INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

# RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1º e 2º CEB
- Matemática e Ciências Naturais

## A influência do contexto na resolução de tarefas com números racionais não negativos numa turma de 6.º ano de escolaridade

Anabela da Costa Gomes

Escola Superior de Educação

2021

INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Anabela da Costa Gomes

# RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino 1º e 2º CEB
- Matemática e Ciências Naturais

## A influência do contexto na resolução de tarefas com números racionais não negativos numa turma de 6.º ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)
Doutora Ana Barbosa

Janeiro de 2021

# Agradecimentos

Ao longo de todo o percurso académico tive a sorte de me cruzar com pessoas extraordinárias que me acompanharam e apoiaram incondicionalmente na concretização deste sonho. Assim sendo, não poderia deixar de agradecer às pessoas que fizeram parte deste meu percurso, não só a nível académico como pessoal.

Começo por agradecer à minha mãe por todo o trabalho e esforço durante a vida, por me ter educado da melhor forma possível e por me ter proporcionado esta oportunidade. Sem ela o alcance deste objetivo não seria possível.

Agradeço à Professora Ana Barbosa, pela sua disponibilidade, atenção, dedicação, paciência, amizade e apoio dado ao longo deste estudo.

À minha irmã, sobrinhos e cunhado pela força e motivação. Um grande obrigada por sempre acreditarem em mim.

Agradeço à pessoa que sempre me acompanhou desde o início desta caminhada, Sara Silva. Um obrigada não chega para tudo o que passamos neste últimos anos. Juntas rimos, choramos, pensamos em desistir mas continuamos juntas, a concretizar um dos nossos maiores sonhos!

Agradeço às minhas meninas Margarida Carvalho e Sara Santos por serem das melhores pessoas com quem me cruzei nesta mui nobre academia.

Não posso deixar de agradecer a um dos meus maiores pilares neste percurso, Antony Lopes! Apesar de sermos muito diferentes um do outro, foi sem dúvida o melhor par pedagógico que poderia ter escolhido! Um grande obrigada por todo o apoio, dedicação, companheirismo e acima de tudo, pela pessoa que és!

Aos meus colegas de mestrado, Rui, Catarina, Andreia e Filipa, com quem vivi um ambiente de pura amizade e de aprendizagem colaborativa.

Aos amigos de Ponte de Lima, eles sabem quem são. Obrigada pelo apoio, pela paciência nas tardes de domingo, quando chegava tarde e exausta por ter estado a planificar, pelos abraços quando mais precisava. São sem dúvida a família que eu escolhi!

Ao meu padrinho, Hélio Martins, por me ter acolhido de uma forma calorosa e por diretamente e/ou indiretamente, me ajudar a formar a pessoa que sou hoje. Um grande obrigada pelo amor, carinho e preocupação que sempre tiveste para comigo!

À minha afilhada, Rosália Silva pelo voto de confiança, por acreditar que era a pessoa certa para a acompanhar no percurso académico.

Agradeço ao João Francisco pela preocupação e pelo apoio dado na realização deste estudo. Mais do que um instrutor, um amigo! Serás sempre o preferido!

Não posso deixar de agradecer aos professores cooperantes, Adelino e Rui, que nos receberam de uma forma tão acolhedora! Um grande obrigada pela disponibilidade, preocupação, dedicação, apoio e aprendizagens!

Um especial agradecimento à Cátia Barbosa por permitir implementar as tarefas no seu centro de estudos.

Por fim, mas não menos importante, um especial agradecimento a todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte desta caminhada contribuindo para o meu crescimento.

# Resumo

Este relatório foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada que integra o curso de Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico. Este documento integra uma componente sobre a intervenção educativa nos dois níveis de ensino, um estudo sobre números racionais centrado no contexto do 2ºCEB e, por fim, uma reflexão global sobre a PES.

Os números racionais estão presentes no currículo do ensino básico desde cedo, porém, são visíveis as dificuldades sentidas pelos alunos, levando à necessidade de refletir sobre aspetos de ensino e aprendizagem no âmbito deste tema. O ponto de partida na aprendizagem da Matemática deve ser familiar aos alunos para que possam partir do que já conhecem, atribuindo-lhe significado, dando assim mais atenção às ideias, relações e estratégias utilizadas. Assim, o contexto das tarefas é importante para uma construção ativa do conhecimento por parte dos alunos. Neste sentido, com este estudo pretendia-se compreender a influência do contexto das tarefas na resolução de problemas com números racionais não negativos, pelo que foram formuladas as seguintes questões orientadoras: (1) Como se caracterizam as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; (2) Que dificuldades apresentam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; (3) Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa de caráter interpretativo. A situação pandémica imposta pela COVID-19 impossibilitou a recolha e análise dos dados, no entanto todos os procedimentos foram planeados. A recolha de dados recairia sobre toda a turma e seria realizada através da implementação de tarefas, recolhendo os registos escritos dos alunos e que permitiriam analisar as estratégias e dificuldades evidenciadas. Para complementar estes dados, a observação, as conversas informais em sala de aula, dois questionários e gravações também seriam métodos adotados, que para além de permitir abordar as duas primeiras questões também permitiriam analisar as atitudes dos alunos.

Apesar de não ter sido possível aplicar o estudo, procurou-se discutir expectativas, com base na intervenção didática prevista, tendo como suporte a literatura.

**Palavras-chave:** Números racionais; Tarefas; Contexto; Desempenho; Atitudes.

## Abstract

This report was developed within the scope of the Supervised Teaching Practice curricular unit that integrates the Master's course in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education. This document includes a component on educational intervention at both levels of education, a study on rational numbers centered on the context of the 2nd ECB and, finally, a global reflection on PES.

Rational numbers are present in the basic education curriculum from an early age, however, the difficulties experienced by students are visible, leading to the need to reflect on aspects of teaching and learning in the context of this theme. The starting point in learning mathematics must be familiar to students so that they can start from what they already know, giving it meaning, thus giving more attention to the ideas, relationships and strategies used. Thus, the context of the tasks is important for an active construction of knowledge by the students. In this sense, this study aimed to understand the influence of the context of tasks in solving problems with non-negative rational numbers, so the following guiding questions were asked: (1) How are the strategies used by students to solve tasks in different contexts characterized?; (2) What difficulties do students have in solving tasks in different contexts ?; (3) What attitudes do students show in solving tasks in different contexts?

A qualitative research methodology of an interpretative nature was chosen. The pandemic situation imposed by COVID-19 made it impossible to collect and analyze the data, however all procedures were planned. The collection of data would fall on the whole class and would be carried out through the implementation of tasks, collecting the written records of the students and which would allow to analyze the strategies and difficulties evidenced. To complement these data, observation, informal conversations in the classroom, two questionnaires and recordings would also be adopted methods, which in addition to addressing the first two questions would also allow students to analyze their attitudes.

Although it was not possible to apply the study, we tried to discuss expectations, based on the planned didactic intervention, based on the literature.

**Key words:** Rational numbers; Tasks; Context; Performance; Attitudes.

# Índice

# Índice de Figuras

# Índice de Tabelas

# Lista de Abreviaturas

CEB - Ciclo de Ensino Básico

DGE - Direção Geral de Educação

ICE - Intervenção em Contexto Educativo

INE - Instituto Nacional de Estatística

ME – Ministério de Educação

MEC – Ministério de Educação e Ciências

NCTM –National Council of Teachers of Mathematics

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PES – Prática de Ensino Supervisionada

POC -Professor Orientador Cooperante

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

TEIP - Territórios Educativos de Intervenção Prioritária

# Introdução

O presente relatório surge no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), inserida no plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico. Este documento divide-se em três partes fundamentais: Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada; Parte II – Trabalho de Investigação; e Parte III – Reflexão Global da Prática de Ensino Supervisionada.

A primeira parte refere-se à caracterização dos contextos educativos onde se desenvolveu a Prática de Ensino Supervisionada. Encontra-se dividida em dois capítulos focados no 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, respetivamente. Nestes capítulos é feita uma breve caracterização dos meios locais, agrupamentos, escolas e turmas envolvidas. É também feita uma descrição dos percursos das intervenções educativas nos dois contextos, sendo que no 1º CEB abrange cinco áreas (Matemática, Português, Estudo do Meio, Educação Físico-Motora e Expressão Plástica) e no 2º CEB abrange apenas as áreas de Matemática e das Ciências Naturais.

A segunda parte do relatório corresponde ao trabalho de investigação que pretendia compreender a influência do contexto das tarefas na resolução de problemas com números racionais não negativos e encontra-se subdividido em cinco capítulos. Assim sendo, na Introdução, apresenta-se a pertinência do estudo, indicando o problema e as questões de investigação; segue-se a Fundamentação Teórica onde se pretende rever e discutir as perspetivas de vários autores e resultados de estudos empíricos relacionados com o tema; o terceiro capítulo trata a metodologia de investigação que seria adotada, apresentando as opções metodológicas, participantes e instrumentos de recolha de dados; o quarto capítulo refere-se à descrição da intervenção educativa, apresentando as tarefas que seriam propostas e; por fim, reflete-se sobre as principais conclusões, tendo em conta o que seria feito, incidindo também nas limitações do estudo.

Para concluir, a terceira parte refere-se à reflexão global da Prática de Ensino Supervisionada, referindo aprendizagens, dificuldades e contributos que este percurso me proporcionou.

É importante salientar que a estrutura deste relatório sofreu algumas adaptações face a anos anteriores devido às implicações resultantes da pandemia COVID-19, uma vez que com o encerramento das escolas impossibilitou a recolha e a análise de dados.

# Parte I- Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada

Esta parte refere-se a aspetos associados intervenção educativa da Prática de Ensino Supervisionada (PES), nomeadamente à caracterização dos contextos e dos percursos desenvolvidos nas diferentes áreas curriculares dos contextos do 1º e 2º CEB. Neste sentido, encontra-se dividida em dois capítulos. O Capítulo I refere-se à intervenção educativa no 1º Ciclo do Ensino Básico; o Capítulo II incide na intervenção educativa no 2º Ciclo do Ensino Básico.

# Capítulo I – Intervenção em Contexto Educativo I

## 1. Caracterização do contexto educativo do 1º CEB

Neste ponto será apresentada uma caracterização do contexto onde foi realizada a intervenção em contexto educativo do 1º Ciclo do Ensino Básico, referindo as características do meio local, as características da escola e as características da turma. Para finalizar, descreve-se o percurso da intervenção educativa neste nível de ensino e as diferentes áreas curriculares exploradas.

### 1.1. Caracterização do meio local

O agrupamento a que a escola pertence situa-se no concelho de Viana do Castelo, na margem sul do Rio Lima e a sua área de influência estende-se por dez freguesias do mesmo concelho. Aquando da realização deste estágio, o agrupamento era formado por nove jardins de infância, doze escolas básicas do 1º CEB, duas escolas do 2º e 3º CEB e a escola sede, que incluía o ensino secundário. As unidades orgânicas estavam dispersas por sete freguesias do concelho e por duas freguesias agregadas, num raio de 9 km da escola sede.

A escola onde se desenvolveu a PES, referente ao contexto do 1º CEB situa-se numa freguesia de Viana do Castelo, a cerca de 10 km da cidade, e possuía, nesse momento, cerca de 2 930 habitantes, de acordo com os dados constantes da plataforma digital da freguesia, e com as informações dos últimos censos (INE, 2011). Este estabelecimento está integrado numa freguesia que contempla dois maravilhosos bens naturais: o monte e o mar, ambos com grande impacto na história e tradição deste local. O meio envolvente era predominantemente rural/piscatório, sendo que as atividades dos seus habitantes se dividiam entre a agricultura e a pesca. No entanto, existiam também zonas comerciais e industriais.

No que diz respeito ao património cultural, esta freguesia possui uma igreja paroquial, duas capelas e um castro. As três romarias que lhe são associadas são também parte do património cultural. Existem ainda diversas coletividades, entre elas, Grupo Coral, Grupo Desportivo, Grupo Cultural e Recreativo, Grupo Folclórico e Etnográfico, Centro Paroquial e Social e Corpo Nacional de Escutas.

### 1.2. Caracterização da escola

A escola onde se desenvolveu o estágio do 1º CEB insere-se, como já se referiu, num agrupamento de escolas constituído por catorze unidades orgânicas, com tipologias diversas, desde estabelecimentos com um único nível de ensino, até outros que englobam três níveis de ensino. Localiza-se numa freguesia de Viana do Castelo e abrangia no momento do estágio os três níveis do ensino básico, integrando ainda a Educação Pré-Escolar. Estruturalmente tinha um edifício central, um pavilhão gimnodesportivo e ainda um campo de jogos. O piso inferior do edifício central era destinado ao 1ºCEB e ao Pré-Escolar, já o piso superior estava destinado aos alunos do 2º e 3º CEB. No piso inferior havia seis salas, uma para o Pré-Escolar, quatro para o 1º CEB e, por fim, uma sala de apoio preparada para acolher alunos do 1º CEB. A escola possuía também uma receção, uma papelaria/reprografia, uma biblioteca, uma cantina, uma sala de convívio para os alunos, uma secretaria, uma sala para atendimento de encarregados de educação e uma sala de professores. Quanto ao espaço exterior, era amplo e organizado em zonas específicas para diferentes jogos/atividades. O piso era maioritariamente cimentado, havendo um espaço de terra com vegetação que continha uma estufa. No espaço exterior da sala de convívio dos alunos, havia ainda uma zona coberta.

Esta instituição dispunha de vários recursos de apoio às atividades educativas, para as diferentes áreas curriculares, nomeadamente, computadores, projetores, quadros interativos, livros, mapas, Cd's, Dvd's, entre outros, de modo a auxiliar alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos beneficiavam ainda dos Serviços Especializados de Apoio Educativo, o que constituía uma mais valia para o seu desenvolvimento e formação, pois promovia a integração, sendo uma forma de dar mais atenção às necessidades e diferenças de cada um, melhorando também o processo de ensino-aprendizagem.

### 1.3. Caracterização da turma

A turma onde foi realizada a intervenção em contexto educativo no 1º CEB frequentava o 3ºano de escolaridade e era composta por vinte e cinco alunos, sendo nove meninas e dezasseis meninos, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. Dos vinte e cinco alunos, treze ingressaram no 1º CEB com apenas 5 anos de idade, completando os

6 até ao dia 31 de dezembro do mesmo ano. A turma não possuía alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE). Tratava-se de um grupo heterogéneo em vários aspetos, nomeadamente sentido de responsabilidade, ritmos de trabalho e níveis de desempenho. Muitos dos alunos apresentavam dificuldades de concentração e atenção, o que inconscientemente os levava a fugir ao cumprimento das regras da sala de aula. Uma vez que nem todos os alunos estavam concentrados de igual modo, evidenciavam ritmos de trabalho diferentes. No entanto, alguns alunos apresentavam índices de aprendizagem bastante positivos, mostrando interesse, participação e motivação, o que se refletia no aproveitamento escolar. No que diz respeito à assiduidade e pontualidade, globalmente, todos eram assíduos e pontuais. No entanto, destacava-se um grupo de alunos que faltou durante um número significativo de dias seguidos, por motivo de doença.

Globalmente, a turma tinha como preferência a área disciplinar de Estudo do Meio, o que se traduzia num maior aproveitamento e interesse por essa área. No que diz respeito às restantes áreas curriculares, aquelas onde as dificuldades se evidenciavam com maior clareza eram as de Português e Matemática. Porém, de um modo geral, a turma era bastante participativa e envolvia-se nas atividades propostas, cada um de maneira diferente, o que implicava a adaptação das abordagens às necessidades de cada um.

## 2. Percurso da intervenção educativa no 1º CEB

A Prática de Ensino Supervisionada (PES) no 1º Ciclo do Ensino Básico teve a duração de quinze semanas. As primeiras três semanas destinaram-se à observação das aulas do professor orientador cooperante (POC), de forma a facilitar a integração no contexto e a perceber o funcionamento e a dinâmica da turma. Durante estas semanas, o POC deu liberdade aos estagiários de circular pela sala e de apoiar os alunos na realização de algumas tarefas, esclarecendo dúvidas que pudessem surgir.

Posteriormente, iniciaram-se as semanas de intervenção, tendo sido distribuídas igualmente pelos elementos do par pedagógico. Das seis semanas atribuídas a cada elemento, uma foi intensiva, com duração de cinco dias, e as restantes foram de três dias por semana (segunda a quarta-feira).

O planeamento das intervenções foi concretizado em conjunto com o par pedagógico, com o apoio do professor orientador cooperante e dos professores supervisores das diferentes áreas. O planeamento foi sempre elaborado tendo em atenção os conteúdos apresentados pelo professor titular da turma. Feita a planificação, era posteriormente apresentada ao POC e discutida, passando assim pela sua aprovação. De seguida, era feita uma análise e discussão com os professores supervisores de cada uma das áreas. Por fim, as planificações voltavam a ter a aprovação do professor titular da turma antes da implementação. À medida que os planos de aula iam sendo executados, tentou-se que houvesse uma articulação entre as diversas áreas disciplinares, tendo por base as orientações curriculares, Programas e Aprendizagens Essenciais. Durante este percurso, foram abordados vários conteúdos presentes nestes documentos. No fim de cada semana de implementação, era feita uma reflexão sobre os pontos fortes, pontos fracos e perspetivas de remediação para intervenções futuras de modo a refletir sobre o que correu bem e o que poderia ser melhorado, indicando alternativas.

## 2.1. Áreas de intervenção

Ao longo da intervenção no contexto educativo do 1º CEB houve oportunidade de lecionar quatro áreas da matriz curricular, Português, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. No ponto 2.1 é descrita, de forma breve, a intervenção em cada área. É ainda importante salientar o trabalho realizado para além da lecionação, sendo apresentado no ponto 2.2 o envolvimento na comunidade educativa.

**Português**

No que diz respeito à área de Português foram abordados todos os domínios, sendo eles: Oralidade, Leitura e Escrita, Educação Literária e Gramática. Foram trabalhados vários textos, tentando sempre que estivessem relacionados com assuntos que seriam abordados durante a semana, de modo a haver uma articulação com outras áreas disciplinares. Os alunos tinham como hábito ler todos os dias, de forma a treinar a leitura. Após a leitura, era sempre feita uma interpretação do texto, explorando o tema subjacente e as palavras desconhecidas, de modo a alargar o vocabulário dos alunos. Paralelamente, realizavam atividades de escrita, produzindo textos narrativos, descritivos, informativos, cartas e convites. No que diz respeito à gramática, tentou-se sempre articular o conteúdo estudado com o texto explorado, de modo a haver um fio condutor. Foram abordados diferentes conteúdos, nomeadamente, divisão silábica, de modo a identificar a sílaba tónica e as sílabas átonas, classificando as palavras quanto à posição da sílaba tónica (esdrúxula, grave e aguda). Também foram abordados conteúdos como: palavras variáveis e invariáveis, conjugação de verbos no presente do indicativo, pretérito perfeito e futuro do indicativo. Ainda neste domínio trabalhou-se tipos de frases, determinantes e pronomes. Os recursos utilizados em todos os domínios tinham por base imagens, materiais didáticos, jogos ou fichas de trabalho, de modo a tornar as aulas mais lúdicas e diversificadas.

**Matemática**

Em relação à área da Matemática, foram abordados conteúdos de todos os domínios do 1º CEB: Números e Operações, Geometria e Medida e Organização e Tratamento de Dados. O primeiro domínio a ser abordado foi o dos *Números e Operações*, explorando os números ordinais até ao centésimo. Para tratar este tema, foi construído um quadro que ficou exposto na sala e, à medida que os alunos iam aprendendo os números ordinais, eram organizados no quadro. Foram trabalhados conteúdos como a unidade de milhar e a dezena de milhar, sendo explorados através de jogos elaborados pelos professores estagiários e utilizando o material multibase e o ábaco presentes na sala. Ainda neste domínio, surgiram outros conteúdos, como: arredondamento; numeração romana; multiplicação; e divisão de números naturais. Na sua exploração recorreu-se a situações com que lidamos diariamente, de forma a contextualizar os temas. Foram usados vários materiais, jogos e criadas músicas, de modo a cativar os alunos, mas nunca esquecendo os objetivos de aprendizagem. Relativamente ao domínio *Geometria e Medida*, explorou-se as medidas de tempo. Foi usado material didático, construindo um relógio para que os alunos percebessem como era feita a leitura do tempo em relógios de ponteiros, sendo propostos problemas do dia a dia para que entendessem as conversões das unidades de medida de tempo. Por último, no que diz respeito à *Organização e Tratamento de Dados*, foram analisados dados da turma, como por exemplo a disciplina preferida e o número de calçado. Através destes dados foram tratados conteúdos como: tabelas de frequência absoluta, moda, mínimo, máximo e amplitude.

**Estudo do Meio**

Quanto à área de Estudo do Meio, a maior parte dos conteúdos explorados foram relativos ao Meio Físico. Começou-se por abordar o Bloco 1- À descoberta de si mesmo. Foram lecionados diversos sistemas, nomeadamente, o sistema respiratório, excretor e reprodutor. Para explorar estes temas, recorreu-se a materiais, como por exemplo maquetes, que representassem cada um dos sistemas, de modo a que os alunos entendessem o que estava a ser lecionado. Foram também usados vídeos que ilustravam, de uma forma simples, a função de cada sistema e jogos para sintetizar os conhecimentos adquiridos. Ainda neste bloco, trabalhou-se conteúdos sobre a importância do sol e do ar puro, a identificação de perigos relativos ao consumo de álcool, tabaco e drogas e regras de primeiros socorros. Posteriormente foram explorados conteúdos referentes ao Bloco 2- À descoberta dos outros e das Instituições. Foram realizadas tarefas como a árvore genealógica, contendo três gerações, estabelecendo assim relações de parentesco. Posteriormente, passou-se ao *Passado do meio local*, tendo elaborado um trilho pela freguesia que englobava várias tarefas referentes a diversas áreas e com conteúdos abordados na sala de aula. Com esta atividade os alunos encontraram diversos vestígios do passado local e descobriram ainda a história da freguesia, nomeadamente a origem do seu nome e dos elementos presentes no brasão.  Por último, foi abordado o Bloco 3 – À descoberta do meio ambiental, comparando e identificando diferentes plantas. Para explorar este assunto, foi realizada uma atividade fora da sala de aula, em que os alunos identificaram diferentes plantas presentes no espaço exterior da escola, recorrendo a uma aplicação chamada "PlantNet". Na semana seguinte, foi realizada uma atividade com o intuito de observarem a reprodução das plantas. Para isso, cada aluno plantou uma semente de girassol e, ao longo de várias semanas, tinham a responsabilidade de tomar conta da sua semente e observar a sua evolução. Com esta atividade pretendia-se que os alunos observassem a germinação das sementes, mas, ao mesmo tempo, melhorassem o seu sentido de responsabilidade.

**Expressões**

No que diz respeito às Expressões, procurou-se intercalar a Expressão Físico-Motora e a Expressão Plástica. Contudo, devido à indisponibilidade do pavilhão gimnodesportivo, foram planeadas mais aulas de Expressão Plástica. Estas aulas eram destinadas a realizar trabalhos manuais que iam ao encontro de conteúdos abordados durante a semana. Por exemplo, na semana em que se celebrou o São Martinho foram construídos cartuchos para serem utilizados no magusto que seria realizado com todos os alunos do 1º CEB e Pré-Escolar. Quando redigiram a carta para o Pai Natal, construíram um marco do correio, com a ajuda dos professores estagiários. Na altura do Natal, foram também feitas decorações relativas à época festiva para enfeitar a sala de aula. Foram ainda aproveitadas aulas desta área das Expressões para cada aluno construir o seu vaso de modo a semear o girassol.

Relativamente à Expressão-Físico Motora, optou-se maioritariamente por construir circuitos de modo a que os alunos trabalhassem diversas habilidades motoras de diferentes blocos do Programa. Também realizaram jogos visando o desenvolvimento da competitividade e do trabalho em equipa, pois a turma tinha bastante dificuldade em fazê-lo. Ao longo das intervenções foi notória a evolução dos alunos, não só a esse nível mas também a nível motor.

Refletindo sobre as aprendizagens, pode-se referir que os objetivos foram atingidos e que os alunos se mostraram participativos na realização das tarefas. Porém, foi notória a dificuldade sentida em alguns conteúdos abordados, havendo, por vezes, necessidade de adaptar as estratégias utilizadas. Foi também necessária uma adaptação dos estagiários a alguns alunos, pois esta experiência provou que são muito diferentes uns dos outros, tanto ao nível do ritmo de trabalho como ao nível das aprendizagens. Contudo, as expectativas foram superadas e esta experiência contribuiu para o crescimento, tanto a nível profissional como pessoal.

### 2.2. Envolvimento na comunidade escolar

Durante a intervenção em contexto educativo do 1º CEB foi importante o envolvimento na comunidade escolar. Destaca-se principalmente a participação em atividades orientadas pela escola como: Dia da Alimentação, Magusto e Festa de Natal.

O Dia da Alimentação fazia parte do Plano Anual de Atividades. Os alunos levaram vários alimentos que podiam ser conservados durante um grande período de tempo, com o objetivo de serem entregues a instituições e famílias carenciadas. Em sala de aula, ao longo de várias semanas, foram anotando numa tabela para o efeito se o lanche era saudável ou não. O objetivo desta rotina consistia em sensibilizar os alunos para uma alimentação saudável e estendeu-se até ao final do primeiro período.

No dia do Magusto, os professores estagiários do 3º e 4º anos, organizaram um Peddy Papper com ambas as turmas, que contemplava desafios de diversas áreas curriculares. Com esta atividade pretendeu-se que os alunos tivessem uma experiência diferente fora da sala de aula. Durante uma aula de expressões artísticas, os professores estagiários construíram cartuchos com os alunos com o propósito de serem utilizados no magusto.

No que refere à festa de Natal, os alunos foram desenvolvendo trabalhos com o objetivo de decorar a sala de aula e a escola. Para a construção das decorações foram utilizados materiais reciclados. Ainda para a Festa de Natal, os professores estagiários que estavam a lecionar o 3º e 4º anos, construíram uma rena para decoração do palco.

Em paralelo com todas as atividades realizadas neste contexto educativo, e no âmbito da unidade curricular Complementos de Temas de Ensino, foi-nos proposto planear e implementar uma experiência pedagógica fora da sala de aula. Uma vez que o contexto educativo se inseria numa freguesia com história e tradição, optou-se por planear um trilho com várias tarefas que se enquadrassem no programa *Património, Identidade e Futuro,* inserido no projeto TEIP do qual o agrupamento de escolas fazia parte. Deste modo, a proposta procurou contemplar esses objetivos e, ao mesmo tempo, incluir tarefas de diferentes áreas curriculares, enriquecendo assim as aprendizagens dos alunos.

# Capítulo II – Intervenção em Contexto Educativo II

## 1. Caracterização do contexto educativo do 2º CEB

Este segundo capítulo refere-se à caracterização do contexto onde foi realizada a intervenção em contexto educativo do 2º Ciclo do Ensino Básico, referindo as características do meio local, as características da escola, e, por fim, as características da turma. Para concluir, descreve-se o percurso da intervenção educativa nas áreas da Matemática e das Ciências Naturais.

### 1.1.Caracterização do meio local

A intervenção em contexto educativo no 2º CEB foi realizada numa escola básica situada no concelho de Viana do Castelo. O meio local onde decorreu a prática pedagógica no 2º CEB situa-se numa freguesia daquele concelho, que possui uma área de 11,86 km² e cerca de 4948 habitantes, segundo os dados apresentados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, 2011). Por se tratar de uma zona portuária e piscatória, os setores laborais com maior destaque eram, no momento do estágio, a indústria naval e a pesca. Contudo, também se destacavam o comércio e o artesanato. É de realçar que esta freguesia possuía diversas atrações culturais relevantes para o turismo local, como por exemplo, fortes, santuários, capelas, conventos e museus. Apresentava ainda inúmeras instituições e coletividades relacionadas com diversas áreas. Dispunha de um Clube Desportivo, um Grupo Folclórico, uma Sociedade de Instrução e Recreio, um Centro de Educação e Formação Profissional, uma Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental (APPACDM), um Grupo Etnográfico e um Centro Social e Paroquial, constituindo assim uma oferta cultural e educativa significativa.

### 1.2. Caracterização da escola

O contexto educativo onde foi realizado o estágio do 2º CEB pertence a um agrupamento que integra nove instituições educativas: três jardins de infância; quatro escolas básicas do 1º CEB; uma escola básica do 2º e 3º CEB; e ainda, uma escola secundária.

A instituição onde foi realizada a prática pedagógica integrava o 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e foi construída em 1973, através de um despacho ministerial, como uma

Escola Preparatória. Em 1996, foi inaugurado o edifício como o encontramos atualmente. O edifício desta escola era constituído por rés-do-chão e primeiro piso, sendo composto por 28 salas de aula, incluindo uma sala de informática, duas salas de EVT, uma de Educação Visual, dois laboratórios de Ciências e duas salas de apoio. Possuía também uma biblioteca, um bar, uma cantina, zonas de convívio, sala dos professores, gabinete do aluno, gabinete da Direção e seis casas de banho. A zona exterior exibia pavimento em cimento, e incluía, para além de um campo de futebol, um campo de basquetebol e uma pista de atletismo, representações do jogo da macaca e do jogo de xadrez. A escola tinha ainda um ginásio ao dispor de professores e alunos.

No que diz respeito às salas de aula, em termos de dimensões eram amplas e estavam equipadas com computador, projetor, quadros e colunas. A disposição das mesas era em linhas e colunas, à exceção das salas de informática que se encontravam organizadas em "U". As salas destinadas à disciplina de Ciências Naturais encontravam-se equipadas com material de laboratório.

### 1.3. Caracterização da turma

Devido à situação de confinamento decorrente da pandemia da COVID-19, o contacto com a turma resumiu-se a cinco semanas. Por essa razão, apresenta-se uma caracterização resumida com base nas observações realizadas nesse período de tempo.

A turma na qual se iria desenvolver a intervenção em contexto educativo do 2º CEB frequentava o 6º ano de escolaridade e era composta por dezoito alunos, sete do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Três destes alunos estavam sinalizados com NEE. Dos dezoito alunos, nove eram abrangidos pelos Serviços de Ação Social Escolar. A maioria da turma era bastante participativa nas aulas que foi possível observar. De um modo geral, segundo informações cedidas pelas professoras orientadoras cooperantes, a turma terminou o 3º Período com bom aproveitamento. Dos dezoito alunos, dezasseis obtiveram classificações positivas a todas as disciplinas, sendo que seis alunos tiveram indicação para o quadro de mérito. O aproveitamento da aluna com pior desempenho escolar foi atribuído ao elevado absentismo que evidenciou, tendo inclusive ultrapassado o limite de faltas.

Nas cinco semanas de observação constatou-se que os alunos tinham comportamentos diferentes nas aulas de Matemática e nas aulas de Ciências Naturais, demonstrando melhor comportamento nas aulas de Matemática, talvez pelo facto de a professora ser também a diretora de turma.

## 2. Percurso da intervenção educativa

Ao longo da intervenção em contexto educativo no 2º CEB estava previsto o contacto com duas áreas diferentes: Ciências Naturais e Matemática. Este percurso envolvia um período de observação, dos professores titulares e da turma, a realização de planificações para as duas áreas disciplinares, regências e reflexões sobre as aulas lecionadas, identificando aspetos negativos, positivos e estratégias de melhoria.

Este percurso educativo no 2º CEB teria a duração de catorze semanas, cinco de observação e nove de regência. Contudo, devido à situação pandémica vivida, apenas foi possível realizar as cinco semanas previstas para a observação, visto que as escolas foram encerradas a 12 de março de 2020. Ainda assim, as semanas de observação foram importantes para conhecer a turma em diversos aspetos, permitindo identificar os alunos com mais dificuldades e reconhecer diferentes comportamentos nas aulas de Matemática e Ciências Naturais. Também foram essenciais para perceber o modo como os temas e conteúdos eram abordados pelas POC e conhecer os recursos disponíveis nas salas de aula, de modo a poderem ser utilizados nas implementações. Todos estes dados foram fundamentais na formulação das planificações.

Apesar de não ter sido possível passar à fase de implementação, as planificações de Matemática e Ciências Naturais, respeitantes à primeira fase de regências foram realizadas, tendo em conta as orientações expressas nos Programas e nas Aprendizagens Essenciais. Percebendo que o regresso às escolas não seria possível, as planificações da segunda fase foram, mesmo assim, realizadas, uma vez que os temas tinham sido distribuídos no início do estágio. Dado que não foi possível implementar as aulas planificadas, foi proposto pelas professoras supervisoras a realização de "videoregências", de modo a colmatar a ausência desta etapa tão importante. A dinâmica consistiu na seleção de uma aula planificada e a sua adaptação a uma sessão de ensino à distância com a duração de 45 minutos. Foram então selecionadas duas aulas, uma de Ciências Naturais e uma de Matemática que foram adaptadas para a modalidade de videoconferência. Estas aulas foram observadas pelas professoras supervisoras de cada uma das áreas e por todos os colegas de estágio. Isto permitiu gerar uma discussão e reflexão participada envolvendo todos os intervenientes. Passa-se agora à descrição mais detalhada do que aconteceu em cada área disciplinar.

### 2.1. Ciências Naturais

Tal como estava previsto, as aulas de Ciências Naturais foram planificadas para um período de quatro semanas, sendo que cada semana incluía uma aula de 90 minutos e outra de 45 minutos. Na área das Ciências Naturais, os conteúdos abordados pertenciam ao grande domínio *Processos vitais comuns aos seres vivos*, nomeadamente *Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas* e a *Transmissão de vida: reprodução nas plantas*. Estava previsto abordar diversos aspetos, tais como: fotossíntese, transpiração e respiração das plantas, constituição de uma flor completa e a reprodução das plantas, com e sem semente.

As primeiras quatro aulas foram destinadas à Fotossíntese e as restantes cinco à Reprodução nas plantas, como se pode verificar na tabela 1:

Tabela 1-Conteúdos abordados em Ciências Naturais

| Aulas | Tempos | Conteúdos |
|---|---|---|
| 1ª | 1h30m | -Como é que as plantas fabricam o seu próprio alimento.<br>-Fatores que influenciam a fotossíntese. |
| 2ª | 45min | -Como é que os produtos da fotossíntese intervêm na respiração celular das plantas. |
| 3ª | 1h30m | -Compreender a importância das plantas.<br>-Órgãos onde as plantas acumulam reservas alimentares. |
| 4ª | 45min | -Importância das plantas para o meio ambiente. |
| 5ª | 1h30m | -Compreender o mecanismo de reprodução das plantas com semente.<br>-Como é constituída a flor. |
| 6ª | 45min | -Como são transportados os grãos de pólen. |
| 7ª | 1h30m | -Fecundação e dispersão das sementes. |
| 8ª | 45min | -O que é necessário para as sementes germinarem. |
| 9ª | 1h30m | -Reprodução nas plantas sem flor. |

No momento de planificar optou-se por tarefas de carácter teórico-prático, visto que as atividades práticas são necessárias para a construção do conhecimento através da experimentação, facilitando a compreensão dos conceitos abordados. Assim sendo, privilegiou-se atividades experimentais e jogos de forma a cativar os alunos e a consolidar conhecimentos. Também se privilegiou o diálogo com a turma com o objetivo de os manter envolvidos e contribuir para que percebessem os novos conceitos.

Para a videoregência de Ciências Naturais a opção recaiu sobre o tema *Transmissão de vida: reprodução nas plantas.* Esta escolha deveu-se ao facto de ser um tema que permite encontrar mais facilmente estratégias dinâmicas para a sua lecionação. A regência teve início com a apresentação de algumas plantas, questionando os alunos qual seria o tema a abordar naquela aula. De seguida, optou-se por apresentar um PowerPoint para orientar o diálogo com os alunos e facilitar a compreensão da informação transmitida. O PowerPoint possuía animações que chamavam a atenção para conceitos chave e que requeriam uma maior atenção por parte dos alunos. Visto que era impossível levar as plantas até aos alunos, foram recolhidas fotografias das plantas apresentadas no início da aula e disponibilizadas no PowerPoint, de forma a tornar possível a atividade pensada para a sala de aula. Estas fotografias permitiram que cada imagem fosse ampliada para os alunos visualizarem de forma mais pormenorizada a planta, identificando a sua constituição. Para finalizar a aula utilizou-se a aplicação Kahoot, criando um jogo de consolidação sobre os conteúdos abordados, o que permitiu perceber se os alunos compreenderam o que foi tratado e se ficaram com dúvidas. À medida que fosse notória a existência de dificuldades procedia-se ao seu esclarecimento.

As maior dificuldades sentidas neste processo, passaram pela adaptação da aula a este contexto de ensino à distância, pois a perceção do tempo é bastante diferente do contexto de sala de aula e as interações com os alunos são mais difíceis. Outra dificuldade foi conseguir encontrar estratégias para que a aula fosse dinâmica, de forma a envolver os alunos e a facilitar a sua participação. Contudo, isto foi sendo ultrapassado uma vez que as estratégias selecionadas, e já explicitadas, foram essenciais para motivar os alunos, que estiveram em constante interação durante a aula, o que se revelou um ponto positivo. Porém, se fosse uma turma com muitos alunos, o que não era o caso, essa interação poderia ser bastante mais complexa. A gestão do tempo foi também um constrangimento na planificação desta videorêgencia, uma vez que não havia grande noção do tempo necessário e as novas tecnologias por vezes não estão a nosso favor, dificultando ainda mais essa gestão. Porém, foi mais uma experiência que nos permitiu adquirir novas aprendizagens, como por exemplo, compreender a importância do ensino presencial.

### 2.2. Matemática

Na área da Matemática, os conteúdos abordados pertenciam ao grande domínio dos *Números e Operações*. No âmbito do conteúdo Números Racionais, incidiu-se em três aspetos específicos, nomeadamente: representar e comparar números racionais positivos e negativos; adicionar números racionais; e subtrair números racionais.

No que diz respeito a representar e comparar números racionais positivos e negativos, a planificação focou-se em vários objetivos, tais como: reconhecer pontos na reta numérica, tanto na semirreta dos racionais positivos como negativos; identificar dois números como simétricos um do outro; identificar situações do dia a dia em que são utilizados números positivos e negativos, reconhecendo o significado do zero em todos os contextos; identificar o «valor absoluto/módulo» de qualquer número; identificar os três conjuntos de números conhecidos: $N$, como o conjunto dos números naturais; $Z$, como o conjunto dos números inteiros relativos; e $Q$, como o conjunto dos números racionais.

No que diz respeito a adicionar números racionais, o foco esteve em reconhecer que: a soma de dois números racionais com o mesmo sinal é igual a um número racional com o mesmo sinal; a soma de dois números racionais com sinal diferente é igual ao número racional de sinal com maior valor absoluto.

Por fim, no que diz respeito a subtrair números racionais, trabalhou-se o reconhecimento de que: diferença de dois números racionais é igual à soma do primeiro com o simétrico do segundo; reconhecer que o módulo de um número racional q é igual a q se for positivo e a –q se for negativo.

As planificações foram elaboradas tendo em atenção exemplos do dia a dia e utilização de material didático, como por exemplo as barras chinesas, e da reta numérica, sendo explicitado no capítulo IV da Parte II deste relatório.

Para a videoregência de Matemática foi selecionada uma das aulas que abordava a adição e subtração de números racionais. Esta escolha deveu-se ao facto de ser uma aula de carácter exploratório, centrada na utilização das barras chinesas. A utilização deste material tinha como objetivo que os alunos deduzissem as regras das operações com números racionais. Para adaptar a utilização deste material à modalidade de ensino à distância, foram construídas barras chinesas a partir de barras magnéticas para serem afixadas num quadro branco, facilitando assim a visualização por parte dos alunos e a manipulação por parte da professora. Foi pedido aos alunos que utilizassem objetos que tivessem em casa em substituição das barras chinesas, como por exemplo, molas de roupa, palhinhas, botões, entre outros, desde que tivessem duas cores e facilitassem a manipulação. O objetivo da manipulação das barras chinesas era que os alunos deduzissem as regras para a adição e subtração de números racionais. Para facilitar a compreensão ao longo da aula, foi utilizado um PowerPoint de modo a orientar a atividade. Penso que estas estratégias foram pontos fortes, visto que os objetivos foram atingidos, tendo os alunos conseguido deduzir as regras de adição e subtração. Contudo, uma das maiores dificuldades foi a gestão do tempo. Esta dificuldade deveu-se ao facto de a aula ser lecionada nesta modalidade, o que não permitia à partida ter uma noção clara do tempo que os alunos poderiam demorar a manipular as barras.

Concluindo, tratou-se de um contexto de trabalho completamente novo, tendo sido uma adaptação difícil. Esta experiência veio reforçar que a interação entre professor e alunos é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. É bastante difícil chegar a todos os alunos no ensino presencial mas no ensino à distância é basicamente impossível. Esta experiência foi um grande desafio, no entanto trouxe várias aprendizagens, obrigando a refletir sobre as necessidades e os recursos de modo a cumprir os objetivos de aprendizagem. Contudo, penso que o ensino presencial é bastante mais enriquecedor para os alunos, pois no ensino à distância distraem-se muito mais facilmente.

# Parte II- Trabalho de Investigação

A segunda parte deste relatório refere-se ao trabalho de investigação e encontra-se dividida em cinco capítulos. O primeiro é dedicado à pertinência de estudo referindo o problema e as questões orientadoras. Seguidamente surgem a fundamentação teórica e a metodologia de investigação utilizada. Posteriormente seguem-se a descrição da intervenção didática e as conclusões do estudo.

# Capítulo I- Introdução

Neste capítulo será evidenciada a pertinência do estudo, assim como o problema e as questões orientadoras para o presente estudo. Deste modo, este capítulo encontra-se subdividido em dois pontos: pertinência do estudo e problema e questões de investigação.

## 1. Pertinência do estudo

Segundo o Programa de Matemática do Ensino Básico, os alunos devem concluir o 2º CEB com a capacidade de utilizar os números racionais em vários contextos, relacionando as suas diferentes representações (MEC, 2013). Contudo, apesar deste tema ter bastante destaque no currículo escolar também se reveste de grande complexidade para os alunos, muito pelos diferentes significados e representações que devem distinguir e articular (e.g. Behr, Lesh, & Post, 1983; Kieren, 1976, referido por Quaresma, 2010; Ventura & Oliveira, 2011).

De acordo com o NCTM (2007), ao longo de todo o percurso escolar, os alunos devem: reconhecer e utilizar relações entre diferentes conceitos matemáticos; perceber que alguns se constroem em função de outros; e usar as representações para os modelar e interpretar. Deste modo, o estabelecimento de conexões matemáticas implicam experiências intencionais e continuadas no tempo. Para que os conceitos relacionados com um dado tema sejam adquiridos, os alunos devem ser capazes de estabelecer conexões entre o concreto e o simbólico, entre o conhecido e o que é novo, relacionando os contextos com situações reais do dia a dia (Fosnot & Dolk, 2001). Assim sendo, os contextos reais, assentes nas conexões com o quotidiano do aluno, com o mundo que o rodeia, poderão facilitar o processo de ensino/aprendizagem, dado que permitem perceber que a Matemática está presente na nossas rotinas diárias, despertando, deste modo, um maior interesse por esta área curricular. O estabelecimento de conexões permite ainda que os alunos construam novos conhecimentos a partir de conhecimentos adquiridos anteriormente, mas de uma forma interligada. Consequentemente, alcançam um conhecimento mais profundo e duradouro, desenvolvendo assim aspetos como a criatividade e a curiosidade quando se realçam conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos já adquiridos, e também os da vida quotidiana (Vale & Pimentel, 2008).

As ideias anteriores permitem descortinar que o contexto em que a tarefa é proposta tem um papel fundamental na construção do conhecimento por parte dos alunos bem como nas suas atitudes. Diferentes contextos implicam aprendizagens de natureza diferente, por isso o professor deve ter a preocupação de propor tarefas diversificadas a este nível, proporcionando aos alunos experiências significativas e articuladas. Desde modo, é importante que o professor apresente tarefas em contextos distintos uma vez que cada um tem a sua especificidade e desperta nos alunos aprendizagens e reações de diferente natureza (e.g. Ponte & Quaresma, 2012; Souza, 2017).

Tendo por base estas ideias, procurou-se neste estudo evidenciar as tarefas centradas no domínio dos números racionais não negativos, articulando com a importância do contexto em que são propostas.

## 2. Problema e questões de investigação

Tendo em conta o ponto anterior, o objetivo deste estudo é compreender a influência do contexto das tarefas na resolução de problemas com números racionais não negativos. Entende-se que o contexto de uma tarefa pode remeter para um campo da vida quotidiana ou remeter para o universo matemático (realidade, semirrealidade, matemática pura), sendo assim fundamental proporcionar experiências diferenciadas, a este nível, aos alunos (Ponte & Quaresma, 2012) e perceber como reagem. Neste sentido foram formuladas três questões orientadoras:

Q.1. Como se caracterizam as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Q.2. Que dificuldades apresentam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Q.3. Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

# Capítulo II – Fundamentação teórica

Este capítulo tem como principal objetivo enquadrar teoricamente as temáticas diretamente relacionadas com o problema em estudo, recorrendo a uma revisão da literatura com base em diferentes documentos e autores de referência. Assim sendo, este capítulo divide-se em cinco pontos: o primeiro, procura mostrar uma análise geral sobre as orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática; o segundo, faz referência a aspetos de ensino e aprendizagem dos números racionais, como por exemplo, as principais dificuldades evidenciadas pelos alunos; o terceiro, foca as tarefas matemáticas e o contexto subjacente; o quarto, destaca os fatores afetivos na aprendizagem da matemática; e, por fim, no quinto, são apresentados estudos empíricos relacionados com este estudo.

## 1. Orientações para o ensino e aprendizagem da Matemática

Desde cedo que muitos alunos referem não gostar de Matemática e não entender a importância de estudar esta disciplina. Estas opiniões surgem, muitas vezes, devido às influências sociais. Desde muito novos que os alunos têm uma ideia pré-concebida que a Matemática é uma disciplina difícil e, por este motivo, não lhes suscita interesse. Para a maioria dos alunos, a Matemática não tem utilidade, pois não reconhecem uma relação evidente entre a Matemática lecionada na escola e o seu quodiano. É importante que esta conexão seja feita de modo a mudar as conceções descritas.

Segundo Philip J. Davis e Reuben Hersh (1995), a Matemática tem diferentes utilidades:

> Um pedagogo dirá que a matemática é útil por nos ensinar a pensar e raciocinar com rigor. Um arquiteto ou um escultor dirá que a matemática é útil por nos permitir a perceção e a criação da beleza visual. Um filósofo poderá dizer que a matemática é útil na medida em que lhe permite escapar à realidade da vida quotidiana. Um professor dirá que a matemática é útil porque lhe fornece o sustento. Um editor sabe que a matemática é útil porque faz vender muitos livros didáticos. Um astrónomo ou um físico dirão que a matemática é útil por ser a linguagem da ciência. Um engenheiro civil afirmará que a matemática é indispensável para construir uma ponte (p.85).

Apesar de não existir uma definição concreta da utilidade matemática, uma vez que se trata de uma ciência aplicada em várias áreas distintas, tendo cada uma uma visão diferente da sua matemática, pode verificar-se que está presente em tudo no nosso dia a dia, sendo assim fundamental na nossa vida pessoal ou profissional. Deste modo, "a matemática faz parte do Património Cultural da sociedade, sendo a nossa obrigação transmiti-la às novas gerações” (Matos & Serrazina, 1996, p. 70). Assim, a Matemática é trabalhada em todos os níveis da escolaridade obrigatória, tendo um papel importante no currículo escolar. Por isso, ao longo dos anos, as orientações curriculares têm procurado responder às sucessivas descobertas resultantes do facto de a Matemática ser uma ciência em permanente evolução, mas também às necessidades da sociedade (Ponte & Serrazina, 2000), sendo adaptadas de modo a responder às necessidades impostas à formação dos alunos.

Para contextualizar este ponto, apresenta-se uma abordagem sintetizada das orientações curriculares para o ensino e aprendizagem da Matemática em Portugal. O *Programa de Matemática do Ensino Básico* de 2007 (ME- DGIDC, 2007), que já não se encontra em vigor, destacou-se pelas mudanças de carácter inovador introduzidas na altura. Este programa era composto por quatro grandes domínios, sendo eles: Números e Operações, Álgebra, Geometria e Organização e Tratamento de Dados. Estes temas eram abordados ao longo do ensino básico, à exceção da Álgebra que não era trabalhada no 1º CEB. Este documento recomendava duas finalidades importantes para o ensino da Matemática: promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática; e desenvolver atitudes positivas face à Matemática. Para clarificar o significado e alcance das finalidades enunciadas, foram propostos objetivos que constituíam metas de aprendizagem que o ensino da Matemática deveria ter em conta. Este documento evidenciava ainda a necessidade de se desenvolver três capacidades transversais: a Resolução de problemas, o Raciocínio matemático e a Comunicação matemática.

Em julho de 2013 foi homologado o atual *Programa de Matemática do Ensino Básico* (MEC, 2013), contudo é importante referir que este documento foi construído com base nos conteúdos presentes no programa anterior. As finalidades destacadas neste programa focam-se na estrutura do pensamento, na análise do mundo natural e na interpretação da sociedade. Os conteúdos encontram-se organizados em cinco domínios: Números e Operações, Geometria e Medida, Organização e Tratamento de Dados, trabalhados nos três ciclos do ensino básico; Álgebra, que surge nos 2º e 3º CEB; e, por fim, Funções, Sequências e Sucessões, que é lecionado apenas no 3º CEB. O PMEB (MEC, 2013) defende que as escolas e os professores devem decidir quais as metodologias e os recursos mais adequados para auxiliar os alunos a alcançar os desempenhos definidos nas Metas Curriculares. Porém, tal como o programa anterior, refere a importância do desenvolvimento da fluência de cálculo, acrescentando que o uso da calculadora tem vindo a generalizar-se de forma pouco criteriosa, sendo recomendado apenas em anos escolares mais avançados. Reconhece ainda que a aprendizagem da Matemática, nos anos iniciais, deve partir do concreto, pelo que é fundamental que a passagem do concreto ao abstrato, um dos propósitos do ensino da Matemática, se faça de forma gradual, respeitando os tempos próprios dos alunos e promovendo assim o gosto por esta disciplina e pelo rigor que lhe é característico (MEC, 2013).

Em 2017, foi publicado o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (ME – DGE, 2017). Este documento constitui um referencial com uma matriz comum para todas as áreas curriculares, de planeamento, de realização e de avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem. Refere princípios, valores e áreas de competência que se pretende que os alunos atinjam até ao final da escolaridade obrigatória. Para a elaboração deste documento foi fundamental a consulta de referenciais internacionais sobre ensino e aprendizagem. Assim sendo, o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* mobiliza valores e competências que permitem aos alunos tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável (ME – DGE, 2017). Trata-se de um documento que procura orientar as práticas adotadas em todas as áreas disciplinares, focando, de forma transversal, os principais aspetos a valorizar no percurso académico dos alunos.

Mais recentemente, em 2018, surgiram as *Aprendizagens Essenciais* (ME-DGE, 2018). Estes documentos de orientação curricular visam promover o desenvolvimento das áreas de competência inscritas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.* No caso da Matemática, são apresentadas aprendizagens essenciais para cada um dos níveis do ensino básico, articulando conhecimentos, capacidades e atitudes. Estes documentos defendem "uma aprendizagem da Matemática com compreensão, bem como o desenvolvimento da capacidade de os alunos em utilizá-la em contextos matemáticos e não matemáticos ao longo da escolaridade, e nos diversos domínios disciplinares, por forma a contribuir não só para a sua autorrealização enquanto estudantes, como também na sua vida futura pessoal, profissional e social" (ME-DGE, 2018, p.1).

Tendo sido feita uma análise às orientações curriculares nacionais mais recentes, é importante fazer igualmente referência a orientações expressas por organizações internacionais. Pela sua relevância, optou-se por consultar ideias publicadas pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Esta organização publicou, entre outros documentos, *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007). Foram valorizados seis princípios a ter em conta na disciplina de Matemática: o Princípio da Equidade – que visa proporcionar os recursos necessários para a aprendizagem dos alunos; o Princípio do Currículo – que defende que o currículo deve ser coerente e bem estruturado; o Princípio do Ensino – os professores devem ser capazes de transmitir conhecimentos de forma moldável; o Princípio da Aprendizagem – os alunos devem construir novos conhecimentos através da experiência e dos conhecimentos prévios; o Princípio da Avaliação - a avaliação é necessária no ensino e por fim, o Princípio da Tecnologia – é fundamental uma vez que a tecnologia sustenta um ensino eficaz, melhorando a aprendizagem dos alunos. Este documento tem a finalidade de orientar os professores, formadores e decisores de políticas de educação matemática, dando a conhecer processos matemáticos que os alunos devem ser capazes de mobilizar durante a sua escolaridade, mencionando o que deve ser valorizado na educação matemática.

Em 2014, o NCTM publicou *Princípios para a Ação Assegurar a todos o sucesso em Matemática.* Este documento valoriza seis princípios orientadores para a Matemática Escolar, sendo eles: Ensino e Aprendizagem – defende que um programa de matemática de excelência exige uma aprendizagem significativa através de experiencias individuais e coletivas, promovendo o sentido das ideias matemáticas; Acesso e Equidade – todos os alunos devem ter acesso a um currículo matemático de grande qualidade; Currículo – deve desenvolver uma matemática relevante, numa progressão coerente de aprendizagem e estabelecer conexões entre áreas do estudo da matemática e com o mudo real; Ferramentas e Tecnologias – privilegia o uso de ferramentas matemáticas e de tecnologias para ajudar os alunos a perceber as ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar o seu raciocínio; Avaliação – assegura que a avaliação seja uma parte integrante do processo de ensino, fornecendo evidências da aptidão dos alunos em conteúdos e práticas matemáticas de forma a tomar decisões sobre o ensino e a melhoria de programas; e, por fim, Profissionalismo – os professores assumem que são responsáveis pelo sucesso matemático de todos os alunos e pelo crescimento profissional, pessoal e coletivo em prol de um ensino e de uma aprendizagem da matemática que sejam eficazes. O NCTM (2017) defende ainda que a presença de ferramentas e de tecnologia na sala de aula é indispensável para uma aprendizagem significativa da matemática. Estas ferramentas incluem materiais manipuláveis, tais como, ábacos, blocos de base dez, blocos padrão, modelos algébricos de área, geoplanos, entre outros. No que respeita à tecnologia esta inclui quadros interativos, tablets, computadores e dispositivos com aplicações informáticas que podem ser utilizadas "para ajudar os alunos a darem sentido à matemática, a raciocinarem e a comunicarem matematicamente" (NCTM, 2017, p.79).

Para concluir, o ensino da Matemática deve promover nos alunos uma relação positiva com a disciplina, bem como proporcionar uma formação centrada na aprendizagem que contribua para o desenvolvimento pessoal, levando a um reconhecimento do seu valor cultural e social (ME-DGE, 2018).

## 2. O ensino e a aprendizagem dos números racionais

Este ponto apresenta uma breve discussão sobre a abordagem dos números racionais no currículo do Ensino Básico. Segue-se uma discussão sobre o conceito de número racional, tal como os seus diferentes significados. Para finalizar, são apresentadas questões de ensino e aprendizagem ligadas à abordagem destes números.

### 2.1. Os Racionais no currículo do Ensino Básico

Os números racionais têm bastante destaque no currículo da matemática escolar, sendo abordados desde o 1º Ciclo do Ensino Básico. Por isso, é importante salientar não só a sua importância na aprendizagem da matemática, mas também as dificuldades que lhes estão associadas (Ventura & Oliveira, 2011). Estes aspetos serão tratados no ponto seguinte.

Segundo o *Programa de Matemática do Ensino Básico* em vigor (MEC, 2013), os números racionais surgem pela primeira vez no 1º CEB, nomeadamente no 2º ano de escolaridade. As frações são introduzidas geometricamente a partir da decomposição de um segmento de reta em segmentos de igual comprimento. Estas são utilizadas para representar medidas de comprimento ou de outras grandezas. No 3º ano de escolaridade, são abordadas as operações adição e subtração com números racionais não negativos sob a forma de fração. Ainda no 1º CEB, nomeadamente no 4º ano de escolaridade, surgem as operações, associadas à multiplicação e divisão com dízimas. No entanto, estas operações com números representados na forma de dizima finita não devem excluir a representação sob forma de fração. Assim sendo, o PMEB (MEC, 2013) defende que a iniciação ao estudo das frações constitui um tema chave, sendo importante que os alunos assimilem e entendam as suas diferentes representações, o que pode facilitar a compreensão deste tema desde os primeiros anos.

No 2º CEB, aprofunda-se o estudo dos números racionais não negativos na representação decimal e na forma de fração, introduzindo-se a representação em percentagem e numeral misto, alargando-se o estudo aos números inteiros. No 6º ano, conclui-se o estudo das operações elementares sobre frações introduzindo os números racionais negativos. Os conteúdos do 6º ano relacionados com este tema, envolvem a comparação e ordenação de números positivos e negativos, tal como, a adição e subtração de números racionais. Segundo o PMEB (MEC, 2013), pretende-se que os alunos cheguem ao fim deste ciclo com a capacidade de utilizar números racionais em vários contextos, especialmente em contextos reais, relacionando as suas diferentes representações, nomeadamente frações, dízimas, numerais mistos e percentagens.

As *Aprendizagens Essenciais* (ME - DGE, 2018) defendem que é fundamental que os alunos desenvolvam, globalmente, o sentido de número e da compreensão dos números e das operações, bem como da fluência do cálculo mental e escrito. É também esperado que sejam capazes de resolver problemas que envolvam proporcionalidade direta entre grandezas e tarefas de natureza exploratória, em diferentes contextos. Contudo, apesar dos números racionais estarem presentes no PMEB desde cedo, os alunos sentem várias dificuldades devido à complexidade dos conceitos envolvidos. Fosnot e Dolk (2001) defendem que, entre outros aspetos, poderá ser importante utilizar situações do dia a dia, ou seja, contextos reais, de modo a facilitar a compreensão dos alunos, ajudando a desenvolver o sentido de número.

Concluindo, é fundamental que este tema seja ensinado de forma contextualizada, partindo de situações concretas para que os conceitos sejam compreendidos pelos alunos, estabelecendo conexões entre diferentes representações, concretas, pictóricas e simbólicas (Dantas, 2005).

### 2.2. Números Racionais: questões de ensino e aprendizagem

Do ponto anterior depreende-se que os números racionais estão presentes no currículo do ensino básico desde o 1º CEB, porém, são visíveis as dificuldades sentidas pelos alunos, levando à necessidade de refletir sobre aspetos de ensino e aprendizagem no âmbito deste tema.

Segundo vários autores (e.g. Behr, Lesh, & Post, 1983; Kieren, 1976, referidos por Quaresma, 2010; Ventura & Oliveira, 2011), o conceito de número racional está entre os mais complexos mas também entre os mais importantes. A sua relevância, segundo Behr et al. (1983, referidos por Quaresma, 2010), pode ser explicada de vários prismas : i) do ponto de vista prático, ou seja, a capacidade de lidar com estes conceitos melhora a capacidade de entender e lidar com situações e problemas reais; ii) de uma perspetiva psicológica, isto é, permite desenvolver e expandir as estruturas mentais necessárias para a continuidade do desenvolvimento intelectual; e iii) de uma perspetiva matemática, ou seja, a compreensão dos números racionais fornece bases para outros conhecimentos, por exemplo, no âmbito da álgebra.

Como vários estudos mostram (e.g. Behr et al., 1983; Kieren, 1976 referidos por Quaresma, 2010; Lamon, 2006), o conceito de número racional é um conceito multifacetado que apresenta significados distintos. As dificuldades evidenciadas pelos alunos neste âmbito estão frequentemente associadas a estes diferentes significados que devem ser compreendidos de forma individual, mas também em relação às diferentes representações que estes números podem assumir (Moss, 2005). Inicialmente, Kieren (1976, referido por Quaresma, 2010) distinguia apenas quatro significados (razão, operador, quociente e medida), defendendo que o de parte-todo estava subjacente a todos os outros. Mais tarde, Behr et al. (1983, referidos por Quaresma, 2010) expandiram a opinião de Kieren e propuseram um novo modelo que "proporciona uma rede de interligações entre os cinco significados de número racional e as operações básicas, as frações equivalentes e a resolução de problemas" (p.12). Têm sido realizadas várias investigações para clarificar a classificação dos diferentes significados (e.g. Behr et al., 1983, referidos por Quaresma, 2010; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007; Lamon, 2006; Monteiro & Pinto, 2005; Post, Behr & Lesh, 1982, referidos por Ventura, 2014; Ventura, 2014; Wheeldon, 2008) que se passa a expor.

O significado *parte-todo* simboliza uma comparação entre o numerador, que representa o número de partes que se tomam do todo, e o denominador que é o número total de partes em que o todo está dividido; ou seja, trata-se de uma comparação entre o número de partes da unidade fragmentada e o número total de partes em que a unidade foi dividida (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007). Este significado é geralmente representado sob a forma de fração, que representa uma ou mais partes da unidade que foi dividida em várias partes iguais (Lamon, 2006). Charalambous & Pitta-Pantazi (2007) defendem que neste significado é necessário que os alunos tenham algumas ideias associadas à relações entre as partes e o todo, ou seja, é importante que percebam que: a) as partes todas juntas devem totalizar o todo; b) quanto mais o todo é dividido, mais pequenas serão as partes; e c) a relação entre as partes e o todo mantém-se. Alguns autores (e.g. Behr et al., 1983, referidos por Quaresma, 2010; Lamon, 2006) referem que este significado é muito importante e que é comum que seja o primeiro a ser abordado no ensino dos números racionais.

O significado *quociente* aparece muitas vezes associado a problemas de partilha (Wheeldon, 2008). Neste caso, a fração representa o quociente entre dois números inteiros, com denominador diferente de zero. De acordo com Post et al. (1982, referidos por Ventura, 2014), a noção de frações equivalentes também é importante para a compreensão deste significado. Isto é, compreender que, por exemplo, $\frac{2}{5}$ e $\frac{4}{10}$

correspondem à mesma quantidade, pois são compreendidos como uma divisão, o quociente das duas frações é 0,4, logo são equivalentes.

Segundo Ventura (2014), o significado *operador* está associado ao papel de transformação, isto é, a uma ação que se deve realizar perante um número, transformando assim o seu valor. Lamon (2006), defende que a noção de operador pressupõe a ideia de transformação, isto é, os operadores são transformadores que alargam/encurtam um segmento de reta; aumentam/diminuem o número de itens de um conjunto discreto de objetos; transformam uma figura noutra, com a mesma forma, mas com dimensões maiores ou menores (Lamon, 2006). De uma forma mais simples, o significado operador entende-se como uma sequência de multiplicações ou de divisões, por isso, compreender frações como operadores requer um raciocínio multiplicativo.

No que diz respeito ao significado *medida*, pode redefinir o significado *parte - todo* (Behr et al., 1983, referidos por Quaresma, 2010), uma vez que a fração como medida também relaciona uma quantidade em relação a uma determinada unidade. Assim, para que os alunos percebam o significado de medida é fundamental que entendam que: “a) existe uma relação inversa entre o tamanho da unidade de medida e o número de vezes que essa unidade é utilizada para medir determinado objeto; b) o objeto (unidade) pode ser dividido em partes mais pequenas até ficarmos próximos da quantidade desejada e; c) a unidade de medida pode ser repetida várias vezes, de uma ponta à outra do objeto que se pretende medir” (Stephan & Clements, 2003, citados por Ventura, 2014, p.45). Contudo, na perspetiva de Lamon (2006), a compreensão deste significado abrange princípios como: identificar a unidade de medida, determinar um comprimento, e medir um comprimento através da repetição da unidade de medida. Geralmente, são utilizadas retas numéricas ou outros objetos de medida, como por exemplo réguas, na resolução de problemas que envolvem este significado.

Por fim, o significado *razão* traduz uma relação entre duas partes de um todo, ou seja, é uma comparação entre duas quantidades, sendo assim essencial o raciocínio multiplicativo. Contudo, deve existir uma distinção entre a noção de razão entre duas quantidades do mesmo tipo, isto é, referentes a duas partes de um todo, como por exemplo, a razão entre meninos e meninas de uma turma; e entre a noção de razão entre duas grandezas de tipos diferentes, como por exemplo, a razão entre a distância e o tempo necessário para a percorrer, dando origem a uma nova grandeza (Lamon, 2006; Monteiro & Pinto,2005).

Tendo por base as especificidades de cada significado, é importante que os alunos trabalhem as diferentes situações para uma melhor compreensão dos números racionais. Há autores (e.g. Lachance & Confrey, 1995, referidos por Ventura, 2014; Lamon, 2007) que defendem que o ensino dos números racionais deve iniciar-se com o significado de razão, uma vez que permite que os alunos desenvolvam uma noção de equivalência, facilitando comparações entre razões e frações com significado parte-todo. Por outro lado, seguindo as conclusões de Ventura (2014), baseadas na análise de investigações de diferentes autores (Baturo, 2004; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007; Lachance & Confrey, 1995; Lamon, 2007; Steffe & Olive, 2010), a abordagem dos diferentes significados dos números racionais deve ser iniciada pelos significados *quociente* e *parte-todo*, com a intenção de estabelecer uma noção de equivalência e a compreensão da relação parte-todo. De seguida, devem ser trabalhados os significados de *operador* e *medida*, deixando para último o significado razão, devido à sua complexidade. Em traços gerais, o que se pretende com o ensino dos números racionais é que os alunos sejam capazes de distinguir os vários significados de fração e que entendam as relações entre os mesmos.

De acordo com alguns autores (e.g. Charalambus & Pitta-Pantazi,2005; Lamon, 2007) é essencial colocar maior ênfase na compreensão concetual dos números racionais, em vez de introduzir regras, procedimentos algorítmicos e linguagem simbólica. Assim, é importante que os conceitos matemáticos sejam, sempre que possível, introduzidos através de modelos visuais, uma vez que podem facilitar a sua compreensão, tornando-os mais claros e concretos (Vale & Barbosa, 2020). O NCTM (2007) defende também a utilização de materiais concretos porque "fornecem aos alunos representações concretas de ideias abstratas, facilitando a utilização das representações com compreensão e a flexibilidade na conversão [entre elas]" (p. 54).

Importa neste âmbito esclarecer que Bruner (1966, referido por Vale & Barbosa, 2020) categorizou três formas diferentes de representação, sendo elas: "a) ativa (pressupõe um conjunto de ações para atingir um determinado resultado); b) icónica (envolve imagens visuais que simbolizam um conceito); e c) simbólica (envolve um conjunto de proposições lógicas ou simbólicas retiradas de um sistema simbólico regido por regras ou leis que formam e transformam proposições)" (Vale & Barbosa, 2020, p.242). Estes três modos de representação concebem diferentes formas de pensar e salientam a importância de estimular os alunos a inter-relacionar as várias representações. Contudo, há autores (e.g. Tripathi, 2008, referida por Vale & Barbosa, 2020) que defendem um modelo mais alargado, categorizando cinco formas de representação: "a) contextual (evidencia situações da vida real); b) concreta (recorre a material manipulável); c) semi-concreta (pictórica); d) verbal (uso da linguagem); e e) simbólica (notação matemática)" (Vale & Barbosa, 2020, p.242). Aqui surgem os contextos visuais, associados às representações concretas e semi-concretas, que são uma mais valia na compreensão global das ideias matemáticas.

Assim, um dos principais objetivos na utilização de materiais manipuláveis e representações pictóricas neste contexto é que os alunos entendam o conceito de número racional, tornando algo abstrato em concreto. Por exemplo, dobrar papel pode ser uma excelente estratégia para representar a ideia de parte-todo, ou até mesmo, frações equivalentes. Outro modelo bastante utilizado é o da reta numérica, que facilita a representação e comparação de números racionais. Porém, um dos modelos mais privilegiados é o modelo da barra. Este método consiste em que os alunos desenhem barras que representam relações entre a parte e o todo. Ao desenharem as barras os alunos visualizam aquilo que lhes é pedido, transformando o conhecimento implícito em conhecimento explícito. Assim, este modelo facilita a compreensão destes números, permitindo que os alunos explorem relações entre números e contribui para a compreensão das relações entre as várias representações dos números racionais. Middleton, van den Heuvel-Panhuizen e Shew (1998) defendem que os alunos facilmente se familiarizam com este modelo através da divisão de objetos do quotidiano. Outro ponto forte é que este modelo pode ser utilizado para diferentes significados de números racionais e permite estabelecer conexões entre as várias representações (Van Galen, Feijs, Figueiredo, Gravemeijer, Herpen & Keijer, 2008).

Contudo, Behr et al. (1983, referidos por Quaresma, 2010) alertam que um modelo que é significativo para um aluno pode não ser significativo para outro numa mesma situação. Assim, Valério (2005) menciona que é importante que os alunos tenham oportunidades para desenvolverem representações convencionais, mas também defende que devem ser-lhes dadas oportunidades de construírem e usarem as suas próprias representações, desenvolvendo assim, o seu próprio conhecimento matemático e o seu reportório de estratégias. Para além dos diferentes modelos que podem ser introduzidos ao longo deste tema, Fosnot e Dolk (2001) alertam para a importância de se estabelecer ligações com situações do dia a dia e esses modelos, de modo a que os alunos sejam capazes de identificar conexões entre as diferentes ideias e representações.

Para concluir, o professor deve propor e explorar tarefas que incluam os diferentes significados de frações, assim como as diferentes representações de número racional, de modo a que os alunos consigam perceber estas relações e consigam mais facilmente tomar decisões.

### 2.3. Dificuldades na aprendizagem dos números racionais

Os números racionais é um dos conteúdos em que os alunos do ensino básico demonstram mais dificuldades, deparando-se com um conjunto de regras que têm de dominar para compreender e operar com estes números, particularmente na sua representação em fração. Como já se referiu, a maior dificuldade deve-se ao facto destes números assumirem diversos significados e várias representações, no entanto, neste ponto, serão apresentadas e discutidas outras situações em que os alunos expressam dificuldades neste contexto.

De acordo com Post et al. (1982, referidos por Ventura, 2014), muitos alunos não compreendem que o valor de uma fração é definido pela relação entre o numerador e o denominador. Isto leva a que cometam vários erros quando abordam os números racionais, como: a) interpretar a divisão como um modelo partitivo – o divisor deve ser um número inteiro e o divisor e o quociente devem ser mais pequenos que o dividendo (Tirosh, 2000);

b) inverter os termos da fração antes de multiplicar frações (Ashlock, 1990; Barash & Klein, 1996, referidos por Tirosh, 2000); e/ou c) referirem que não existe nenhum número racional, por exemplo, entre 0,1 e 0,2; d) confundirem as décimas com as centésimas (não distinguem 2,5 e 2,05); e e) confundirem o número de algarismos com a grandeza (1,345 é maior que 1,5 porque tem mais algarismos) (Monteiro & Pinto, 2007).

Monteiro e Pinto (2007) referem no seu trabalho alguns dos erros e dificuldades mais frequentes na representação dos números racionais na forma de fração, como por exemplo: na comparação dos números $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{5}$, os alunos apontam o $\frac{1}{5}$ como sendo o maior, uma vez que 5 é maior do que 3. Este erro deve-se à falta de compreensão da representação fracionária e do seu significado. Outro erro comum é, por exemplo, na representação decimal de $\frac{1}{3}$ , os alunos representarem 1,3. Nesta situação é notório que não conseguem relacionar as duas representações, fração e dízima. Quaresma (2010) refere que estas dificuldades surgem porque os alunos trabalham com decimais sem terem compreendido o conceito de decimal. Devem entender que a representação sob a forma de fração e a representação decimal equivalem à mesma situação e que ambos pertencem ao conjuntos dos números racionais. Assim, estas duas representações devem ser trabalhadas em simultâneo. Esta autora menciona ainda que muitos alunos não compreendem o conceito de fração equivalente nem o significado quociente. Sabem que para obter uma fração equivalente, têm de multiplicar o numerador e denominador pelo mesmo número mas não compreendem que o modo como o todo foi repartido se alterou e que o número de partes consideradas no todo também aumenta, apesar desse todo continuar a ser o mesmo. Deste modo, conclui-se que, nestes casos, os alunos apenas têm o processo mecanizado quando pretendem obter frações equivalentes mas não compreendem a sua “transformação”.

Relativamente à representação decimal, é comum apresentarem dificuldades na comparação e ordenação destes números. Muitas vezes, erram dizendo que, por exemplo, 3,05 é maior do que 3,5; ou que, 2,425 é maior do que 2,5; ou ainda quando referem que não existe um número entre 0,2 e 0,3. Com estes exemplos constata-se que os alunos não aprenderam corretamente o conceito de número decimal (Quaresma, 2010).

No que diz respeito à percentagem, outra representação dos números racionais, Parker e Leinhardt (1995, citados por Quaresma & Ponte, 2012) mencionam que é comum os alunos cometerem os seguintes erros:

> (i) na compreensão do símbolo %, a que por vezes não atribuem significado, colocando-o em qualquer lugar e não fazendo distinção entre $\frac{3}{4}$ e $\frac{3}{4}$ %;
> ii) na utilização incorrecta da "regra do numerador", acreditando que que o símbolo da percentagem à direita do número pode ser substituído por uma vírgula à esquerda do número (e transformando, por exemplo, 8% em 0,8);
> (iii) na procura da percentagem (por exemplo escrevendo 60 = 50% de 30);
> (iv) no cálculo de percentagens maiores que 100. (p.42)

Uma das razões para a existência de dificuldades nesta representação deve-se ao facto deste conteúdo ser muitas vezes desvalorizado nos manuais escolares. A percentagem surge apenas no final do estudo dos números racionais e está geralmente associada a questões do dia a dia, particularmente descontos e impostos (Quaresma, 2010), o que é muito redutor.

Para sintetizar, a maior parte das dificuldades e erros evidenciados pelos alunos devem-se à falta de contextualização e ligação entre os diferentes significados e representações de número racional. Quaresma (2010) acrescenta que "exigimos um grande número de destrezas e conhecimentos num curto espaço de tempo, o que leva a que eles (alunos) não aprendam com compreensão os números racionais e tenham muitas dificuldades na resolução de problemas que envolvam estes números "(p.3).

## 3. O Contexto e as Tarefas matemáticas

Neste ponto apresenta-se uma discussão sobre as tarefas na aula de matemática, abordando os diferentes tipos, no entanto com maior enfoque na resolução de problemas. De seguida, será abordado o papel do contexto nas tarefas matemáticas, terminando com uma discussão de ideias sobre a importância de contemplar nas tarefas o estabelecimento de conexões com a vida real.

### 3.1. As tarefas na aula de matemática

As tarefas usadas na sala de aula constituem a base para a aprendizagem dos alunos (Doyle, 1988, referido por Vale, 2012). Acerca disto Ponte (2005) esclarece que a tarefa pode surgir de diversas formas na aula de matemática, isto é, pode ser formulada pelo professor e proposta ao aluno; ser da iniciativa do próprio aluno; ou até mesmo resultar de uma negociação entre professor e aluno. Este autor defende ainda que a tarefa pode ser enunciada abertamente logo no início do trabalho ou ir sendo construída de modo subentendido à medida que o trabalho vai decorrendo. Contudo, é conveniente salientar que existem diferentes tipos de tarefas: umas dirigem-se mais à memória e ao treino, enquanto outras estão direcionadas para processos mais complexos de pensamento (Boavida et al., 2008). Assim sendo, as tarefas podem ter natureza diversa e, por isso, vários autores fazem referência a este facto.

Stein e Smith (1998) distinguem as tarefas por nível cognitivo, reduzido e elevado, tendo em conta que as primeiras envolvem a memorização e as segundas envolvem o "fazer Matemática". Por exemplo, a Figura 1 demonstra quatro abordagens diferentes para determinar a relação entre a representação de um mesmo número nas formas de fração, decimal e percentagem, evidenciando diferentes níveis de exigência cognitiva.

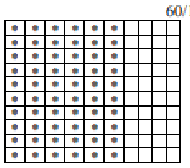
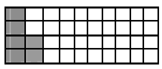
| **Exigências de nível baixo** | **Exigências de nível elevado** |
|---|---|
| **Memorização**<br><br>Qual é o número decimal e a percentagem equivalentes a ½ e ¼?<br><br>*Resposta esperada dos alunos:*<br><br>½ = 0,5 = 50%<br><br>¼ = 0,25 = 25%<br><br>**Procedimentos sem conexões**<br><br>Representa 3/8 na forma decimal e na forma de percentagem.<br><br>*Resposta esperada dos alunos:*<br><br>Fracção / Decimal / Percentagem<br><br>3/8   3,000 /8 = 0,375   0, 375= 37,5%<br>60   0,375<br>40<br>0 | **Procedimentos com conexões**<br><br>Usando uma grelha de 10 x10, identifica o número decimal e a percentagem equivalente de 3/5.<br><br>*Respostas esperadas dos alunos:*<br><br>Diagrama   Fracção   Decimal   Percentagem<br><br>60/100=3/5   60/100= 0,60   0,60=60%<br><br><br>**Fazendo matemática**<br><br>Pinta 6 quadrados pequenos num rectângulo de 4 x10. Usando o rectângulo, explica como determinas cada uma das seguintes questões: (a) a percentagem da área que foi pintada; (b) representa na forma decimal a parte da área que foi pintada; e (c) representa na forma de fracção a parte da área que foi pintada.<br><br>Uma resposta possível dos alunos:<br><br><br>a) uma coluna será 10%, já que há 10 colunas. Então 4 quadrados é 10%. Em seguida 2 quadrados é metade de uma coluna e metade de 10%, a qual é 5%. Então os 6 quadrados pintados é 10% mais 5%, ou 15%.<br><br>b) uma coluna será 0,10, já que há 10 colunas. A segunda coluna tem somente 2 quadrados sombreados, então será metade de 0,10, que é 0,05. Então 6 quadrados sombreados é igual a 0,1 mais 0,05, que é igual a 0,15.<br><br>c) 6 quadrados sombreados dos 40 são 6/40, que simplificado dá 3/20. |

Figura 1- Abordagens de nível baixo e elevado segundo Stein e Smith (1998)

Do lado esquerdo do quadro observado na figura 1 observa-se uma abordagem de nível reduzido que consiste na memorização de formas equivalentes de frações específicas. Por sua vez, o lado direito mostra uma abordagem diferente, apresentando exigências de nível elevado. Para resolver a primeira tarefa os alunos também poderiam usar procedimentos mas, de forma a desenvolver conexões com os significados matemáticos nas diversas representações. Um modo de construir essas conexões poderia passar por encorajar os alunos a "pegar" no conceito que está subjacente à relação parte-todo. Outra abordagem que poderia ser utilizada – *procurando fazer Matemática*- seria pedir aos alunos que explorassem as relações entre as várias formas de representar as frações.

Na perspetiva de Ponte (2005), as tarefas podem ser analisadas segundo duas dimensões: nível de estruturação e o desafio matemático que geram. A estruturação da tarefa está relacionada com o grau de explicitação das questões feitas, o que leva à distinção entre tarefas fechadas e tarefas abertas. No que respeita ao desafio matemático, associado ao grau de dificuldade da tarefa, pode variar entre reduzido e elevado. Deste modo, Ponte (2005) sugere quatro tipos de tarefas fundamentais: exercício, problema, exploração e investigação, como se observa na figura 2:


Figura 2-Caracterização dos diferentes tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de estruturação (Ponte, 2005)

Como se pode observar na figura anterior, um *exercício* é considerado uma tarefa fechada e de desafio reduzido; um *problema* é uma tarefa fechada mas com desafio elevado; uma *exploração* é considerada uma tarefa aberta mas com desafio reduzido; e, por fim, a *investigação* tem um grau de desafio elevado e é uma tarefa aberta. Deste modo, verifica-se que nem todas as tarefas abertas evidenciam um elevado grau de desafio.

Acrescentando a esta discussão, Ponte, Quaresma, Mata-Pereira e Baptista (2015), mencionam que Polya distingue exercício e problema tendo em conta se existe ou não um método de resolução imediato, em função dos conhecimentos prévios dos resolvedores. No entanto, a distinção entre a tipologia das tarefas nem sempre é fácil, pois um mesmo enunciado pode corresponder, por exemplo, a um problema ou a um exercício, conforme as ferramentas que os alunos dispõem. Existe muitas vezes a ideia de que os alunos apenas podem realizar tarefas que foram ensinados a resolver, porém é uma ideia falsa. Ponte (2005) refere que os alunos aprendem muita coisa fora da escola e que são capazes de utilizar na aula de Matemática. Ou seja, em termos de aprendizagem, muitas vezes é mais eficaz que os alunos descubram um método próprio para resolver uma questão do que esperar que aprendam um método utilizado pelo professor.

Neste trabalho privilegia-se a resolução de problemas, já que se trata de um tema e de uma capacidade transversal no ensino e aprendizagem da matemática, com bastante destaque nas orientações curriculares nacionais e internacionais (Vale, 2017). Numa perspetiva educacional, formular e resolver problemas permite o contacto com ideias matemáticas significativas, levando ao envolvimento dos alunos em questões de modelação e desenvolvimento de raciocínio e de comunicação, sendo assim considerada uma componente essencial de fazer Matemática (Boavida et al., 2008). Boavida et al. (2008), referem que "a resolução de problemas é um processo de aplicar conhecimento previamente adquirido a situações novas e que pode envolver exploração de questões, aplicação de estratégias e formulação, teste e prova de conjeturas" (p.14). Por outro lado, o PMEB (MEC, 2013) refere que "a resolução de problemas envolve, da parte dos alunos, a leitura e interpretação de enunciados, a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações, a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados, a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada e a interpretação dos resultados" (p.5). Assim sendo, pode-se verificar que a resolução de problemas é essencial na atividade matemática, uma vez que desafia o aluno a pensar para além do ponto de partida e de diferentes formas, permitindo ampliar o seu pensamento, ou seja, raciocinar matematicamente. Assim, para estarmos perante um *problema* temos de estar perante uma situação que não possa ser resolvida através de processos conhecidos ou estandardizados. É necessário encontrar um caminho para chegar à solução, que implique a utilização de estratégias, caso contrário, se utilizarmos processos mecanizados que conduzam diretamente à solução, estamos perante um *exercício* (Boavida et al., 2008).

Porém, para além da tipologia das tarefas, há outras duas dimensões a considerar, como: a duração e o contexto (Ponte, 2005). Relativamente à duração, a realização de uma tarefa matemática pode durar minutos, dias, semanas ou até meses. Assim, a duração de uma tarefa pode ser curta ou longa (Figura 3):

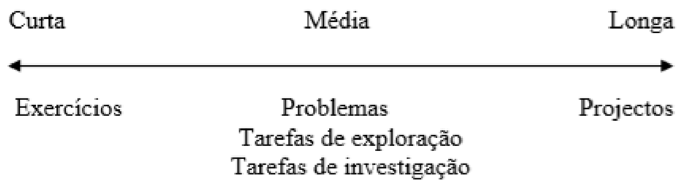



Figura 3- Diferentes tipos de tarefas quanto à sua duração (Ponte, 2005)

A figura 3 mostra que geralmente os exercícios são tarefas de curta duração, uma vez que, implicam processos imediatos de resolução, sendo questões contextualizadas ou não onde está perfeitamente indicado o que é dado e o que é pedido. No que diz respeito às tarefas de média duração, Ponte (2005) menciona os problemas, as tarefas de exploração e de investigação. Os problemas contêm sempre um grau de dificuldade apreciável, já as tarefas de exploração e investigação requerem algum trabalho, quer em termos de elaboração de uma estratégia de resolução, quer em termos da formulação específica das próprias questões a resolver, sendo que requerem mais tempo para serem resolvidas. Por fim, Ponte (2005) esclarece que as tarefas de longa duração podem ser mais ricas, uma vez que permitem aprendizagens mais profundas e interessantes, porém podem levar a que os alunos dispersem, perdendo tempo com coisas irrelevantes ou até mesmo a abandonarem completamente a tarefa.

Por fim, as tarefas podem ainda ser distinguidas quanto ao contexto, dimensão importante a ter em conta. Segundo Ponte (2005), as tarefas podem ser enquadradas num contexto da realidade ou formuladas em termos puramente matemáticos. Por sua vez, Skovsmose (2000, referido por Ponte, 2005) distingue ainda um terceiro contexto, de algum modo intermédio, que designa de “semirrealidade”. Skovsmose (2000, referido por Ponte & Quaresma, 2012) refere que as situações reais são obtidas do dia a dia do aluno e que as questões fazem referência à Matemática mas também podem fazer referência a outras áreas. As situações semirreais correspondem a uma situação inventada, de modo a levar o aluno a praticar certos conhecimentos, e não uma situação da realidade diária do aluno. Este contexto é frequente na maioria dos exercícios e problemas que aparecem nos manuais escolares.

### 3.2. O papel do contexto nas tarefas matemáticas

Como se referiu no ponto anterior, uma das dimensões a ter em conta é o contexto de uma tarefa. Ponte e Quaresma (2012) mencionam que o contexto se refere ao universo concetual associado a cada tarefa, podendo remeter-se ao quotidiano, do qual o aluno pode ter maior ou menor experiência pessoal, ou limitar-se ao universo matemático. Os mesmos autores refletem globalmente sobre o papel do contexto no ensino da Matemática, tendo em conta que:

> A corrente da “educação matemática realística”, iniciada por Hans Freudenthal (1973), dá uma atenção especial aos contextos das tarefas. Para esta corrente, as situações que constituem pontos de partida para a aprendizagem da Matemática devem fazer parte da realidade dos alunos. Para Freudenthal (1991) a realidade é o que é experienciado como real pelos alunos, ou seja, as situações que eles compreendem e a que atribuem significado, e onde se incluem situações puramente matemáticas, ao lado de situações extra-matemáticas, que se podem referir à atividade da vida corrente, mas também a objetos imaginários como dragões, fadas e monstros. (p.200)

Assim, percebe-se que, nesta corrente, o contexto da tarefa é importante para uma construção ativa do conhecimento por parte dos alunos. O ponto de partida na aprendizagem da Matemática deve ser familiar aos alunos para que possam partir do que já conhecem, atribuindo-lhe significado, dando assim mais atenção às ideias, relações e estratégias utilizadas.

Considerando estas ideias, os alunos devem começar por trabalhar em contextos específicos. Assim, Ponte e Quaresma (2012) referem modelos que inicialmente surgem como “modelos de” (situações concretas). Gravemeijer (2005, referido por Ponte e Quaresma, 2012) afirma que “os modelos permitem estratégias informais que correspondem a estratégias de resolução ao nível da situação definida no problema contextualizado. A partir daí, o papel do modelo vai mudando" (p.201). Isto é, à medida que os alunos vão tendo mais experiência com problemas semelhantes, vão tendo mais atenção às relações e estratégias matemáticas. Deste modo, o modelo passa a assumir uma natureza mais objetiva e abstrata. Tal como Ponte e Quaresma (2012) referem "o modelo começa a tornar-se uma base para o trabalho em Matemática formal, transformando-se num "modelo para" o raciocínio matemático e para a resolução de uma grande variedade de problemas contextualizados" (p.201). Em cada tarefa, o aluno terá como base as suas experiências em contextos reais mas também os conhecimentos matemáticos adquiridos anteriormente. Deste modo, as questões enunciadas têm um papel importante nos vários contextos, sejam eles, contexto de realidade, semirrealidade ou matemático. Skovsmose (2000, referido por Ponte & Quaresma, 2012) defende que os alunos necessitam de trabalhar com os diversos contextos porque cada um tem a sua especificidade e despoleta nos alunos aprendizagens de natureza diferente. É fundamental que o professor esteja ciente da importância de apresentar contextos significativos e diversificados. Cabe-lhe decidir qual a natureza das tarefas que propõe aos seus alunos, em função do que acha mais aconselhável em cada momento. Contudo, é desejável variar a natureza dos contextos (Souza, 2017).

Palm (2009), inspirado na teoria da educação matemática realista, procurou explicitar as questões envolvidas na noção de contexto, desenvolvendo um quadro concetual para a análise do que chama "*situações autênticas".* O termo autêntico (*authentic*) é frequentemente utilizado em pesquisas sobre ensino e aprendizagem de modelagem matemática (Vos, 2011). A OCDE (2001, referido por Vos, 2011) refere que estas situações, embora às vezes fictícias, são baseadas em situações que podem ser encontradas na vida real. Para Palm (2002), as situações autênticas são situações da vida real fora da própria matemática, que ocorreram ou poderiam muito bem acontecer. Assim sendo, Palm centra a sua atenção nos problemas verbais caracterizando-os como descrições em linguagem textual de situações que assumem ser compreensivas e nas quais as questões matemáticas são contextualizadas. Na sua perspetiva, existem dois elementos que desempenham um papel fundamental: a abrangência (*comprehensivness*), que diz respeito à diversidade dos aspetos da situação, e a fidelidade (*fidelity*), que se refere ao grau como cada um deles se aproxima de uma descrição exata da situação (Ponte & Quaresma, 2012). Palm (2009) refere diversos aspetos importantes na simulação de situações autênticas (Tabela 2).

Tabela 2-Aspetos importantes na simulação de situações autênticas (Palm, 2009)

| | |
|---|---|
| A. Acontecimento | F. Circunstâncias |
| B. Questões | F1. Disponibilidade de ferramentas externas |
| C. Informação/Dados | F2. Orientação |
| C1. Existência | F3. Consulta e colaboração |
| C2. Realismo | F4. Oportunidade de discussão |
| C3. Especificidade | F5. Tempo |
| D. Apresentação | F6. Consequências |
| D1. Modo | |
| D2. Linguagem | |
| E. Estratégias de solução | G. Exigências da solução |
| E1. Disponibilidade | H. Propósito de encontrar a solução no contexto |
| E2. Plausibilidade experienciada | |

Como se pode observar na tabela, Palm (2009) inclui vários aspetos importantes das situações autênticas, como por exemplo, o acontecimento, as questões colocadas, a informação existente, a forma como são apresentadas e as várias estratégias de solução. No ponto F (Circunstâncias), Palm (2009) tem em conta o contexto de trabalho dos alunos na realização da tarefa e defende que é necessário, entre outros aspetos, ter em atenção as ferramentas disponíveis, tal como a orientação dada pelo professor. Outro ponto fundamental são as oportunidades proporcionadas aos alunos para interagirem entre si, seja em pares, trabalho de grupo ou discussão em grande grupo. No contexto de trabalho é ainda assinalado o tempo disponível para a realização da tarefa, bem como as consequências que esta poderá ter na avaliação dos alunos. Por fim, Palm refere as exigências da solução e o propósito de encontrar a solução no contexto. Deste modo, é notório que há vários aspetos a ter em consideração na construção destas situações.

Após esta discussão conclui-se que o contexto, além de ser visto como uma motivação, também deve ser visto como um suporte para o ensino e aprendizagem da Matemática. Palm (2009) sugere que o contexto deve ser marcado por diversas razões favoráveis à aprendizagem, estimulando uma interação construtiva entre os alunos, permitindo que se sintam confortáveis em projetar e argumentar as suas opiniões.

### 3.3. Conexões da matemática com a vida real

Nos pontos anteriores percebeu-se que, o contexto da tarefa é importante para uma construção ativa do conhecimento por parte dos alunos. As conexões com a vida real, com o quotidiano do aluno, com o mundo que o rodeia, poderão facilitar o processo de ensino/aprendizagem, permitindo que os alunos percebam que a Matemática está presente nas rotinas diárias, aspeto que poderá despertar maior interesse por esta área curricular.

De acordo com Ewell (1997), estabelecer conexões é um processo cognitivo que envolve criar ligações entre conceitos, procedimentos e experiências. Do ponto de vista da Didática da Matemática (Boavida et. al, 2008), pode-se categorizar as conexões da seguinte forma: conexões com a realidade; conexões com outras áreas curriculares; e, por fim, conexões dentro da própria Matemática. As conexões com a realidade apontam para a criação e exploração de situações em que os alunos trabalham a Matemática ligada a problemas da vida real. Nas conexões com outras áreas curriculares, os conceitos ou procedimentos devem ser encarados não só do ponto de vista matemático, mas também das áreas em questão. Estas podem estar ligadas ao Estudo do Meio, História, Língua Portuguesa, Literatura infantil, Ciências, entre outras. Por fim, as conexões dentro da própria Matemática visam a relação entre tópicos ou temas matemáticos distintos (Boavida et al., 2008).

O NTCM (2007) salientou as conexões matemáticas como um processo fundamental a desenvolver pelos alunos, desde a educação pré-escolar ao 12º ano de escolaridade. O propósito da abordagem das conexões é evidente nos *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*, uma vez que mencionam que os alunos devem ser capazes de usar conexões entre ideias matemáticas, de compreender como estas se relacionam entre si e como se constroem umas com as outras de modo a gerar um todo coeso e, por fim, de reconhecer e aplicar a matemática em contextos externos à Matemática (NCTM, 2007). Já Ponte (2010) reforça que “o papel das conexões no ensino e na aprendizagem da

Matemática tem vindo a merecer grande destaque nos documentos curriculares, em Portugal e no estrangeiro, suscitando a atenção de professores e investigadores" (p. 3). Deste modo, as conexões requerem a experiência matemática dos alunos, de forma intencional e continuada, ideias que vão ao encontro de alguns aspetos defendidos no PMEB (MEC, 2013):

> A Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, isto é, a uma modelação dos sistemas naturais que permita prever o seu comportamento e evolução. Em particular, o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenómenos que constituem objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (Física, Química, Ciências da Terra e da Vida, Ciências Naturais, Geografia…). (p.2)

Também as *Aprendizagens Essenciais* defendem que uma das principais finalidades no ensino da Matemática é "promover a aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos" (ME-DGE,2018, p.2). Isto é, que os alunos compreendam conceitos e relações matemáticas desenvolvendo a capacidade de os utilizar em diversos contextos que envolvam áreas matemáticas diferentes ou até mesmo com outras áreas de currículo.

Numa investigação desenvolvida por Canavarro (2017), a autora refere alguns pontos significativos sobre a aprendizagem da matemática com conexões. Defende que os alunos conseguem conceber a Matemática como uma atividade que faz sentido, desenvolvendo capacidades transversais, levando-os a interrogar e interpretar no contexto das conexões abordadas. Outro aspeto importante é que os alunos aprendem não só conteúdos da matemática como também assuntos extra-matemáticos que são abordados.

Assim sendo, verifica-se que o estabelecimento de conexões vai permitir que os alunos construam novos conhecimentos a partir de conhecimentos adquiridos anteriormente, mas de uma forma interligada. Consequentemente, alcançam um conhecimento mais profundo e duradouro, desenvolvendo assim aspetos como a criatividade e a curiosidade quando se realçam conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos já adquiridos, e também os da vida quotidiana (Vale & Pimentel, 2010).

De modo conclusivo, é importante que sejam implementadas tarefas que permitam estabelecer conexões, uma vez que estas são essenciais do ponto de vista da capacidade de usar a Matemática na resolução de problemas (Ponte & Quaresma, 2012).

### 4. Fatores afetivos na aprendizagem da Matemática: as atitudes

Em Matemática o processo de ensino e aprendizagem é condicionado por diversos fatores, nomeadamente de natureza afetiva, incluindo as atitudes dos alunos perante esta disciplina.  O estudo das questões afetivas tem-se tornado mais evidente devido ao facto de nos últimos anos ser notório que os alunos têm uma imagem estereotipada da Matemática, formada pelo ambiente que os envolve e que, de certa forma, os faz assumir uma determinada atitude em relação à aprendizagem nesta disciplina (Pereirinha, 2015).

No que diz respeito ao domínio afetivo, McLeod (1992, referido por Fernandes, 2019) defende que é composto por três subdomínios: crenças, atitudes e emoções. Apesar de serem conceitos distintos, estão interrelacionados, uma vez que se influenciam mutuamente. Segundo McLeod (1992, referido por Fernandes, 2019) as crenças são o domínio com menor intensidade de resposta e envolvimento afetivo, porém, com o maior envolvimento cognitivo e de estabilização de resposta. Por outro lado, as emoções possuem menor envolvimento cognitivo e maior envolvimento afetivo. McLeod (1992, referido por Fernandes, 2019) considera que as atitudes podem ser definidas como "respostas afetivas que envolvem sentimentos positivos ou negativos de intensidade moderada e estabilidade razoável" (p.581). Este trabalho foca-se nas atitudes, por isso merecerão maior atenção nesta discussão.

Segundo vários autores (e.g. Mata, Monteiro & Peixoto, 2012; Mohamed & Waheed, 2011; Ngussa & Mbuti, 2017), as atitudes são um dos principais fatores que influenciam o desempenho em Matemática. Começa-se por procurar perceber o significado de atitude. De acordo com Sarmah e Puri (2014), atitude refere-se a uma tendência para responder positivamente ou negativamente a um objeto, situação, conceito ou outra pessoa. Esta definição vai ao encontro das ideias de Ajzen (1988, referido por Liljedahl & Oesterle, 2014) que define atitude como uma disposição para responder favoravelmente ou desfavoravelmente a um objeto, pessoa, instituição ou evento. Na perspetiva de Syyeda (2016, referido por Mazana, Montero & Casir, 2019), a atitude é multidimensional uma vez que, a sua caracterização é organizada em três domínios: *afetivo*, *comportamental* e *cognitivo.* De acordo com Syyeda (2016), o *domínio afetivo* inclui emoções e sentimentos associados a um objeto, pessoa ou situação; o *domínio comportamental* corresponde à ação, ou seja, consiste em predisposições em relação ao objeto; e por fim, o *domínio cognitivo* é a componente mental que consiste em crenças e perceções que as pessoas mantêm sobre o objeto. Mazana, Montero e Casmir (2019) defendem que estas três componentes devem estar presentes antes de se dizer que existe uma atitude. Deste modo, uma atitude pode consistir, por exemplo, "numa emoção positiva, ou seja, sentir-se feliz na aula de matemática (afeto), pretender aprender mais (comportamento) e acreditar que a matemática é fácil de aprender (cognição)" (Mazana et al., 2019, p.210). Deste forma, conclui-se que os alunos podem formar uma atitude positiva ou negativa em relação à Matemática.

Syyeda (2016, referido por Mazana et al., 2019) refere que as atitudes podem mudar ao longo do tempo e, quando um aluno tem uma atitude positiva em relação à matemática, esta pode melhorar a sua aprendizagem. Por sua vez, uma atitude negativa dificulta a aprendizagem. Assim, percebe-se que a atitude é um fator essencial e não deve ser ignorado, uma vez que tem efeito direto no desempenho dos alunos (Mazana, et al., 2019). Deste modo, Mazana et al. (2019) apresentam categorias bem delimitdas para caracterizar as atitudes dos alunos em relação à matemática, sendo elas: a autoconfiança, ansiedade e o gosto, na componente afetiva; a motivação intrínseca, na componente comportamental; e a utilidade da matemática, na componente cognitiva (Tabela 3).

Tabela 3-Componentes e indicadores das atitudes face à matemática (Mazana et al. 2019)

| **Componentes** | **Indicadores** |
|---|---|
| Afetiva | Autoconfiança<br>Ansiedade<br>Gosto pela Matemática |
| Comportamental | Motivação intrínseca |
| Cognitiva | Utilidade da matemática |

Como se observa na tabela anterior, a componente afetiva é composta por três indicadores. *A autoconfiança,* refere-se às perceções dos alunos sobre si mesmo. Se possuírem autoconfiança estão preparados para enfrentar desafios matemáticos e para melhorar o seu desempenho académico. Por outro lado, a *ansiedade* é designada como uma resposta emocional na qual os alunos expressam reações negativas a conceitos e, por exemplo, a situações específicas, como os momentos de avaliação. Desta forma, a *ansiedade* é vista como um sentimento de tensão, desamparo e angústia que dificulta a capacidade de concentração, o que acaba por afetar a aprendizagem da matemática. Por fim, é importante mencionar o *gosto pela matemática.* O gosto dos alunos enquanto aprendem matemática pode influenciar o seu comportamento, mas também influencia cognitivamente o momento de aprendizagem, ou seja, quanto mais gostarem de matemática mais envolvidos estarão nas tarefas, melhorando o seu desempenho (Mazana et al., 2019).

Na *componente comportamental* destaca-se a *motivação intrínseca*. Esta está relacionada com o interesse e o desejo de aprender matemática. Os alunos são inerentemente motivados a aprender matemática, uma vez que se acredita que a motivação é uma mais valia na aprendizagem. A motivação afeta o grau de envolvimento por parte dos alunos e o seu desempenho (Mazana et al., 2019).

Por fim, a *componente cognitiva* foca-se na *utilidade da matemática.* Refere-se à perceção dos alunos sobre a importância da matemática na vida quotidiana e no futuro. Se reconhecerem a importância da matemática nas suas vidas, serão motivados a estudar, praticar e aprender, tornando-se um aspeto positivo para o sucesso nesta disciplina (Mazana et al., 2019).

Conclui-se que o ensino e aprendizagem da matemática depende de vários fatores, entre eles os afetivos. Deste modo, é fundamental que os professores promovam atitudes que incentivem a motivação dos alunos para que se sintam confiantes e confortáveis na resolução de diferentes tarefas, contribuindo para um desempenho positivo.

## 5. Estudos Empíricos

Para concluir este capítulo, foi realizado um levantamento de alguns estudos empíricos que, de algum modo, se relacionam com o que se pretendia estudar neste trabalho. Os quatro primeiros centram-se no tema dos números racionais no 2º ciclo; segue-se uma investigação sobre o papel dos contextos nas tarefas matemáticas e, por fim, os restantes incidem em trabalhos que envolvem a realização de tarefas num contexto educativo não formal, que procuram caracterizar o envolvimento e atitudes dos alunos.

Na sua investigação, Ventura (2014) procurou compreender a evolução dos alunos na aprendizagem do conceito de número racional. O estudo foi realizado numa turma de 5º ano e teve por base uma experiência de ensino, criando um contexto favorável ao estabelecimento de conexões entre as diversas representações deste números, resolvendo tarefas matemáticas que promoviam o uso do modelo da barra. Optou pelo paradigma metodológico de *design research*, assumindo a forma de uma experiência de ensino planeada colaborativamente com a professora de matemática da turma, a partir da qual se elaborou um estudo de caso de um grupo de quatro alunos. Com este estudo foi possível concluir que houve uma evolução na aprendizagem dos alunos relativamente ao conceito de número racional, uma vez que, no geral, foram capazes de resolver com sucesso as tarefas propostas, evidenciando a capacidade de trabalhar com os diferentes significados e as múltiplas representações dos números racionais. Também concluiu que a integração do modelo da barra nas tarefas apresentadas permitiu que os alunos progredissem na resolução das mesmas, uma vez que o usaram como estratégia de resolução, de forma espontânea. Por fim, foi possível perceber que maioria dos alunos relevaram dificuldades no significado razão e alguns na concetualização da unidade quando estava subjacente o significado operador.

Vieira (2018) conduziu o seu estudo com o objetivo de compreender o desempenho dos alunos na resolução de tarefas matemáticas que envolvem números racionais. Foi realizado com uma turma do 6º ano e focou-se na resolução das tarefas com múltiplas resoluções, privilegiando as representações e as estratégias utilizadas, de forma a identificar as principais dificuldades sentidas. Optou por utilizar uma metodologia qualitativa e os dados foram recolhidos essencialmente através de produções escritas, observações e também conversas que foram decorrendo ao longo da resolução das tarefas. Concluiu que os alunos exibiram um desempenho positivo na resolução das tarefas e que foram capazes de explicar o raciocínio utilizado. Contudo, foi notório que os diferentes significados dos números racionais ainda não se encontravam desenvolvidos. Os alunos recorreram a estratégias de natureza visual e analítica, apresentando diversas formas de resolução.

Barreto (2019) realizou um estudo com uma turma do 6º ano de escolaridade com o intuito de compreender de que forma uma Gallery Walk contribui para o conhecimento da resolução de problemas com números racionais. O objetivo era identificar as principais estratégias de resolução e as dificuldades sentidas pelos alunos. Optou por uma metodologia qualitativa de caracter interpretativo e exploratório e a recolha de dados foi concretizada através da observação participante e diálogos, dois questionários, entrevistas semiestruturadas e produções escritas dos alunos às tarefas apresentadas. Concluiu que os alunos apresentaram um desempenho bastante positivo em relação à resolução das tarefas, às explicações do próprio raciocínio e também apresentaram algumas dificuldades. No que diz respeito às dificuldades, alguns evidenciaram-nas na interpretação dos enunciados e em determinados cálculos. Também foi possível perceber que utilizaram estratégias diversificadas, mobilizando conhecimentos de outros conteúdos matemáticos.

Sá (2020) realizou o seu estudo numa turma de 6º ano, com o intuito de identificar e compreender os conhecimentos que os alunos possuem sobre números racionais positivos nas diferentes representações e como as utilizam na resolução de tarefas. Optou por uma metodologia de caráter qualitativo, de natureza interpretativa e exploratória. Os dados foram obtidos através de observações e conversas com os alunos mas também através de produções escritas. Concluiu que compreendiam o conceito de número racional, demonstrando facilidade na conversão entre as diferentes representações, estabelecendo ligações entre elas. Também foi possível verificar que os alunos optaram pela representação que lhes era mais conveniente. Utilizaram diferentes estratégias, embora uns dessem mais ênfase às estratégias de natureza analítica e outros preferissem utilizar estratégias de natureza visual, uma vez que os auxiliavam na compreensão e resolução das tarefas.

Ponte e Quaresma (2012) realizaram uma investigação com o objetivo de analisaram o papel do contexto nas tarefas matemáticas. Assim sendo, começaram por apresentar diferentes abordagens sobre o papel dos contextos nas tarefas matemáticas, seguindo-se uma análise de alguns exemplos de resolução por alunos de tarefas em vários contextos, procurando identificar as suas implicações no processo de aprendizagem. Os autores concluíram que o contexto deve ser mais do que motivação, deve ser essencialmente um suporte para a aprendizagem da Matemática, sendo importante que os alunos trabalhem em contexto realista, de semirrealidade e matemático. Esta articulação permite que os alunos gradualmente sejam capazes de trabalhar num nível cada vez mais formal.

Os estudos que se seguem, apesar de não incidirem sobre o tema dos números racionais, têm em comum o facto de se centrarem na realização de tarefas em contexto real, percebendo a reação dos alunos e o seu desempenho.

Oliveira (2018) desenvolveu o seu estudo com uma turma de 5º ano e pretendia compreender de que forma a utilização de um Trilho Matemático poderia contribuir para a aprendizagem matemática, através do desempenho e envolvimento dos alunos, na resolução de tarefas no âmbito da geometria fora da sala de aula. Para a realização da investigação optou por uma metodologia de investigação qualitativa de carácter exploratório. A recolha de dados incidiu sobre toda a turma, através de observações, entrevistas, questionários, gravações e documentos. A análise de dados permitiu concluir que a realização do Trilho Matemático proporcionou aos alunos a aplicação e a consolidação dos conhecimentos geométricos adquiridos em contexto de sala de aula. Os alunos mostraram entusiasmo e persistência na realização de cada tarefa.

A investigação realizada por Fernandes (2019) focou-se na resolução de tarefas matemáticas em contextos não formais de aprendizagem, sendo destinada a uma turma de 3º ano de escolaridade. O objetivo do estudo foi compreender o desempenho e o envolvimento dos alunos na realização das tarefas. Procurou ainda identificar potencialidades em contextos educativos não formais, nomeadamente trilhos. Optou por um estudo qualitativo, de natureza interpretativa, na modalidade de estudo de caso, tendo dividido a turma em dois grupos. A recolha de dados teve por base a observação participante, entrevistas, questionário, resolução de tarefas, registos áudio e vários documentos. Com este estudo concluiu-se que os alunos mostraram algumas dificuldades de compreensão na resolução de tarefas. Contudo, procuraram superá-las fazendo questões, discutindo com os colegas e repetindo a leitura do enunciado. Mostraram conhecimentos, capacidades, estratégias de resolução e diferentes tipos de representações na resolução das tarefas. No que diz respeito ao contexto fora de sala de aula foi possível constatar que permitiu dar sentido à matemática, reconhecer a sua utilidade e aplicabilidade, servindo também para construir novos conhecimentos relacionados com o meio envolvente, possibilitando a construção de uma visão positiva da matemática.

Soares (2019) realizou o seu estudo com uma turma do 6º ano de escolaridade. O seu principal objetivo era compreender o contributo de um contexto educativo não formal como um trilho matemático para a aprendizagem das isometrias. Optou por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa num design de estudo de caso. O estudo incidiu em dois grupos-caso, criteriosamente selecionados. A recolha de dados foi realizada através de diferentes fontes, nomeadamente notas de campo, observações, registos escritos, fotografias, vídeos, entrevistas e questionários. Com este estudo concluiu que a realização do Trilho Matemático proporcionou a possibilidade de consolidar e aplicar os conhecimentos, no âmbito das isometrias, trabalhados nas aulas. Globalmente, quer a turma, quer os grupos caso evidenciaram um bom desempenho na resolução das tarefas. Quanto ao trabalho de grupo, os alunos colaboraram, desenvolvendo a entreajuda e o espírito crítico. Ao nível das atitudes, de uma forma geral, perceberam aspetos de utilidade de matemática, mostraram motivação e interesse na resolução das tarefas e autoconfiança.

# Capítulo III- Metodologia de Investigação

Neste capítulo apresentam-se as opções metodológicas do estudo, bem como uma breve caracterização do contexto, participantes, procedimentos e recolha de dados. Para finalizar, serão abordados os procedimentos de análise de dados e os critérios de qualidade de uma investigação qualitativa aqui aplicados.

## 1. Opções metodológicas

Quando se inicia uma investigação em educação, é fundamental adotar uma metodologia adequada tendo em consideração os objetivos estabelecidos para o desenvolvimento da investigação, nomeadamente o problema e as questões de investigação (Vale, 2004).

Segundo Vale (2004), durante muito tempo a metodologia de investigação privilegiada em educação era a quantitativa, que pretendia procurar relações de causa-efeito e medir as variáveis de forma isolada. Contudo, esta abordagem metodológica mostrou ser insuficiente, ao longo dos anos, no que diz respeito aos estudos educacionais mais complexos, não sendo capaz de captar os aspetos essenciais de uma diversidade de fenómenos. Este tipo de estudos são inseparáveis dos respetivos contextos e as suas componentes não podem ser estudadas isoladamente, o que motivou a adoção de outro tipo de abordagem. Nas últimas décadas, a investigação em educação tem evoluído na direção da metodologia qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) defendem que "a investigação qualitativa é frequentemente designada por *naturalista*, porque o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas: conversar, visitar, observar (…)"(p.17). Assim sendo, estes autores destacam como princípio fundamental, a compreensão dos comportamentos a partir da perspetiva dos sujeitos da investigação.

Os princípios da investigação qualitativa assentam no paradigma *interpretativo* (Erikson, 1986, referido por Vale, 2004), porém há autores que também fazem referência ao paradigma *construtivista* (e.g. Creswell, 2007, referido por Fernandes, 2019) ou até mesmo ao *fenomenológico* (e.g. Patton, 2002), que possuem bastantes semelhanças entre si, podendo assim ser encarados como sinónimos. O paradigma subjacente à investigação qualitativa pretende "substituir as noções científicas de explicação, previsão e controlo do paradigma positivista pelas de compreensão, significado e ação" (Coutinho, 2016, p.17). De forma a sintetizar, os investigadores fenomenologistas "procuram penetrar no mundo concetual dos seus sujeitos com o objetivo de compreender qual o significado que constroem dos acontecimentos das suas vidas quotidianas sem a presunção de ideias pré-concebidas" (Coutinho, 2016, p.17).

Bogdan e Biklen (1994) referem que a investigação qualitativa possui cinco grandes características: (1) consideram que a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo que o investigador é o instrumento principal. Muitas vezes os investigadores utilizam equipamentos para registar dados. Estes dados são complementados com a informação que se obtém através do contacto direto; (2) é descritiva, isto é, os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os dados incluem fotografias, notas de campo, vídeos, transcrições de entrevistas, entre outros; (3) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que pelos resultados; (4) a análise dos dados é feita de forma intuitiva sem o objetivo de confirmar hipóteses construídas previamente; e (5) o significado é de importância vital, os investigadores interessam-se pelo modo como as diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.

Seguindo a vertente da metodologia qualitativa em educação, Morse (1994, referido por Vale, 2004) nomeia seis fases ou estádios: 1*) estádio de reflexão*, quando o investigador reflete sobre a escolha do assunto para o seu estudo; 2) *estádio de planeamento*, quando o investigador prepara o seu estudo e seleciona o local, a estratégia e as questões de investigação; 3) *o estádio de entrada*, referindo-se ao início da recolha de dados; 4) *o estádio de produção e recolha de dados*, que abrange a análise de dados; 5) *estádio de afastamento,* quando se faz uma reflexão referente ao trabalho realizado; e, 6) *estádio de escrita*, a fase em que o investigador, baseando-se em dados fundamentados, interpreta os dados da sua investigação.

Neste sentido, tendo em conta as ideias previamente discutidas, neste estudo optou-se por utilizar uma metodologia de investigação qualitativa de carácter interpretativo. Esta opção prendeu-se com a natureza do problema em estudo, no qual se pretendia compreender a influência do contexto das tarefas na resolução de problemas com números racionais não negativos, sendo evidente a necessidade de interpretar e atribuir significado aos fenómenos envolvidos.

## 2. Contexto, Participantes e Procedimentos

Este trabalho de investigação seria desenvolvido durante a intervenção em contexto educativo da PES no 2º CEB, com uma turma do 6º ano de escolaridade de um agrupamento de escolas de Viana do Castelo. A turma era constituída por dezoito alunos, sete do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Todos os alunos seriam incluídos neste estudo e trabalhariam individualmente ao longo de todas as etapas.

Para contextualizar, globalmente, a turma apresentava bons resultados, chegando alguns a atingir níveis de mérito académico. Relativamente ao comportamento, pode dizer-se que os alunos eram bastante conversadores, aspeto que facilitava a troca de ideias nas aulas. Era uma turma bastante unida, evidenciando uma boa relação entre os seus elementos e também professores. No que concerne ao contexto da investigação, este estudo iria decorrer dentro da sala de aula e no recinto escolar, uma vez que algumas das tarefas propostas exigiam a recolha de dados fora da sala de aula.

Este estudo, que culminou com a escrita do relatório final, foi desenvolvido entre os meses de fevereiro e janeiro de 2021, tendo sido pensadas três fases de execução, cujo período e respetivos procedimentos se encontram sintetizados na Tabela 4.

Tabela 4-Calendarização do estudo

| Fases do estudo | Período | Procedimentos |
|---|---|---|
| Preparação do estudo | Fevereiro a abril | -Definição do problema do estudo e as questões de investigação;<br>-Caracterização do contexto e da turma<br>-Recolha de bibliografia;<br>-Construção e planificação das tarefas a implementar;<br>-Elaboração dos pedidos de autorização aos Encarregados de Educação;<br>-Elaboração do questionário inicial e do questionário final |

| | | |
|---|---|---|
| Implementação do estudo (não executado) | Maio | -Aplicação do questionário inicial;<br>-Intervenção didática (inclui a implementação das tarefas);<br>-Observação;<br>-Recolha de documentos<br>-Registos audiovisuais<br>-Aplicação do questionário final |
| Redação do relatório final da PES | Junho a janeiro | -Análise dos dados (não executado)<br>-Recolha Bibliográfica<br>-Redação do Relatório Final da PES |

A primeira fase do estudo, que decorreu entre fevereiro e abril, destinou-se à sua preparação, começando por se delinear o problema e as questões de investigação. De seguida, realizou-se a observação da turma, o que permitiu caracterizá-la assim como ao contexto. Dando seguimento ao estudo, iniciou-se o processo de planificação da intervenção didática com o desenho das tarefas a serem implementadas. Nesta fase foram ainda elaborados os pedidos de autorização aos Encarregados de Educação, para que os alunos participassem nas várias etapas da recolha de dados, e os questionários que seriam aplicados antes e depois da intervenção didática.

A segunda fase seria concretizada durante o mês de maio e destinava-se à implementação do estudo. Contudo, esta etapa não se concretizou devido à pandemia da COVID-19. Tencionava-se realizar a intervenção didática que tinha sido planificada para as aulas de Matemática, nas quais seriam trabalhados conteúdos programáticos relativos aos Números Racionais e realizadas tarefas em diferentes contextos, abordando conteúdos do tema mencionado. Uma vez que não foi possível realizar a implementação do estudo, foi necessário proceder a alterações ao que estava planeado, tendo havido um maior investimento na fundamentação teórica. É importante referir que, pela impossibilidade de realizar o trabalho empírico, foi feita uma pilotagem com quatro alunos de 12 anos que frequentavam o 6.º ano de escolaridade, no contexto de um centro de estudos. Esta opção teve como finalidade analisar a adequação do enunciado das tarefas à faixa etária a que se destinavam, mas também obter algumas informações acerca de possíveis estratégias e dificuldades que pudessem surgir por parte dos na resolução das tarefas, informação útil na definição das categorias de análise.

Por fim, a última fase incidiria na análise dos dados, na recolha de bibliografia e na redação do relatório final da PES. Porém, a análise de dados não foi executada pela impossibilidade de recolher evidências.

## 3. Recolha de dados

A recolha de dados é um momento imprescindível em qualquer investigação e existem algumas técnicas e instrumentos úteis nesta etapa (Vale, 2004). Bodgan e Biklen (1994) defendem que “os dados incluem os elementos necessários para pensar de forma adequada e profunda acerca dos aspetos da vida que pretendemos explorar” (p. 149). Existem diversos métodos para recolher dados, contudo na investigação qualitativa privilegiam-se as observações, as entrevistas e os documentos/notas de campo (e.g. Bodgan & Biklen, 1994; Coutinho, 2016; Vale, 2004). Segundo Vale (2004), os dados qualitativos são adquiridos a partir de ações com uma determinada intenção e significado e podem ser recolhidos através de vários métodos e técnicas. No que diz respeito a este estudo, e tendo em conta a sua natureza, teriam sido utilizados os seguintes métodos: observação, inquéritos por questionário, documentos e registos audiovisuais (fotos e gravações). É importante referir que, antes do início da recolha de dados, seria entregue aos encarregados de educação um pedido de autorização (Anexo 1) para que o seu educando participasse neste estudo. Nesse documento seria referido que a identidade do aluno ficaria salvaguardada, mantendo o seu anonimato e a confidencialidade dos dados recolhidos.

Nos pontos seguintes procura-se explicitar, de forma mais detalhada, os métodos e os procedimentos que teriam sido implementados na fase de recolha de dados deste estudo.

### 3.1. Observação

A observação é uma técnica essencial na recolha de dados de qualquer estudo de carácter interpretativo, uma vez que permite comparar o que o investigado diz, ou não, com aquilo que está a desenvolver (Vale, 2004). A observação foca-se constantemente em aspetos específicos dos acontecimentos. Lincoln e Guba (1985, referidos por Vale, 2004) alegam que as observações potenciam a capacidade do investigador para reter motivos, crenças, preocupações, interesses, comportamentos inconscientes, costumes, entre outros, além de permitirem captar o acontecimento nos seus próprios termos. A vantagem da observação em relação aos outros métodos é que o investigado é observado na sua zona de conforto e não está a ser influenciado pelo investigador (Vale, 2004).

Segundo Yin (1989, referido por Vale, 2004), a observação pode ser participante ou não participante. Na observação participante, o investigador não é um mero observador passivo, desempenha um papel ativo e participa em atividades relacionadas com a situação a ser estudada. Este método é aplicado quando o investigador deseja compreender o papel daqueles que estuda, envolvendo-se nos acontecimentos, criando uma proximidade em relação aos participantes (Vale, 2004). Deste modo, estabelecem-se conversas casuais entre os intervenientes que permitem fornecer dados complementares em relação ao que é observado. Ao longo deste estudo haveria necessidade de assumir dois papéis em simultâneo, o de investigadora e professora, aspeto que fundamentaria o recurso à observação participante. Como este método pode trazer alguns problemas ao investigador, uma vez que "poderá não ter tempo nem condições para efetuar um registo eficaz e sistemático das situações a observar" (Vale, 2004, p.10) e, para ultrapassar esta dificuldade, o investigador pode tomar precauções recorrendo a outros métodos de forma a complementar os dados recolhidos. Neste caso optar-se-ia pelo recurso a registos audiovisuais.

Para concluir, sublinha-se que a observação resulta em notas de campo detalhadas, precisas e extensivas, isto é, após a observação é característico que o investigador escreva o que aconteceu, descrevendo acontecimentos, pessoas, atividades, conversas, entre outros. Bogdan e Biklen (1994) descrevem as notas de campo como um "relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados do estudo." (p.150). Este aspeto será retomado no ponto 3.3.

### 3.2. Inquérito por questionário

O inquérito por questionário é provavelmente o método mais usado nas investigações em educação. Consiste em colocar, a uma determinada população, uma série de questões relativas às suas opiniões, à sua atitude em relação a opções, às suas expectativas, ou sobre algum assunto que é do interesse dos investigadores (Quivy & Campenhoudt, 1992). Têm como objetivo recolher informações que não se podem observar diretamente, como por exemplo, pensamentos, sentimentos, intenções, entre outros (Vale, 2004).

O questionário é um instrumento estruturado, podendo conter questões de resposta aberta, semiaberta ou fechada (Vale, 2004). Nas questões de resposta aberta, o inquirido responde livremente às questões. É importante referir que neste tipo de questão os dados são mais ricos, uma vez que não existe qualquer limitação e o inquirido responde livremente, porém tornam-se mais difíceis de tratar. No que diz respeito às questões de resposta fechada, as respostas já são apresentadas e o inquirido não pode acrescentar informação. As questões semiabertas abrangem as respostas abertas e respostas fechadas. Neste tipo de questões o inquirido tem a hipótese de acrescentar informação à opção escolhida. No que respeita à estrutura do questionário, Coutinho (2016) refere que o investigador deve ter em conta vários aspetos, como a tipologia das questões (escolha múltipla ou escolha dicotómica, abertas ou fechadas e diretas ou indiretas); a faixa etária dos inquiridos; o tempo de resposta que exige, entre outros. Assim sendo, a construção de um questionário é um processo complexo que exige bastante tempo. O investigador deve começar por identificar os objetivos que o levam a colocar as questões (Coutinho, 2016).

Neste estudo, seriam implementados dois questionários a todos os alunos da turma. O questionário inicial (Anexo 2) seria aplicado na primeira aula de Matemática e teria como principal objetivo compreender, de uma forma mais individualizada, a relação dos alunos com a Matemática e algumas conceções iniciais sobre números racionais e sobre a tipologia/contexto das tarefas matemáticas. Para fazer uma primeira análise da reação dos alunos à resolução de tarefas em contextos diferenciados, seriam apresentadas duas tarefas para resolver, uma em contexto de matemática pura e outra de semirrelidade. O questionário final (Anexo 3), seria aplicado na última aula de Matemática, após a intervenção didática, e teria como objetivo entender o impacto da experiência vivida nas aprendizagens focadas nos números racionais, promovendo também uma reflexão sobre as principais dificuldades e opiniões sobre as tarefas realizadas e a aplicabilidade da Matemática no dia a dia. Na construção dos dois questionários, optou-se por formular questões dos três tipos previamente mencionados, apesar de se privilegiarem as questões de resposta semiaberta.

### 3.3. Documentos

Outro método de recolha de dados a utilizar neste estudo seriam os documentos. Entende-se por documentos todos os registos escritos e todo o material e dados disponíveis (Vale, 2004). Segundo Vale (2004), "os documentos incluem tudo o que existe antes e durante a investigação, incluindo relatórios, trabalhos de arte, fotografias, memos, registos, transcrições, jornais, brochuras, agendas, notas, gravações em vídeo ou áudio, notas dos alunos, discursos, etc." (p.184). Yin (2010) refere que a recolha de documentos é importante uma vez que permite confirmar evidências recolhidas através de outros métodos. Neste sentido, neste estudo seriam recolhidas as produções escritas dos alunos que resultariam da resolução das tarefas propostas e seriam redigidas notas de campo resultantes das observações.

As produções escritas dos alunos, seriam recolhidas através da proposta de três fichas de trabalho, constituídas por um conjunto de tarefas sobre o tema dos Números Racionais não negativos. Estas tarefas foram desenhadas de modo a abranger diferentes contextos matemáticos, nomeadamente, matemática pura (Anexo 4), semirealidade (Anexos 4 e 5) e contexto real (Anexo 6), assim como, diferentes significados (parte-todo, quociente, operador, medida e razão) e representações dos números racionais (fração, numeral decimal, percentagem e numeral misto). As primeiras duas fichas seriam realizadas na sala de aula e a última seria realizada na sala de aula e no recinto escolar, de modo a aceder a dados específicos do contexto. No que refere às notas de campo, e para facilitar o registo e organização das ideias, recorrer-se-ia a um guião de observação (Anexo 7), estruturado de acordo com os principais aspetos a observar. O par de estágio seria também envolvido neste procedimento, sendo pedido que registasse as suas próprias notas enquanto observador não participante e consciente dos objetivos do estudo.

### 3.4. Registos audiovisuais

Como foi referido neste capítulo, existem diferentes métodos e técnicas de recolha de dados e os registos audiovisuais são um exemplo. Os registos audiovisuais correspondem a gravações de vídeo, gravações de áudio e fotografias. Patton (2002) defende que as gravações são um método fundamental na recolha de dados. Uma vantagem na utilização deste método é o facto de facilitar a recolha de dados, permitindo um registo fiel que não seria possível através de anotações. Bogdan e Biklen (1994) acrescentam que "as fotografias dão-nos fortes dados descritivos e são muitas vezes utilizadas para compreender o subjetivo e são frequentemente analisadas indutivamente" (p.183). Deste modo, podemos afirmar que os registos audiovisuais permitem recolher informações mais pormenorizadas, como por exemplo, comentários e reações dos alunos que com outro tipo de recurso seria mais difícil captar. Assim, neste estudo seriam utilizadas fotografias e gravações, efetuadas pelo par de estágio, facilitando o acesso a dados que de outra forma não seriam recolhidos. Estes procedimentos seriam utilizados durante a resolução das tarefas.

## 4. Análise de dados

Durante e após a recolha de dados, o investigador depara-se com muita informação, tendo necessidade de iniciar o processo de análise. Bogdan e Biklen (1994) definem a análise de dados como "o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais" (p.205), permitindo apresentar aos outros aquilo que o investigador recolheu durante o seu estudo. Contudo, geralmente, os dados numa investigação qualitativa aparecem sob a forma de narrativa, isto é, são transformados em notas quando recolhidos. Deste modo, os dados assumem representações difíceis de quantificar tornando difícil a interpretação para o investigador (Coutinho, 2016).

Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) apresenta três grandes componentes da análise dos dados: descrição, análise e interpretação. A *descrição* é um processo que consiste em manter-se o mais próximo possível dos dados originais recolhidos. Nesta fase deve-se escrever longos excertos das notas de campos como se estivéssemos a "contar uma história" sobre as observações feitas. A *análise* diz respeito ao modo como o investigador organiza e relata os dados, identificando os aspetos essenciais. É realizada de forma cuidadosa e sistemática, de forma a identificar fatores importantes e relações entre eles. Por fim, a *interpretação* procura responder à questão "Qual o significado disto tudo?", isto é, corresponde ao processo onde se obtém as conclusões a partir dos dados obtidos.

Tendo em conta que a análise de dados é uma tarefa complicada devido à quantidade e variedade de dados recolhidos, Miles e Huberman (1994, referidos por Vale, 2004) defendem que a análise qualitativa pode desenvolver-se num modelo de análise interativo constituído por três fases, sendo elas: *a redução dos dados*, a *apresentação dos dados* e as *conclusões e verificação.* A primeira fase refere-se ao processo de selecionar, simplificar e organizar os dados recolhidos tendo em conta a sua relevância. Este processo ocorre logo quando o investigador decide o tipo de investigação, as questões de investigação e os métodos de recolha que vai usar. Na *apresentação de dados* reúne-se a informação organizada relevante para tirar conclusões. Esta fase facilita a compreensão do que se está a passar e ajuda a tomar decisões. Definir uma boa organização na apresentação dos dados permite que o investigador possa ver mais facilmente o que está a acontecer. Por fim, na última fase, tal como o nome indica tiram-se as conclusões, verificando a sua veracidade através dos dados. Desde o início da recolha de dados que o investigador começa a estabelecer o significado das coisas, como por exemplo, a notar regularidades, padrões e explicações (Vale, 2004). Porém, Miles e Huberman (1994, referidos por Vale, 2004) aconselham que o investigador deve encarrar a análise dos dados com abertura e cepticismo, sendo que as conclusões devem ser fundamentadas e refinadas ao longo de todo o processo de análise de dados. De acordo com Miles e Huberman (1994, referidos por Vale, 2004) a análise de dados é um processo interativo e cíclico, sendo que existe a possibilidade de criar relações entre as três fases.

A análise de dados deste estudo seguiria o modelo proposto por Miles e Huberman (1994). Como se trata de um estudo de carácter qualitativo, o investigador usa uma análise indutiva, recorrendo a categorias, temas e padrões obtidos a partir dos dados (Vale, 2004). Para formar as categorias, Lincoln e Guba (1985, referidos por Vale,2004) sugerem algumas recomendações: (1) refletir sobre o objetivo da investigação; (2) todos os itens dos documentos devem ser contemplados nas categorias; (3) devem ser singulares, isto é, um item não deve ser colocado em mais do que uma categoria; (4) devem ser independentes, de modo a que a distribuição de qualquer um dos dados pelas categorias não afete a classificação de outros; e (5) todas as categorias devem resultar de um princípio simples de classificação.

Na análise dos dados seria realizada uma seleção de evidências resultantes de diferentes fontes (e.g. notas de campo, questionários, produções escritas dos alunos) e seria feita uma reflexão centrada no objetivo da investigação. De seguida, as evidências seriam agrupadas em categorias, procurando padrões. Tendo em conta que não foi possível realizar a recolha dos dados, as categorias foram pré-definidas com base nas questões orientadoras do estudo e fundamentadas pelo enquadramento teórico, e seriam aplicadas tendo em conta o contexto das tarefas (matemática pura, semirrealidade e real). A partir das questões do estudo surgiram três categorias: Estratégias, Dificuldades e Atitudes (Tabela 5).

Tabela 5-Categorias de análise

| Categorias | Subcategorias | Indicadores |
|---|---|---|
| Estratégias | Natureza | -Visual<br>-Não visual<br>-Mista |
| Dificuldades | Tem | -Não consegue estabelecer conexões entre diferentes representações de um número racional<br>-Não compreende os diferentes significados das frações<br>-Não compreende o conceito de fração equivalente<br>-Falta de compreensão do enunciado da tarefa<br>-Erros de cálculo |
| | Não tem | -Resolve a tarefa corretamente |
| Atitudes | Domínio afetivo | -Auto- confiança<br>-Ansiedade<br>-Gosto pela Matemática |
| | Domínio comportamental | -Motivação intrínseca |
| | Domínio cognitivo | -Utilidade da matemática |

A primeira categoria, relaciona-se com as estratégias utilizadas pelos alunos, tendo em conta a sua natureza (visual, não visual ou mista), isto é, pretendia-se perceber que tipo de estratégias eram privilegiadas pelos alunos na resolução das tarefas nos diferentes contextos. Na formulação dos indicadores, pensou-se que os alunos poderiam privilegiar: estratégias de natureza visual, como desenhos, esquemas, o modelo da barra, ou outras representações icónicas; estratégias não visuais, como símbolos ou linguagem natural; ou combinar os dois tipos de representações usando uma estratégia mista (e.g. Sá, 2020; Vale & Barbosa, 2020; Ventura & Oliveira, 2011). A segunda categoria diz respeito às dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução das tarefas. Os indicadores tiveram por base a literatura (e.g. Monteiro & Pinto, 2007; Post et al., 1986, referido por Ventura, 2014; Quaresma, 2010; Ventura, 2014; Vieira, 2018) e a pilotagem das tarefas realizada com crianças com as mesmas idades. Acrescenta-se que nesta categoria em particular seria fundamental considerar os dados empíricos para complementar os indicadores de análise, aspeto que não foi possível concretizar. Por fim, a terceira categoria tem as suas subcategorias e indicadores também sustentadas pela literatura (Mazana et al., 2019). Procurava-se analisar as atitudes dos alunos na realização das tarefas propostas. O objetivo seria analisar o domínio afetivo, tendo em atenção a auto-confiança, ansiedade e gosto pela matemática; o domínio comportamental focando-se na motivação intrínseca; e no domínio cognitivo, a utilidade da matemática, procurando comparar as reações aos diferentes contextos das tarefas.

Quando realizamos uma investigação, é importante que o investigador se preocupe com a qualidade do estudo. Assim sendo, Miles e Huberman (1994, referidos por Vale, 2004) indicam cinco critérios a ter em conta de modo a garantir a qualidade dos estudos qualitativos, sendo eles: confirmabilidade, fidedignidade, credibilidade, transferibilidade e a aplicabilidade.

A c*onfirmabilidade* assenta nas conclusões dependerem apenas dos participantes e das condições do estudo, ou seja, garantir que "as fraquezas" humanas não interfiram com a validade do estudo. A *fidedignidade* diz respeito à consistência e confiança do estudo, isto é, se o estudo teria os mesmos resultados se fosse realizado por outro investigador. A *credibilidade* corresponde ao grau de confiança que os resultados do estudo têm para os participantes, ou seja, verificar se uma dada explicação é ou não apropriada à descrição dada. Vale (2004) refere algumas estratégias que permitem assegurar a credibilidade de um estudo, entre eles: (1) *envolvimento prolongado* – o investigador deve estar tempo suficiente no contexto a ser estudado, de forma a combater ideias preconcebidas; (2) *observação persistente* – permite interpretações de diferentes modos em união com uma análise constante; (3) *triangulação de dados*- forma combinada de vários métodos de recolha de dados. A *transferibilidade* corresponde à possibilidade de aplicar os resultados noutros contextos, isto é, os resultados obtidos podem ser comparados com outros estudos. Por último, *a aplicabilidade* diz respeito ao que o estudo fornece aos participantes, investigadores e aos destinatários.

A qualidade deste estudo seria assegurada através de alguns cuidados. Por um lado a investigadora iria garantir que as conclusões seriam o resultado da observação da turma, conciliada com outros métodos como questionários, registos dos alunos e gravações, o que permitiria cruzar dados. O acompanhamento próximo dos alunos, derivado do contexto de estágio garantiria o envolvimento prolongado e também a observação persistente. Sendo um estudo que se pretendia descrito de forma detalhada permitiria estabelecer comparações entre contextos e perceber a possibilidade de o transferir para outras realidades.

# Capítulo IV – Intervenção Didática

Neste capítulo apresenta-se a descrição dos procedimentos que seriam adotados ao longo das aulas da disciplina de Matemática, bem como a caracterização das tarefas propostas à turma, que serviriam de base ao estudo que se pretendia realizar.

## 1. As aulas de Matemática

A intervenção didática decorreria durante o mês de maio de 2020 e seria distribuída por quatro semanas de regência, sendo em cada semana lecionadas duas aulas de 90 minutos e uma de 45 minutos, perfazendo um total de 12 aulas. As aulas de Matemática foram planificadas de acordo com os documentos curriculares orientadores, nomeadamente o Programa de Matemática do Ensino Básico (MEC, 2013) e as Aprendizagens Essenciais (ME-DGE, 2018), sendo que seria trabalhado o conteúdo programático dos Números Racionais, do domínio Números e Operações.

De modo a envolver os alunos seria privilegiado um ensino de natureza exploratória. Ponte (2005) defende que, a principal característica do ensino-aprendizagem exploratório, é que o professor não explica tudo, permitindo assim que os alunos descubram e construam o seu próprio conhecimento. Na perspetiva de Canavarro (2011), o ensino exploratório da Matemática permite que os alunos tenham a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado, desenvolvendo, ao mesmo tempo capacidades matemáticas, como por exemplo, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Acrescenta ainda que "o ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva" (Canavarro, 2011, p. 11).

No que diz respeito à abordagem dos conteúdos, optou-se por tratar um conteúdo novo em cada aula, como se observa na tabela 6. Na fase de exploração tencionava-se apresentar exemplos do quotidiano dos alunos para que o tema fosse tratado a partir das suas ideias prévias. Posteriormente, seria realizado um questionamento, orientando os alunos para os objetivos de aprendizagem. Para terminar, seria feita uma discussão em grande grupo para sintetizar o que foi abordado. Desde modo, ao longo das aulas seria privilegiada a comunicação, proporcionando uma aprendizagem em que os alunos teriam um papel ativo na construção do seu conhecimento, valorizando as suas conceções prévias e também o seu raciocínio. Para envolver os alunos procurou-se selecionar tarefas diversificadas que incluíssem o recurso a materiais manipuláveis, como por exemplo, as barras chinesas.

Tabela 6- Conteúdos trabalhados

| Aulas | Tempos | Conteúdos |
|---|---|---|
| 1ª | 1h30m | Questionário inicial.<br>Resolução e correção do teste diagnóstico. |
| 2ª | 45min | Números racionais na reta numérica. |
| 3ª | 1h30m | Valor absoluto de um número.<br>Números simétricos. |
| 4ª | 1h30 | Conjuntos numéricos. Comparação de números racionais. |
| 5ª | 45min | Adição de números racionais. |
| 6ª | 1h30m | Continuação da adição de números racionais.<br>Subtração de números racionais. |
| 7ª | 1h30m | Módulo de diferença de dois números.<br>Revisões para o teste. |
| 8ª | 45min | Realização do teste de avaliação. |
| 9ª | 1h30m | Entrega e correção do teste de avaliação. |
| 10ª | 1h30m | Resolução das tarefas – Racionais Parte A. |
| 11ª | 45min | Resolução das tarefas – Racionais Parte B. |
| 12ª | 1h30m | Resolução das tarefas – Racionais Parte C.<br>Questionário final |

A primeira aula seria destinada à resolução e correção de um teste diagnóstico de forma a recordar conceitos e perceber o ponto de situação dos alunos relativamente a este tema. Antes da realização do teste seria implementado o questionário inicial previsto no estudo.

Na segunda aula seriam introduzidos os números inteiros negativos através de uma imagem que representaria situações do dia a dia. A imagem seria analisada, havendo uma interação em grande grupo. Posteriormente seria trabalhada a reta numérica e seria pedido aos alunos para identificarem vários números racionais, incluindo a representação sob a forma de fração.

Na terceira aula seriam abordados os números simétricos e valor absoluto de números racionais. A aula seria iniciada com uma síntese da aula anterior e a nova matéria seria introduzida através de uma discussão em grande grupo.

A quarta aula seria destinada aos conjuntos numéricos e à comparação de números racionais. Inicialmente seria feita uma revisão dos números naturais. De seguida, seriam introduzidos os novos conjuntos através de uma tarefa de consolidação sobre os conteúdos abordados na aula anterior, fazendo um levantamento dos números trabalhados nas diversas representações (números inteiros racionais, sob forma de fração, numerais mistos, dízimas) de forma a introduzir os novos conjuntos.

Na quinta aula seria trabalhada a adição de números inteiros, com recurso às barras chinesas. A aula seria iniciada com a apresentação das regras associadas a este modelo. O objetivo da utilização deste recurso seria a dedução das regras de adição de números positivos, de números negativos e de um número positivo e negativo através da manipulação das barras.

Na sexta aula continuaria a ser trabalhada a adição de números mas desta vez recorrendo à reta numérica. Posteriormente seria introduzida a subtração e seriam utilizados os mesmos materiais que foram usados para a adição e a mesma dinâmica.

A sétima aula seria destinada ao módulo da diferença de dois números partindo das perceções dos alunos, expondo ideias no quadro e seria discutido em grande grupo. De seguida, seriam feitas revisões para o teste, recordando conteúdos abordados nas aulas anteriores e tirando dúvidas existentes.

Na oitava aula seria realizado o teste de avaliação e na nona seria entregue e corrigido.

Por fim, a décima, décima primeira e décima segunda aulas seriam destinadas à realização das tarefas propostas para estudo, sendo divididas em três partes: Parte A, Parte B e Parte C, e que serão descritas no ponto seguinte. No final da última aula seria aplicado o questionário final.

Como já foi referido, ao longo da planificação da intervenção didática procurou-se evidenciar o envolvimento dos alunos, de modo a que estes apresentassem, justificassem e argumentassem as suas resoluções. Assim sendo, a intenção seria utilizar o Modelo das 5 Práticas proposto por Stein, Engle, Smith e Hughes (2008, citados por Vale & Pimentel, 2013) - antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões entre as respostas dos alunos. Na prática de *antecipar*, que ocorre no momento da planificação da aula e, por isso, foi possível implementar, deve pensar-se nas possíveis resoluções e dificuldades que os alunos podem apresentar, pensando em formas de os ajudar a ultrapassá-los, de modo a que atinjam o objetivo pretendido. Na prática *monitorizar*, o professor deve acompanhar os alunos, tendo em atenção as estratégias utilizadas, resoluções, dificuldades e erros cometidos. Na prática *selecionar* elegem-se as estratégias com potencial para serem apresentadas e discutidas em grande grupo, de modo a evitar repetições e garantir uma discussão de ideias interessante. Na prática *sequenciar*, organiza-se as intervenções dos alunos tendo em conta as estratégias de resolução selecionadas, de modo a atingir os objetivos delineados para a aula. Por fim, o *estabelecimento de conexões* corresponde à apresentação e justificação das estratégias utilizadas e sequenciadas, procurando que os alunos relacionem e argumentem diferentes raciocínios. Estas quatro práticas não puderam ser implementadas uma vez que as aulas não foram concretizadas.

## 2. As tarefas do estudo

### 2.1. Desenho e seleção das tarefas

Tal como foi mencionado na fundamentação teórica, as tarefas usadas na sala de aula constituem a base para a aprendizagem dos alunos (Doyle, 1988) e o contexto em que são propostas é importante para a construção ativa do conhecimento dos alunos. Skovsmose (2000) defende que os alunos necessitam de trabalhar com diversos contextos porque cada um tem a sua especificidade e despoleta aprendizagens de natureza diferente. Assim sendo, optou-se por selecionar tarefas de três contextos: matemática pura, semirrealidade e realidade. Estas tarefas seriam integradas nas últimas três aulas da intervenção didática. Outro aspeto a ter em consideração na seleção das tarefas foram os diferentes significados de número racional sob a forma de fração (parte-todo, quociente, operador, medida e razão) e as diferentes representações que um número racional pode assumir. Esta escolha justifica-se devido às dificuldades relacionadas com o conceito de número racional que estão frequentemente associadas aos diferentes significados que devem ser compreendidos de forma individual, mas também em relação às diferentes representações que estes números podem assumir (Moss, 2005). Tendo isto em atenção, a escolha das tarefas teve em conta três aspetos: contexto, significados e representações. Na construção e seleção das tarefas, houve necessidade de juntar toda a informação numa tabela (Anexo 8), tendo em conta os objetivos, contexto, significados e representações associados a cada tarefa, de modo a garantir uma maior abrangência em cada um destes itens.

### 2.2. Descrição das tarefas e das expectativas de implementação

Neste ponto serão apresentadas as tarefas que seriam implementadas neste estudo. As tarefas foram divididas em três partes: Racionais A (Anexo 4), Racionais B (Anexo 5) e Racionais C (Anexo 6), sendo cada uma delas implementada em diferentes aulas, como já se mencionou anteriormente. Passa-se à apresentação das catorze tarefas, sendo que a Parte A é composta por seis tarefas, a Parte B por três e, por fim, a parte C por cinco. Em cada caso, é feita uma descrição identificando objetivos, a sua natureza em relação ao contexto, as representações envolvidas e significados das frações, antecipando resoluções/estratégias e dificuldades que os alunos poderiam evidenciar. Em jeito de esclarecimento, as resoluções manuscritas que a seguir se apresentam foram redigidas pela investigadora, tendo em conta as expectativas de resolução influenciadas pela literatura ou por impressões pessoais, mas algumas foram também inspiradas pela pilotagem feita.

#### Parte A

#### Tarefa 1

A primeira tarefa (Figura 4) de natureza visual, é proposta num contexto de matemática pura, envolve o significado parte-todo e nela são utilizadas grandezas contínuas e discretas.

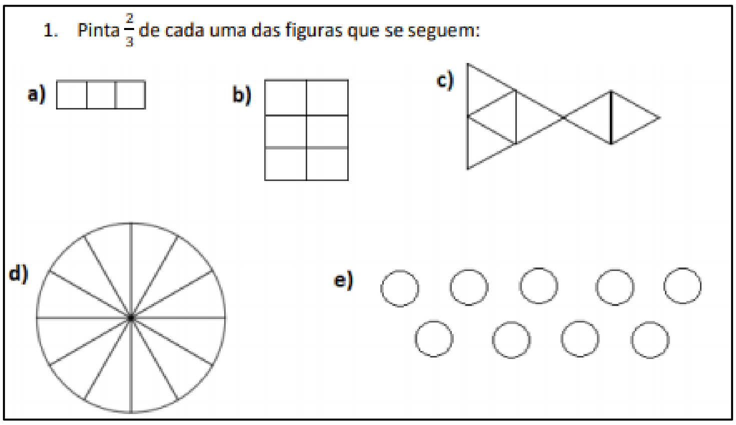



Figura 4- Questão 1 da Tarefa 1- Parte A

Pretendia-se que os alunos relacionassem o número de partes pedidas com o número total de partes, em diferentes tipos de unidade, ou seja, era esperado que os alunos interpretassem a unidade em situações que envolviam grandezas discretas e contínuas. Relativamente às expectativas não eram esperadas dificuldades uma vez que os alunos já têm experiência com este tipo de tarefa, sendo comum ser o primeiro significado abordado no ensino dos números racionais (e.g. Behr et al., 1983, referidos por Quaresma, 2010; Lamon, 2006).

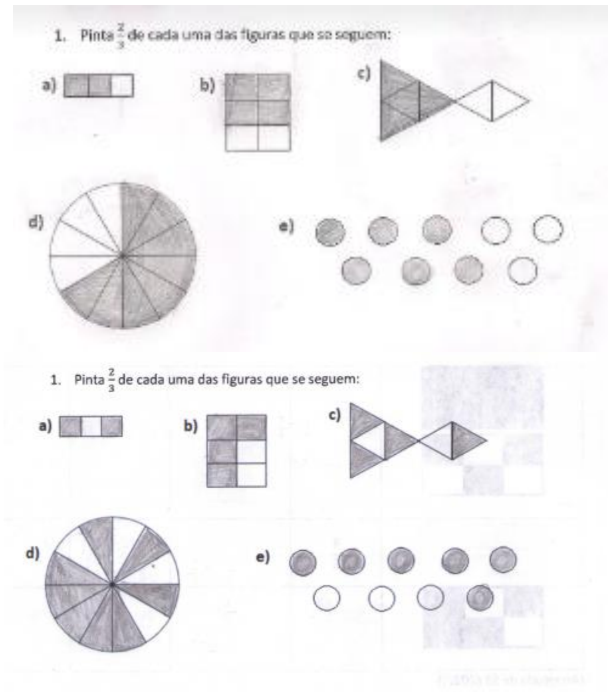



Figura 5-Possíveis resoluções da questão 1 da Tarefa 1- Parte A

É importante salientar que os alunos poderiam pintar as figuras de outra forma, desde que pintassem a parte pedida, ou seja, $\frac{2}{3}$.

Era ainda solicitado, noutra questão, que os alunos identificassem a parte da figura pintada (Figura 6), utilizando para isso diferentes representações. Nesta questão, igualmente de natureza visual, manteve-se o contexto de matemática pura e o significado parte- todo, tratando-se de uma grandeza contínua.

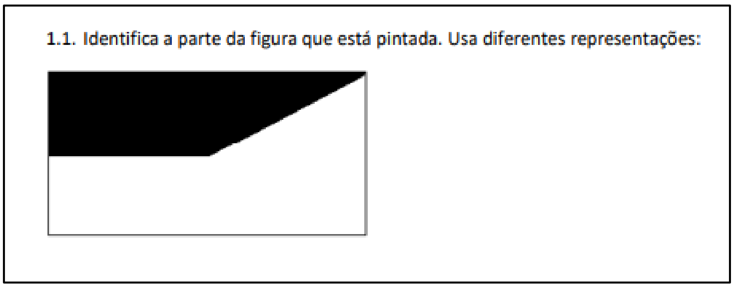



Figura 6- Questão 1.1 da Tarefa 1 – Parte A

Era esperado que os alunos dividissem a unidade em partes iguais, de modo a obter a parte pintada. Não eram esperadas dificuldades nesta tarefa dado que já estão habituados as tarefas desta tipologia envolvendo o significado parte-todo. Na Figura 7 são apresentadas propostas de resolução esperadas.

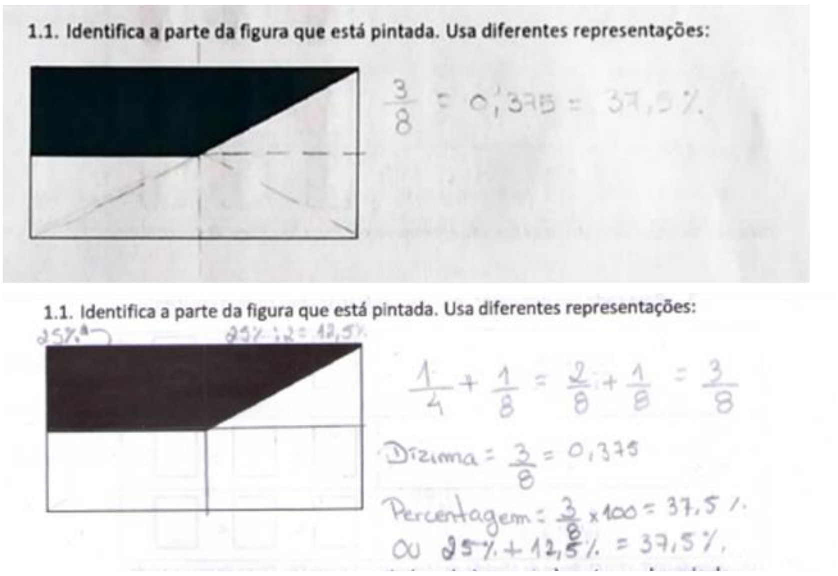


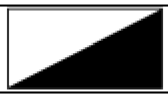
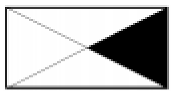
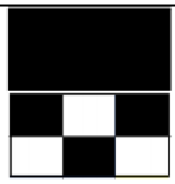

Figura 7-Possíveis resoluções da questão 1.1 da tarefa 1 -Parte A

Era esperado que os alunos percebessem que a parte pintada corresponde a $\frac{3}{8}$ da figura. A representação fracionária seria com certeza uma das mais utilizadas, no entanto também poderiam surgir a representação sob a forma de dízima ou sob a forma de percentagem, como se observa na figura 7, uma vez que era pedido que usassem diferentes representações. Procurou-se com esta solicitação que os alunos tivessem oportunidade de estabelecer conexões entre representações, prática conhecida como eficaz (NCTM, 2017).

### Tarefa 2

A tarefa 2 (Figura 8), proposta num contexto de matemática pura, abrangia representações simbólicas e icónicas. O objetivo era que os alunos reconhecessem diferentes formas de representar um número racional (fração, numeral decimal, numeral misto e percentagem), partindo de uma representação visual. Pretendia-se que reconhecessem relações parte-todo através de diferentes representações dos números racionais, estabelecendo assim conexões entre elas.

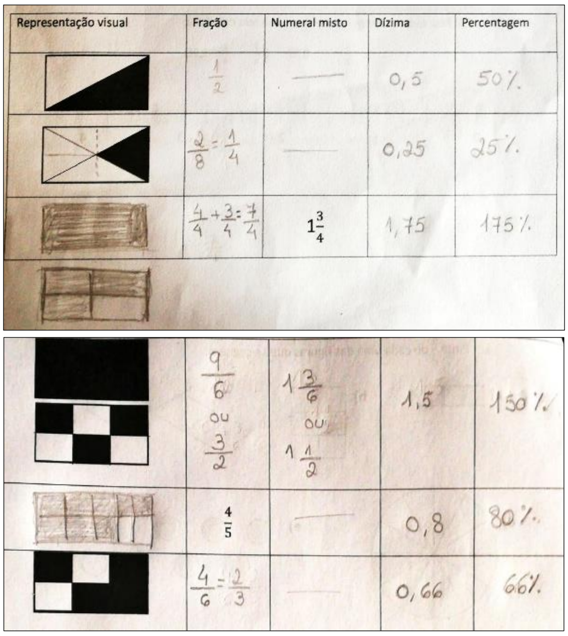
2. Preenche os espaços em branco na tabela, relativamente à parte sombreada de cada figura. Considera que cada representa uma unidade.

| Representação visual | Fração | Numeral misto | Dízima | Percentagem |
|---|---|---|---|---|
|  | | | | |
|  | | | | |
| | | $1\frac{3}{4}$ | | |
|  | | | | |
| | $\frac{4}{5}$ | | | |

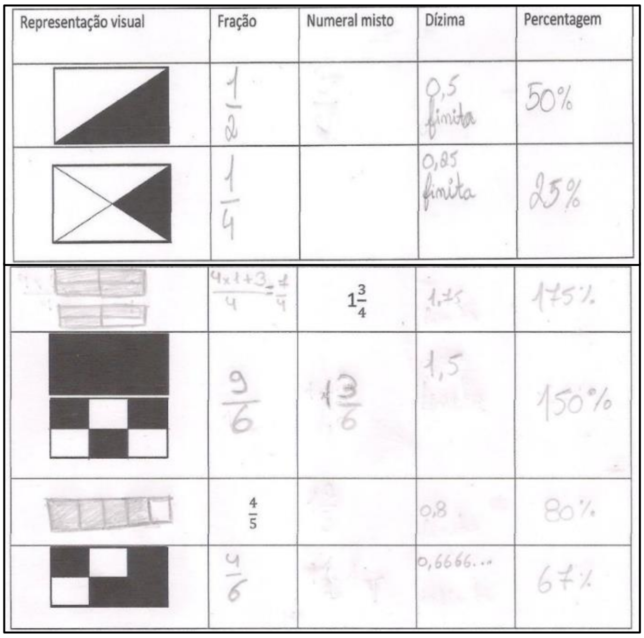
*(Adaptado de Sá (2020))*

Figura 8-Tarefa 2 - Parte A

Na figura seguinte (Figura 9) observam-se duas propostas de resolução desta tarefa. No primeiro exemplo, apresentou-se sempre a fração na forma de fração irredutível. No segundo, apresentou-se o que era visível na representação visual.



| Representação visual | Fração | Numeral misto | Dízima | Percentagem |
|---|---|---|---|---|
| | $\frac{1}{2}$ | — | 0,5 | 50% |
| | $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$ | — | 0,25 | 25% |
| | $\frac{4}{4}+\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$ | $1\frac{3}{4}$ | 1,75 | 175% |
| | | | | |
| | $\frac{9}{6}$ ou $\frac{3}{2}$ | $1\frac{3}{6}$ ou $1\frac{1}{2}$ | 1,5 | 150% |
| | $\frac{4}{5}$ | — | 0,8 | 80% |
| | $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ | — | 0,66 | 66% |



| Representação visual | Fração | Numeral misto | Dízima | Percentagem |
|---|---|---|---|---|
| | $\frac{1}{2}$ | | 0,5 finita | 50% |
| | $\frac{1}{4}$ | | 0,25 finita | 25% |
| | $\frac{4}{4}+\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$ | $1\frac{3}{4}$ | 1,75 | 175% |
| | $\frac{9}{6}$ | $1\frac{3}{6}$ | 1,5 | 150% |
| | $\frac{4}{5}$ | | 0,8 | 80% |
| | $\frac{4}{6}$ | | 0,6666... | 67% |

Figura 9-Possíveis resoluções da Tarefa 2

Relativamente às expectativas, é possível que surgissem algumas dificuldades na escrita dos números racionais nas suas diferentes representações, principalmente no que diz respeito aos numerais mistos. Por exemplo, no quarto caso é possível que os alunos em vez de representarem $\frac{9}{6}$ ou $\frac{3}{2}$ apresentassem $\frac{9}{12}$ ou $\frac{3}{4}$, ou seja, considerariam que a unidade são duas figuras, identificando a unidade incorretamente.

### Tarefa 3

A tarefa 3 (Figura 10), proposta num contexto puramente matemático tinha como principal objetivo ordenar frações. Pretendia-se que os alunos comparassem diferentes números representados sob forma de fração. Nesta tarefa estaria em evidência o significado de fração enquanto medida. A literatura refere que alguns dos erros e dificuldades mais frequentes dos números racionais em forma de fração é a comparação de duas frações devido à falta de compreensão da representação fracionária e do seu significado (Monteiro & Pinto, 2007), daí seria importante perceber a reação dos alunos.

3. Para cada um dos casos, escreve, as frações por ordem crescente.

| | |
|---|---|
| $\frac{2}{11}; \frac{6}{11}; \frac{5}{11}$ | $\square < \square < \square$ |
| $\frac{5}{7}; \frac{5}{2}; \frac{5}{4}$ | $\square < \square < \square$ |
| $\frac{4}{10}; \frac{3}{5}; \frac{5}{2}$ | $\square < \square < \square$ |

(Adaptado de IAVE. (2016). *Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade.*)

Figura 10-Tarefa 3 -Parte A

Na figura 11 podemos observar a resolução da tarefa. No primeiro caso não eram esperadas de dificuldades, dado que as frações possuem todas o mesmo denominador, bastando comparar os numeradores. Nos casos seguintes, era esperado que os alunos transformassem as frações noutras equivalentes, de modo a conseguirem compará-las. Outra estratégia que poderia ser utilizada, mas não tão expectável seria representarem as frações na forma de dízima.

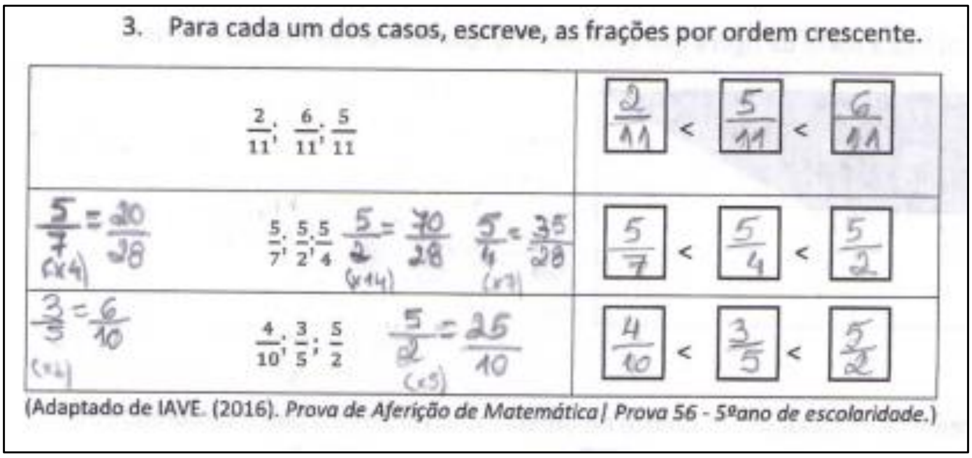



Figura 11-Resolução da questão 1 da tarefa 3 - Parte A

Nesta tarefa, numa outra questão, era ainda solicitado que os alunos comparassem e representassem na reta numérica diversos números racionais apresentados com representações diferentes (fração, dízima, numeral misto e percentagem), continuando assim num contexto de matemática pura.

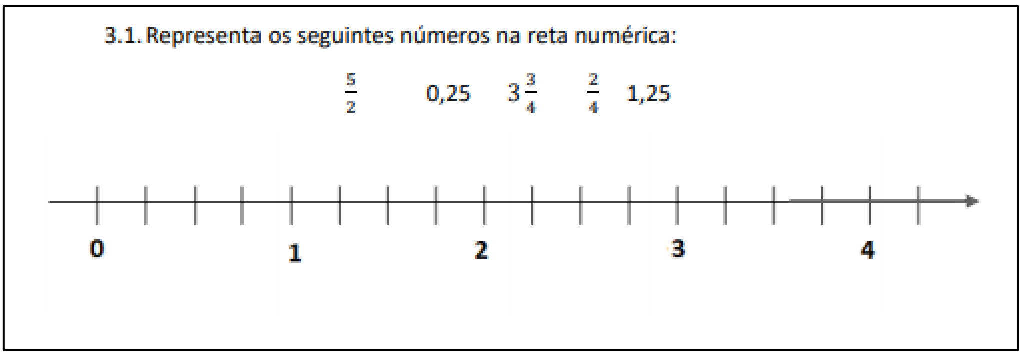



Figura 12-Questão 3.1 da Tarefa 3 -Parte A

Não eram esperadas dificuldades, uma vez que este tipo de tarefas já teriam sido realizadas durante as aulas e as representações trabalhadas em simultâneo. Uma das estratégias que poderia surgir seria a conversão dos números racionais para numeral decimal, de modo a facilitar a sua comparação e representação na reta numérica. Contudo, há outras hipóteses, como por exemplo, analisar as frações de uma forma e as dízimas de outra. Na figura 13 encontra-se uma possível resolução da tarefa 3.

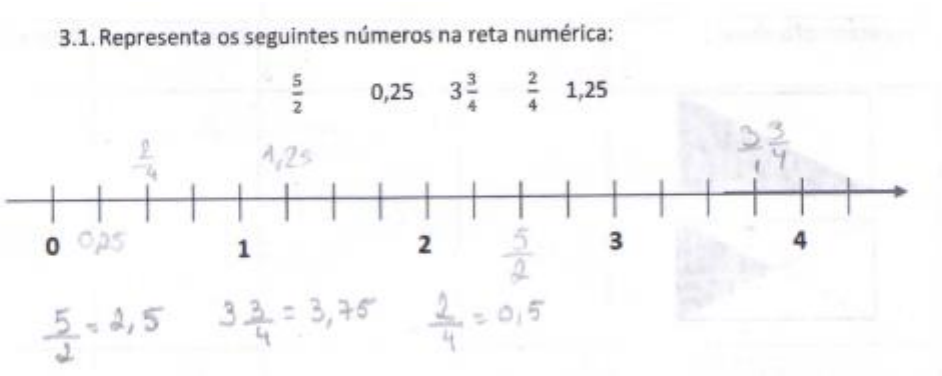



Figura 13-Resolução da questão 3.1 da tarefa 3 -Parte A

### Tarefa 4

A tarefa seguinte (Figura 14) integra-se num contexto de matemática pura e envolve diferentes representações de número racional, nomeadamente fração, dízima e numeral misto.

4. Calcula o valor numérico de cada uma das expressões, A, B, C, D,E e F. Apresenta o resultado na forma de fração irredutível.

| | |
|---|---|
| A | $\left(+\frac{5}{7}\right)+\left(+\frac{3}{14}\right)$ |
| B | $\left(+\frac{8}{7}\right)+\left(-\frac{2}{3}\right)$ |
| C | $\left(-\frac{3}{15}\right)+(+1)$ |
| D | $\left(+\frac{3}{4}\right)+(+0{,}25)$ |
| E | $(-1{,}2)-(-3{,}3)$ |
| F | $\left(+1\frac{1}{2}\right)-(+\frac{1}{4})$ |

( Adaptado de IAVE. (2016). *Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade.*)

Figura 14-Tarefa 4 -Parte A

Era pedido que os alunos calculassem o valor numérico de diversas expressões e que apresentassem o resultado na forma de fração irredutível. O objetivo é efetuar operações com números racionais, simplificando frações, o que vai ao encontro dos seguintes objetivos presentes no Programa de Matemática do EB (MEC,2013):

- Simplificar frações dividindo ambos os termos por um divisor comum superior à unidade;
- Reconhecer, dadas duas frações, que multiplicando ambos os termos de cada uma pelo denominador da outra obtêm-se duas frações com o mesmo denominador que lhes são respetivamente equivalentes;
- Reconhecer que $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{axd+cxb}{bxd}$ (sendo a,b,c e d números naturais);
- Reconhecer que $\frac{a}{b}-\frac{c}{d}=\frac{axd-cxb}{bxd}$ (sendo a , b ,c e d números naturais, $\frac{a}{b}\geq\frac{c}{d}$);
- Designar por «fração irredutível» uma fração com menores termos do que qualquer outra que lhe seja equivalente.
- Reconhecer, dados números racionais com o mesmo sinal, que a respetiva soma é igual ao número racional com o mesmo sinal e de valor absoluto igual à soma dos valores absolutos das parcelas.
- Reconhecer, dados dois números racionais de sinal contrário não simétricos, que a respetiva soma é igual ao número racional de sinal igual ao da parcela com maior valor

absoluto e de valor absoluto igual à diferença entre o maior e o menor dos valores absolutos das parcelas.

Nesta tarefa estavam implicados os significados parte-todo e operador, podendo ser resolvida das seguintes formas (Figura 15):

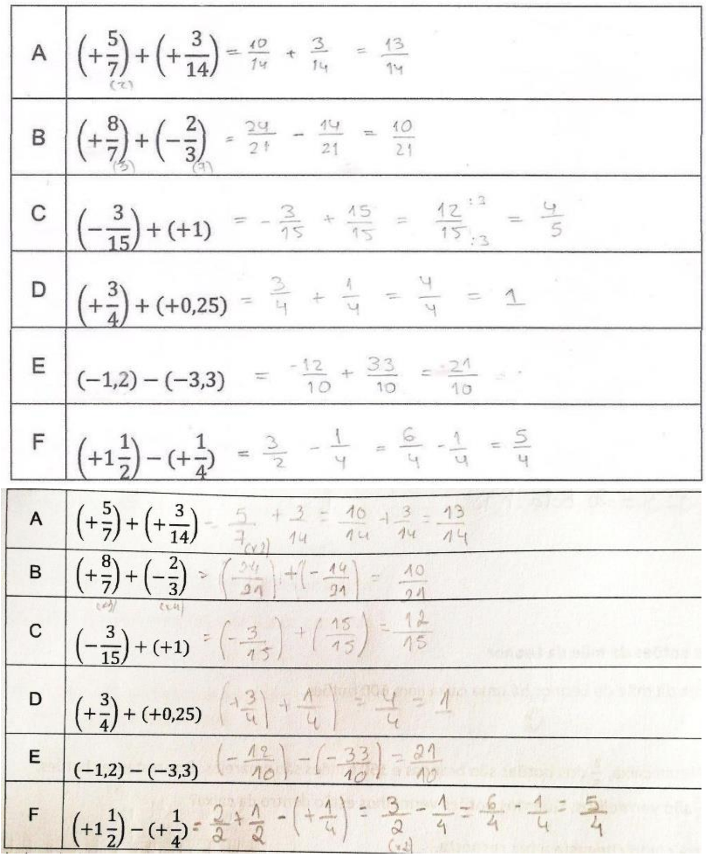


Figura 15-Possíveis resoluções da Tarefa 4 -Parte A

Era esperado que os alunos aplicassem as regras para a adição e subtração de números racionais negativos e positivos.

Assim sendo, nos dois primeiros casos era esperado que os alunos transformassem as duas frações noutras equivalentes, obtendo o mesmo denominador. Nos três casos seguintes, era esperado que os alunos convertessem os números racionais apresentados para fração. De seguida, era esperado que aplicassem as regras de adição e subtração de números racionais, não evidenciando dificuldades.

### Tarefa 5

A tarefa 5 (Figura 16) envolve um contexto de semirrealidade. O objetivo desta tarefa é resolver problemas de vários passos usando operações com números racionais representados, neste caso, por frações. Os significados de fração presentes nesta tarefa são parte- todo e operador.

**5. Dia de compras**

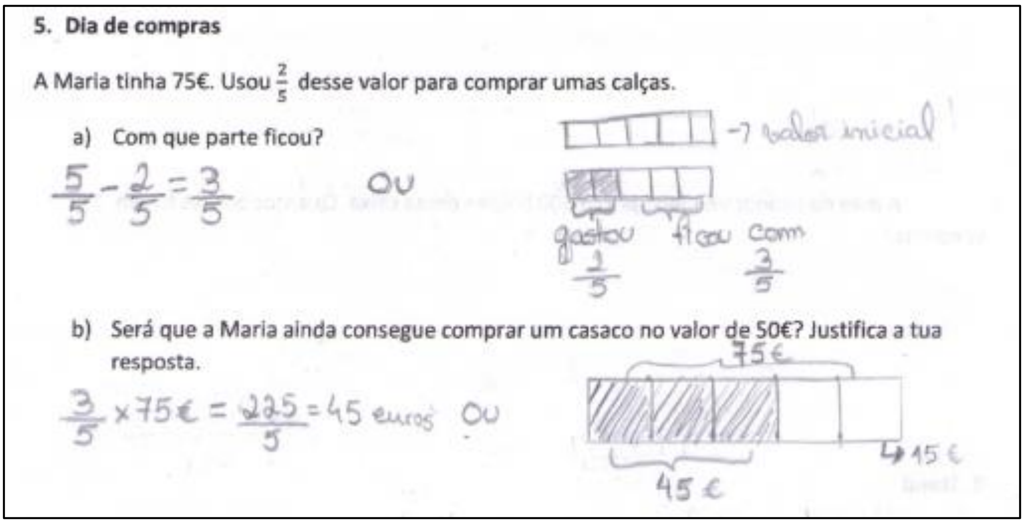
A Maria tinha 75€. Usou $\frac{2}{5}$ desse valor para comprar umas calças.

a) Com que parte ficou?

b) Será que a Maria ainda consegue comprar um casaco no valor de 50€? Justifica a tua resposta.

Figura 16-Tarefa 5 - Parte A

A Figura 17 ilustra duas possíveis formas de resolução para cada uma das alíneas, uma resolução de natureza analítica e uma resolução de natureza visual.


**5. Dia de compras**

A Maria tinha 75€. Usou $\frac{2}{5}$ desse valor para comprar umas calças.

a) Com que parte ficou?

$\frac{5}{5}-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ ou



b) Será que a Maria ainda consegue comprar um casaco no valor de 50€? Justifica a tua resposta.

$\frac{3}{5}\times 75€ = \frac{225}{5} = 45$ euros ou



Figura 17-Possíveis resoluções da Tarefa 5 - Parte A

Neste tipo de tarefas, mais do que nas de matemática pura, os alunos poderão ter maior tendência a utilizar estratégias diferentes, assim como, maior dificuldade dado que a interpretação poderá ser mais complexa. Deste modo, era esperado que os alunos utilizassem diferentes estratégias, sendo uma delas o recurso ao modelo de barra, que seria trabalhado durante as aulas de Matemática. Outra estratégia que possivelmente poderia surgir por parte dos alunos seria dividir 75 por 5 de modo a obter o valor de cada parte (75:5=15). De seguida, multiplicar essa parte por dois de forma a obter o valor utilizado nas calças (15x2=30). Por fim, subtrair esse valor ao total (75-30=45), chegando à conclusão de que não seria possível comprar o casaco.

## Tarefa 6

A tarefa 6 (Figura 18) é proposta, tal como a anterior, num contexto de semirrealidade. Pretendia-se que os alunos resolvessem problemas de vários passos, envolvendo operações com números racionais representados por frações. O significado de fração presente é o de operador e era esperado que os alunos utilizassem diferentes estratégias, sendo que poderiam recorrer a um processo visual ou não visual, recorrendo ao modelo da barra, como se pode verificar no exemplo (Figura 19).

**6. As bolachas da Margarida**

A Margarida fez 200 bolachas. Vendeu $\frac{2}{4}$ e deu $\frac{3}{5}$ das que sobraram à sua irmã.

a) Com quantas bolachas ficou a Margarida?

b) A irmã da Margarida quis dividir as bolachas com as suas duas amigas. Com quantas bolachas ficou cada uma?

Figura 18-Tarefa 6 - Parte A

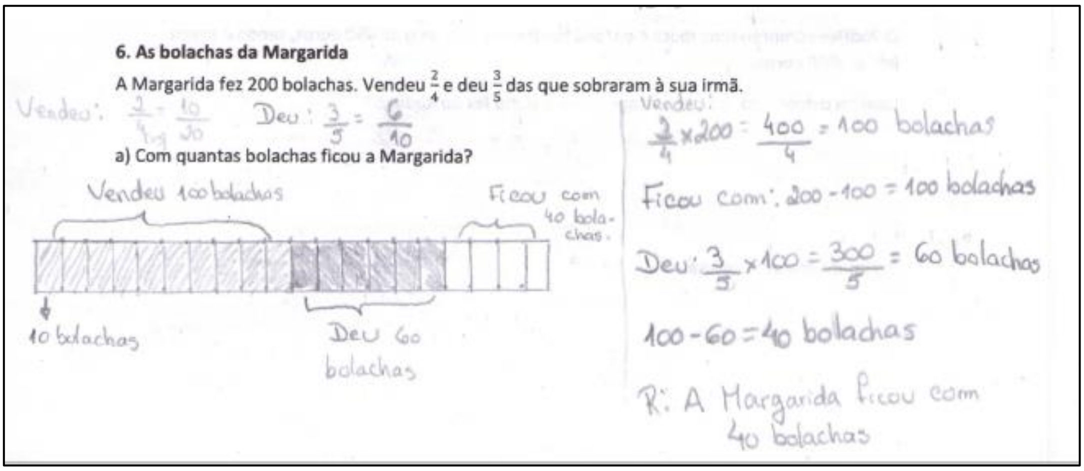
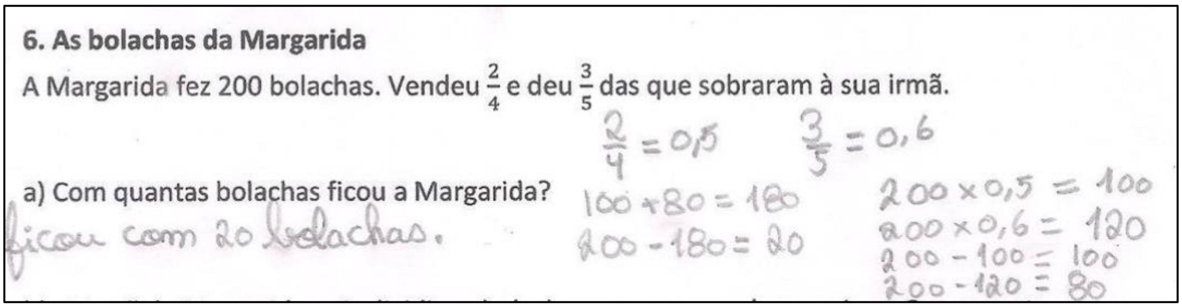



Figura 19-Possíveis resoluções da questão a) da Tarefa 6

Relativamente às expectativas, pensa-se que os alunos não sentiriam muitas dificuldades uma vez que se trata de um problema típico dos racionais, no qual se utilizam os conceitos e procedimentos que já foram trabalhados anteriormente. Contudo, a turma poderia recorrer a diversas formas de resolução, utilizando diferentes representações. Todavia, um erro que poderia surgir seria o seguinte (Figura 20).



**6. As bolachas da Margarida**

A Margarida fez 200 bolachas. Vendeu $\frac{2}{4}$ e deu $\frac{3}{5}$ das que sobraram à sua irmã.

a) Com quantas bolachas ficou a Margarida?

ficou com 20 bolachas.

$\frac{2}{4} = 0{,}5$ $\quad \frac{3}{5} = 0{,}6$

$100 + 80 = 180$

$200 - 180 = 20$

$200 \times 0{,}5 = 100$

$200 \times 0{,}6 = 120$

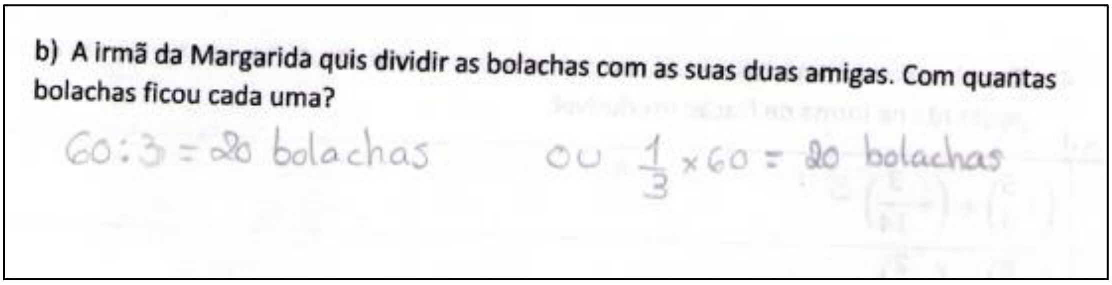
$200 - 100 = 100$

$200 - 120 = 80$

Figura 20 - Possível erro -Tarefa 6

A figura acima ilustra um erro que surgiu na experimentação das tarefas com alunos das mesmas idades. Podemos verificar que as frações foram convertidas em numerais decimais, contudo, calculou-se $\frac{3}{5}$ das 200 bolachas e não das bolachas que sobraram, como era pedido no enunciado. O erro deve-se à falta de compreensão da tarefa.

No que diz respeito à alinea b, a tarefa também poderia ser resolvida de diferentes formas (Figura 21).



**b) A irmã da Margarida quis dividir as bolachas com as suas duas amigas. Com quantas bolachas ficou cada uma?**

$60 : 3 = 20$ bolachas $\quad$ ou $\quad \frac{1}{3} \times 60 = 20$ bolachas

Figura 21-Possível resolução da questão b) da Tarefa 6

Nesta alínea não eram esperadas dificuldades de resolução, contudo alguns alunos poderiam eventualmente optar por dividir as bolachas apenas pelas duas amigas, sem incluir a irmã da Margarida. Erro que também se deve à falta de compreensão do enunciado.

Parte B

Tarefa 7

A tarefa 7 (Figura 22) é proposta num contexto de semirrealidade. O principal objetivo era resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais sob forma de fração e percentagem. O significado presente é o de operador e os alunos poderiam recorrer a diferentes representações.

**7. Os botões da mãe da Leonor**

Na loja da mãe da Leonor há uma caixa com 600 botões.

7.1. Nessa caixa, $\frac{2}{5}$ dos botões são brancos e 150 botões são amarelos. Dos restantes botões, $\frac{1}{3}$ são vermelhos. Quantos botões vermelhos estão dentro da caixa?

Mostra como chegaste à tua resposta.

7.2. A mãe da Leonor vendeu 5% dos 600 botões dessa caixa. Quantos botões foram vendidos?

(IAVE, 2016). Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade.)

Figura 22-Tarefa 7 - Parte B

Na figura 23 apresenta-se um exemplo de resolução da tarefa que poderia ser o mais expectável. Contudo poderiam surgir outros, incluindo processos analíticos, visuais ou mistos.

7.1. Nessa caixa, $\frac{2}{5}$ dos botões são brancos e 150 botões são amarelos. Dos restantes botões, $\frac{1}{3}$ são vermelhos. Quantos botões vermelhos estão dentro da caixa?

Mostra como chegaste à tua resposta.

Botões brancos $= \frac{2}{5} \times 600 = \frac{1200}{5} = 240$ botões

Botões amarelos $= 150$ botões

$600 - (240 + 150) = 210$ botões

Botões vermelhos $= \frac{1}{3} \times 210 = \frac{210}{3} = 70$ botões

R: Na caixa estão 70 botões vermelhos.

7.2. A mãe da Leonor vendeu 5% dos 600 botões dessa caixa. Quantos botões foram vendidos?

((IAVE. (2016). Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade.)

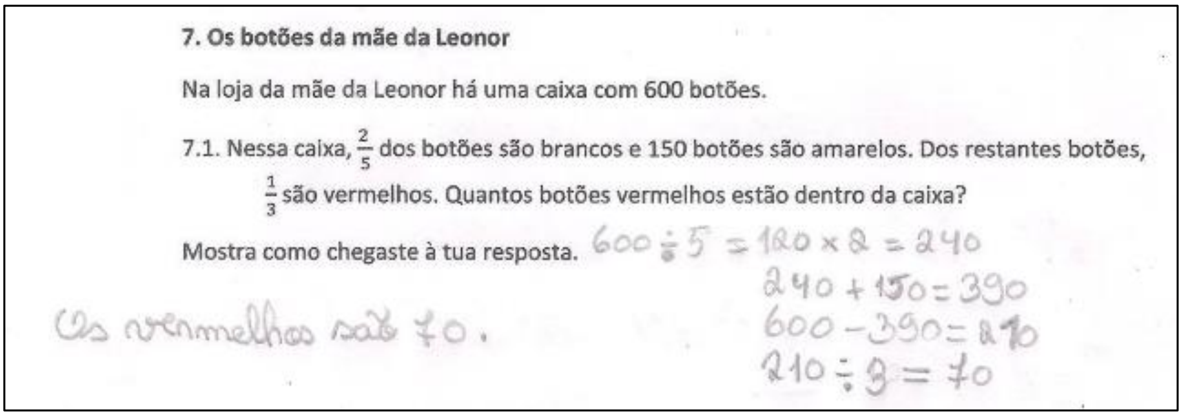
$\frac{5}{100} \times 600 = \frac{3000}{100} = 30$ botões ou $\frac{600}{100} = \frac{x}{5}$

$x = \frac{600 \times 5}{100} = 30$ botões

8. Stand

Figura 23-Possível resolução da tarefa 7

No que diz respeito às expectativas, pensa-se que a maioria dos alunos optaria por dividir os 600 botões por 5 de modo a obter o valor de cada parte (600:5=120). De seguida, multiplicaria 120 por dois de forma a obter o número de botões brancos (2x120=240). Posteriormente aos 600 botões iniciais iria retirar os botões brancos e amarelos (600 – (240+150) =210). Por fim, iria dividir esse valor por 3 de modo a obter os botões vermelhos (210:3=70), como ilustra a figura seguinte (Figura 24).


**7. Os botões da mãe da Leonor**

Na loja da mãe da Leonor há uma caixa com 600 botões.

7.1. Nessa caixa, $\frac{2}{5}$ dos botões são brancos e 150 botões são amarelos. Dos restantes botões, $\frac{1}{3}$ são vermelhos. Quantos botões vermelhos estão dentro da caixa?

Mostra como chegaste à tua resposta. $600 \div 5 = 120 \times 2 = 240$

$240 + 150 = 390$

$600 - 390 = 210$

$210 \div 3 = 70$

Os vermelhos são 70.

Figura 24- Possível resolução tarefa 7

Os alunos poderiam ainda recorrer a um modelo visual, nomeadamente ao modelo da barra (Figura 25). Considera-se uma barra como unidade correspondente aos 600 botões. Sabendo que os 600 correspondem a 5 partes, conclui-se que cada uma delas vale 120. Com a interpretação do enunciado sabe-se que $\frac{2}{5}$ correspondem aos botões brancos, ou seja, duas partes (2x120=240). De seguida, retira-se ao total, o número de botões brancos (240) e o número de botões amarelos (150). Por fim, sabe-se que os botões vermelhos correspondem a $\frac{1}{3}$ deste valor, ou seja, uma parte (70).

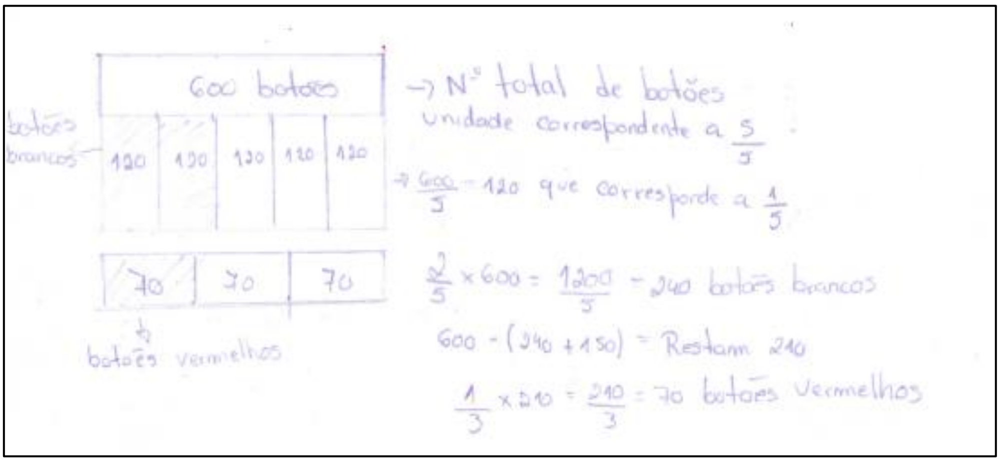



Figura 25- Possível resolução visual -Tarefa 7

Relativamente à alínea b, pensa-se que a maioria dos alunos iria utilizar a ideia da proporcionalidade direta, recorrendo à regra de três simples. Não eram esperadas dificuldades nesta tarefa, contudo alguns alunos poderiam ter problemas na compreensão no enunciado fazendo com que não chegassem ao resultado certo, como por exemplo, calcularem $\frac{1}{3}$ de 600, em vez da diferença dos botões totais com os botões brancos e amarelos.

### Tarefa 8

A tarefa 8 (Figura 26) surge num contexto semirreal, abordando o significado de razão. Era pretendido que os alunos descobrissem o desconto obtido em percentagem. Para tal, teriam de resolver o problema envolvendo operações com números racionais sob a forma de percentagem.

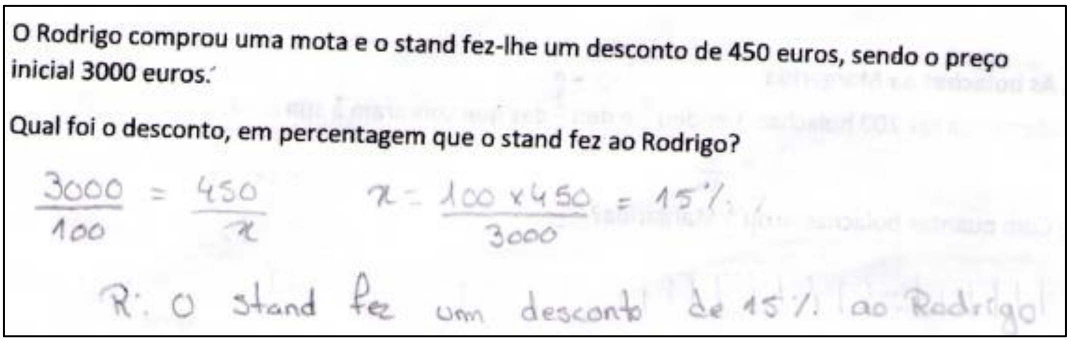
**8. Stand**

O Rodrigo comprou uma mota e o stand fez-lhe um desconto de 450 euros, sendo o preço inicial 3000 euros.

Qual foi o desconto, em percentagem que o stand fez ao Rodrigo?

Figura 26-Tarefa 8 -Parte B

Relativamente à resolução, penso que a maioria dos alunos iria utilizar a proporcionalidade direta usando a regra de três simples. Era assim esperado que recorressem à igualdade entre razões, usando uma abordagem analítica uma vez que é a prática instalada neste tipo de tarefas (Figura 27).


**O Rodrigo comprou uma mota e o stand fez-lhe um desconto de 450 euros, sendo o preço inicial 3000 euros.**

**Qual foi o desconto, em percentagem que o stand fez ao Rodrigo?**

$\frac{3000}{100} = \frac{450}{x}$ $\quad x = \frac{100 \times 450}{3000} = 15\%$

R: O stand fez um desconto de 15% ao Rodrigo

Figura 27-Possível resolução da tarefa 8

Em alternativa poderiam partir da comparação do desconto com o preço inicial e proceder à simplificação da fração, procurando depois a fração decimal correspondente, como por exemplo: $\frac{450}{3000} = \frac{45}{300} = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100}$, ou seja 15%. Esta estratégia permitiria articular diferentes representações.

Relativamente às dificuldades é expectável que não existissem dificuldades dado que esta tarefa é mais simples do que as tarefas anteriormente apresentadas.

### Tarefa 9

A tarefa 9 (Figura 28) é também proposta num contexto de semirrealidade e inclui diferentes representações de número racional (percentagem, fração e numeral decimal). O objetivo desta tarefa é resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas e percentagens. Inclui dois significados de fração, sendo eles o de medida e operador.

**9. Fim-de-semana cultural**

O Miguel, a Beatriz e o Diogo são irmãos mas têm gostos diferentes. No fim de semana, o Miguel foi ao Teatro, a Beatriz a um espetáculo de dança e o Diogo ao cinema.

Quando chegaram a casa, ao conversarem sobre o que viram chegaram a uma conclusão:

Miguel: "A sala estava com 70% de ocupação."

Beatriz: "Havia cerca de $\frac{3}{5}$ de lugares ocupados".

Diogo: "O cinema tinha cerca de 0,8 de ocupação."

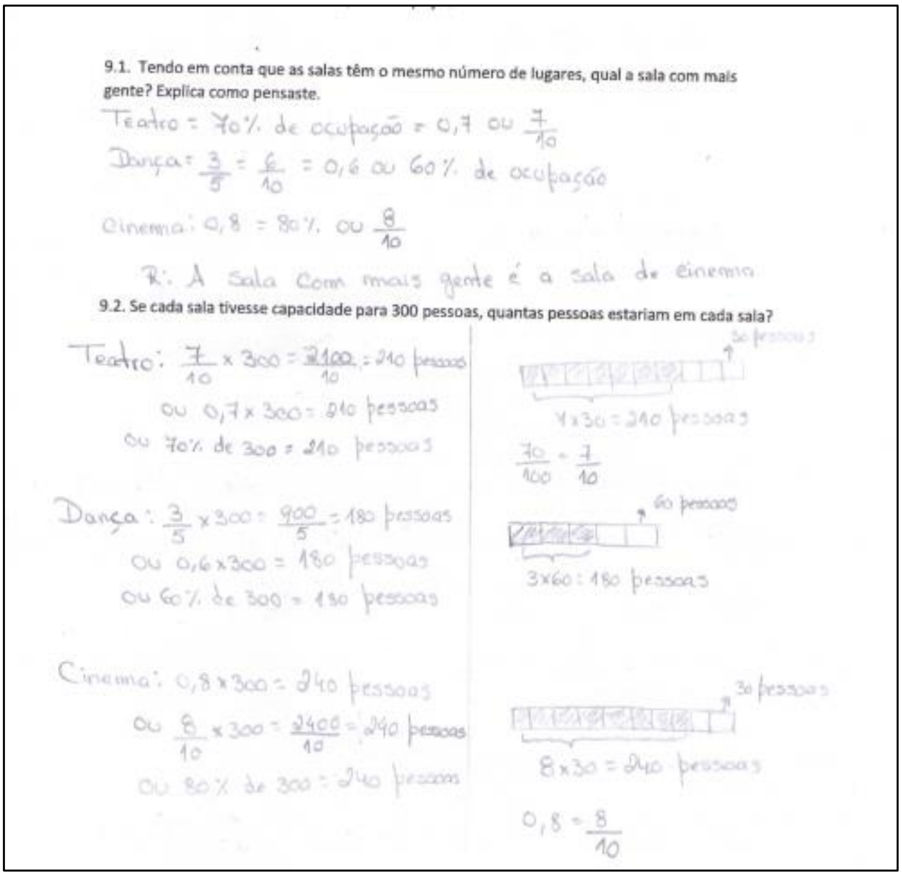
9.1 Tendo em conta que as salas têm o mesmo número de lugares, qual a sala com mais gente? Explica como pensaste.

9.2. Se cada sala tivesse capacidade para 300 pessoas, quantas pessoas estariam em cada sala?

*(Adaptado de Ventura (2013)*

Figura 28-Tarefa 9- Parte B

No que diz respeito às resoluções, os alunos poderiam recorrer a várias estratégias, nomeadamente, a algumas das que se seguem (Figura 29).



9.1. Tendo em conta que as salas têm o mesmo número de lugares, qual a sala com mais gente? Explica como pensaste.

Teatro = 70% de ocupação = 0,7 ou $\frac{7}{10}$

Dança: $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$ = 0,6 ou 60% de ocupação

Cinema: 0,8 = 80% ou $\frac{8}{10}$

R: A sala com mais gente é a sala de cinema

9.2. Se cada sala tivesse capacidade para 300 pessoas, quantas pessoas estariam em cada sala?

Teatro: $\frac{7}{10} \times 300 = \frac{2100}{10} = 210$ pessoas

ou $0,7 \times 300 = 210$ pessoas

ou 70% de 300 = 210 pessoas

30 pessoas

$7 \times 30 = 210$ pessoas

$\frac{70}{100} = \frac{7}{10}$

Dança: $\frac{3}{5} \times 300 = \frac{900}{5} = 180$ pessoas

ou $0,6 \times 300 = 180$ pessoas

ou 60% de 300 = 180 pessoas

60 pessoas

$3 \times 60 = 180$ pessoas

Cinema: $0,8 \times 300 = 240$ pessoas

ou $\frac{8}{10} \times 300 = \frac{2400}{10} = 240$ pessoas

ou 80% de 300 = 240 pessoas

30 pessoas

$8 \times 30 = 240$ pessoas

$0,8 = \frac{8}{10}$

Figura 29-Possíveis resoluções da tarefa 9

Relativamente às resoluções dos alunos, provavelmente iriam aparecer diversas resoluções distintas uma vez que poderiam servir-se de diferentes representações dos números. Assim sendo, os alunos poderiam optar por converter tudo para fração, para numeral decimal, ou ainda para percentagem. Alguns poderiam utilizar todas as representações possíveis. Além disso, poderiam surgir resoluções através de métodos analíticos ou ainda utilizar o modelo da barra.

Não eram esperadas dificuldades uma vez que a representação sob a forma de fração e a representação decimal seriam trabalhadas em simultâneo nas aulas com o intuito de os alunos relacionarem as duas representações.

### Parte C

### Tarefa 10

A tarefa 10 (Figura 30) pertence à Parte C, enquadra-se nas tarefas de contexto real. Nesta em particular estão presentes dois significados, nomeadamente parte-todo e razão. Pretendia-se que os alunos relacionassem o número de *pintarolas* de cada cor com o número total de pintarolas. Era ainda pedido que encontrassem a relação entre duas cores.

**10.Pintarolas**

A professora dá a cada par de alunos um tubo de *pintarolas* para que possam explorar o conteúdo e formula as seguintes questões:

10.1. Quantos *pintarolas* tem o tubo?

10.2. Completa a tabela:

| | Parte das *pintarolas* correspondente às... | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vermelhas | Laranja | Azuis | Verdes | Amarelas | Castanhas | Rosa |
| Fração | | | | | | | |

10.3. Representa, numericamente, a relação entre o número de *pintarolas* azuis e o número de *pintarolas* verdes.

10.4. Consegues encontrar outras duas cores de *pintarolas* cuja relação numérica se mantenha? Explica a tua resposta.

Figura 30-Tarefa 10 -Parte C

Na primeira questão era pedido o número de *pintarolas* presentes no tubo. De seguida, era solicitado que os alunos completassem uma tabela, indicando a fração correspondente ao número de *pintarolas* de cada cor, tendo aqui subjacente o significado parte- todo. Nas questões seguintes era pedido que os alunos mencionassem a relação numérica entre as *pintarolas* azuis e as *pintarolas* verdes e eram ainda questionados se conseguiam encontrar outras duas cores em que a relação numérica se mantivesse, trabalhando assim o significado razão.

Como já se verificou acima, para a realização desta tarefa, seria distribuído por cada par de alunos um tubo de *pintarolas*. É importante evidenciar que os tubos não são exatamente iguais e, para comprovar isso, segue-se o exemplo de dois tubos diferentes (Figuras 31 e 32).

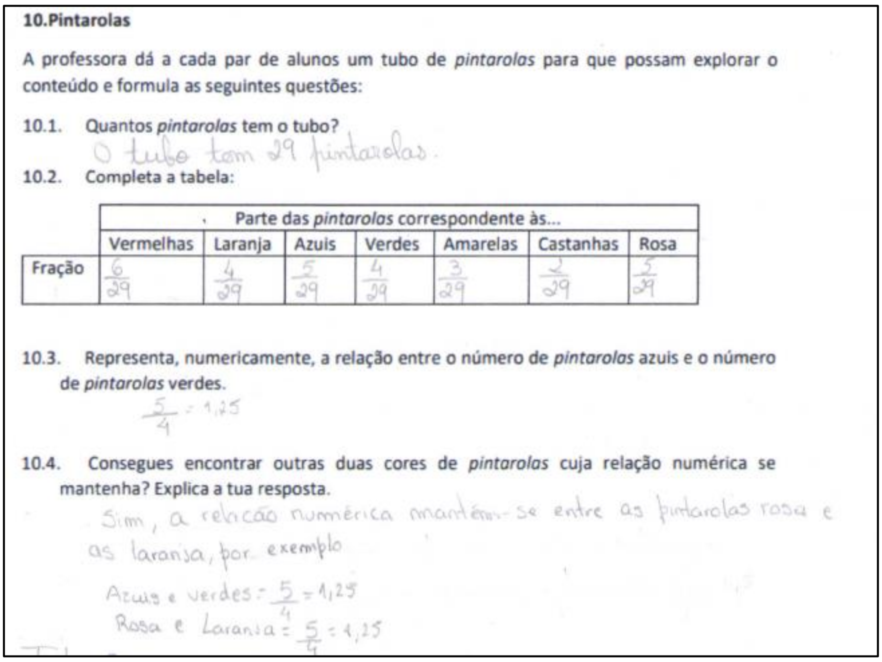
Figura 31-Tubo A

Figura 32-Tubo B

Deste modo, pode-se verificar que ambos têm os mesmo número de *pintarolas*, contudo as cores diferem de um tubo para o outro. Assim, é claro que os alunos teriam diferentes resultados e estes estariam cientes disso. A resolução que se segue refere-se ao tubo A. Como ilustra a figura abaixo (Figura 33), o tubo A era composto por quatro *pintarolas* verdes, duas castanhas, três amarelas, seis vermelhas, quatro laranja, cinco rosa e cinco azuis.

Figura 33-Número de *pintarolas* -Tubo A

Tendo em conta o tubo A, era esperado que os alunos procedessem à contagem, indicando vinte e nove *pintarolas*. De seguida, era esperado que os alunos completassem a tabela tendo em conta o número de *pintarolas* de cada cor, como se pode verificar na Figura 34.


**10.Pintarolas**

A professora dá a cada par de alunos um tubo de *pintarolas* para que possam explorar o conteúdo e formula as seguintes questões:

10.1. Quantos *pintarolas* tem o tubo?

O tubo tem 29 pintarolas.

10.2. Completa a tabela:

| | Parte das *pintarolas* correspondente às... | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vermelhas | Laranja | Azuis | Verdes | Amarelas | Castanhas | Rosa |
| Fração | $\frac{6}{29}$ | $\frac{4}{29}$ | $\frac{5}{29}$ | $\frac{4}{29}$ | $\frac{3}{29}$ | $\frac{2}{29}$ | $\frac{5}{29}$ |

10.3. Representa, numericamente, a relação entre o número de *pintarolas* azuis e o número de *pintarolas* verdes.

$\frac{5}{4} = 1,25$

10.4. Consegues encontrar outras duas cores de *pintarolas* cuja relação numérica se mantenha? Explica a tua resposta.

Sim, a relação numérica mantém-se entre as pintarolas rosa e as laranja, por exemplo

Azuis e verdes: $\frac{5}{4} = 1,25$

Rosa e Laranja: $\frac{5}{4} = 1,25$

Figura 34-Possível resolução da tarefa 10

No que diz respeito às questões 10.3 e 10.4, era esperado que os alunos encontrassem a relação numérica entre as *pintarolas* azuis e as verdes. Por fim, era esperado que os alunos conseguissem identificar a mesma relação numérica entre outras cores, tendo em atenção o significado razão.

Em relação às expectativas seria provável que os alunos evidenciassem menos dificuldades em relação às tarefas em contexto puramente matemático e semirreal dado que conexões com a vida real, com o quotidiano do aluno, com o mundo que o rodeia, poderão facilitar o processo de ensino/aprendizagem, uma vez que permite que os alunos percebam que a Matemática está presente na nossas rotinas diárias, despertando maior interesse por esta área curricular. Esta tarefa em particular era também mais orientada do que algumas das anteriormente exploradas em contexto semirreal.

Tarefa 11

A tarefa 11 (Figura 35), é uma tarefa em contexto real e exigia que os alunos se deslocassem ao recreio. Esta tarefa envolve os significados parte- todo e operador e as representações de um número racional sob forma de fração, dízima e percentagem.

**11. O tabuleiro de xadrez**

Dirige-te ao recreio da escola. Lá vais encontrar uma malha quadrangular constituída por quadrados de duas cores diferentes. Cada aluno deve posicionar-se num quadrado preto à sua escolha.

11.1. Que parte da malha quadrangular está ocupada pelos alunos? Representa esse número de formas diferentes (fração, dízima, e percentagem).

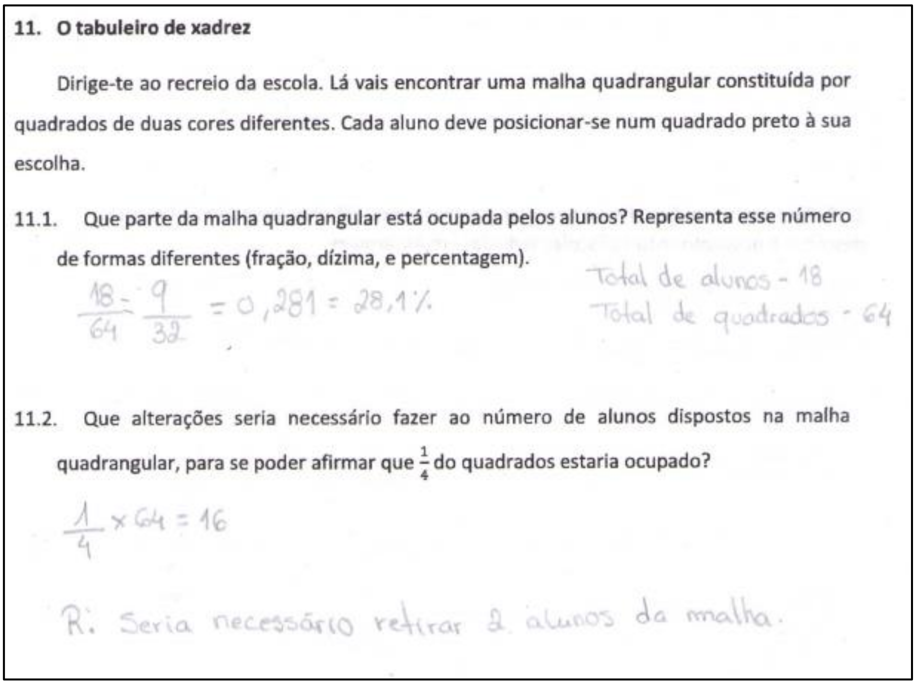
11.2. Que alterações seria necessário fazer ao número de alunos dispostos na malha quadrangular, para se poder afirmar que $\frac{1}{4}$ do quadrados estaria ocupado?

Figura 35- Tarefa 11- Racionais Parte C

Era esperado que os alunos se distribuíssem pelos quadrados pretos do tabuleiro de xadrez presente no recreio (Figura 36). De seguida, seria pedido que identificassem a parte ocupada pela turma. Era esperado que os alunos indicassem que estavam a ocupar $\frac{18}{64}$ do tabuleiro de xadrez, uma vez que a turma é constituída por dezoito alunos e o tabuleiro de xadrez possui sessenta e quatro quadrados. No que concerne à dízima e percentagem era expectável que os alunos necessitassem de recorrer à calculadora, uma vez que o cálculo mental, neste caso, não é evidente.

Figura 36- Tabuleiro de xadrez

Posteriormente era esperado que os alunos mencionassem que $\frac{1}{4}$ dos quadrados corresponde a dezasseis quadrados. Desde modo, seria necessário retirar dois alunos da malha de modo a poderem afirmar que $\frac{1}{4}$ estaria ocupado.



**11. O tabuleiro de xadrez**

Dirige-te ao recreio da escola. Lá vais encontrar uma malha quadrangular constituída por quadrados de duas cores diferentes. Cada aluno deve posicionar-se num quadrado preto à sua escolha.

11.1. Que parte da malha quadrangular está ocupada pelos alunos? Representa esse número de formas diferentes (fração, dízima, e percentagem).

Total de alunos - 18
Total de quadrados - 64

$\frac{18}{64} = \frac{9}{32} = 0,281 = 28,1\%$

11.2. Que alterações seria necessário fazer ao número de alunos dispostos na malha quadrangular, para se poder afirmar que $\frac{1}{4}$ do quadrados estaria ocupado?

$\frac{1}{4} \times 64 = 16$

R: Seria necessário retirar 2 alunos da malha.

Figura 37-Possível resolução tarefa 11

Nesta tarefa não eram esperadas dificuldades uma vez que o significado da fração presente é de o parte-todo e já estão habituados a trabalhar com ele. Penso que o único erro que poderia eventualmente surgir seria indicarem apenas os quadrados pretos, uma vez que estariam todos posicionados nessa cor.

### Tarefa 12

A tarefa seguinte (Figura 38), proposta num contexto real, pretendia que os alunos organizassem uma visita de estudo para os alunos do 6º ano da escola. Para tal, necessitavam de descobrir quantos alunos do 6º ano existiam na escola. Com esta tarefa pretendia-se resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens. Estão presentes três significados, sendo eles, quociente, parte-todo e razão.

**12. Visita de Estudo**

As turmas do 6º ano vão realizar uma visita de estudo a Serralves. Mas antes é necessário organizar a viagem. Para tal, é preciso alugar autocarros para todas as turmas e para os respetivos diretores de turma.

A transportadora de autocarros tem vários autocarros disponiveis:

| Tipo de autocarro | Capacidade de lugares | Preço |
|---|---|---|
| Mini autocarro | 28 lugares | 150€ |
| Autocarro de capacidade média | 35 lugares | 205€ |
| Autocarro standard | 60 lugares | 310€ |
| Capacidade superior | 69 lugares | 350€ |

12.1. Que opções devemos escolher de forma a que a viagem fique mais barata?Explica o teu raciocinio.

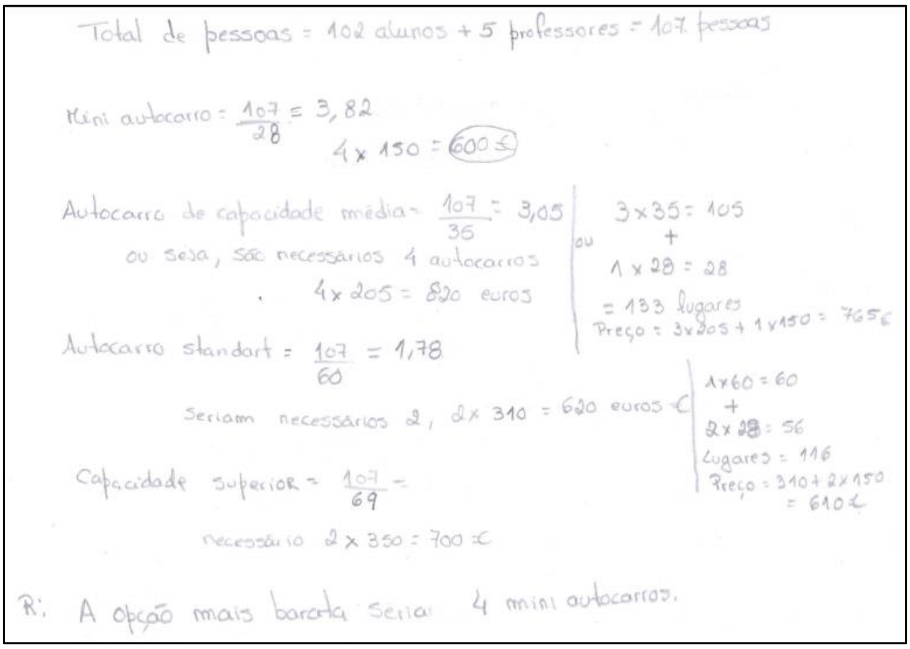
Figura 38-Questão 12.1 da Tarefa 12 -Parte C

Para resolver esta questão, era pretendido que os alunos fossem aos placards onde estão afixadas as turmas, de forma a obter a informação sobre o número de alunos de cada turma.

| Turmas | Número de alunos |
|---|---|
| 6ºA | 24 |
| 6ºB | 19 |
| 6ºC | 20 |
| 6ºD | 18 |
| 6ºE | 21 |

Quadro 1 – Número de alunos do 6ºano

Após recolherem esta informação, os alunos teriam de indicar qual a opção mais barata, tendo em conta os 102 alunos e os 5 diretores de turma, perfazendo um total de 107 pessoas. Uma possível resolução que poderia surgir, seria a seguinte (Figura 39):


Total de pessoas = 102 alunos + 5 professores = 107 pessoas

Mini autocarro: $\frac{107}{28} = 3,82$

$4 \times 150 = 600€$

Autocarro de capacidade média $= \frac{107}{35} = 3,05$

ou seja, são necessários 4 autocarros

$4 \times 205 = 820$ euros

ou $3 \times 35 = 105$ + $1 \times 28 = 28$ = 133 lugares

Preço = $3 \times 205 + 1 \times 150 = 765€$

Autocarro standart $= \frac{107}{60} = 1,78$

Seriam necessários 2, $2 \times 310 = 620$ euros €

$1 \times 60 = 60$ + $2 \times 28 = 56$

Lugares = 116

Preço = $310 + 2 \times 150 = 610€$

Capacidade superior $= \frac{107}{69} =$

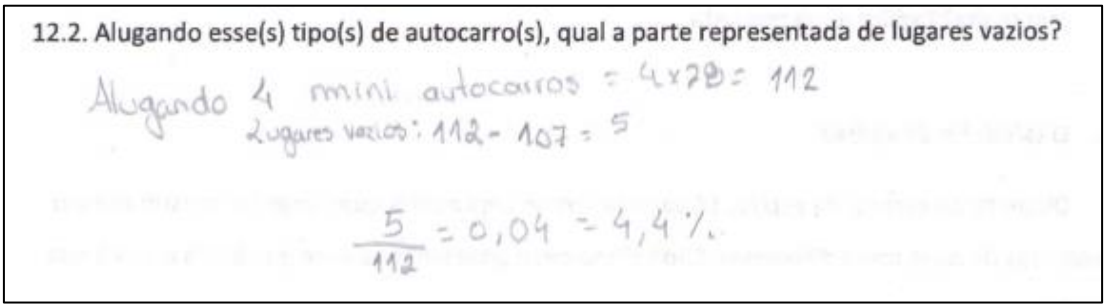
necessário $2 \times 350 = 700€$

R: A opção mais barata seria 4 mini autocarros.

Figura 39-Possível resolução da tarefa 12

Poderiam surgir dificuldades nesta tarefa. Eventualmente, alguns alunos poderiam optar por dividir o preço do aluguer do autocarro pelo número de lugares, de modo a obter o preço por lugar. Contudo, esta opção não seria a mais adequada uma vez que não se podem esquecer os lugares vazios.

De seguida, era pedido que os alunos representassem a parte de lugares vazios (Figura 40), trabalhando o significado parte-todo.


**12.2. Alugando esse(s) tipo(s) de autocarro(s), qual a parte representada de lugares vazios?**

Alugando 4 mini autocarros $= 4 \times 28 = 112$

Lugares vazios: $112 - 107 = 5$

$\frac{5}{112} = 0,04 = 4,4\%$

Figura 40-Possível resolução da questão 12.2 da tarefa 12 -Parte C

Era provável que a turma representasse a parte de lugares vazios usando diferentes representações (frações, dizima, percentagem) uma vez que tinham a liberdade de representar sob a forma que entendessem.

Por fim, na questão 12.3, os alunos teriam de descobrir os preços dos bilhetes para entrar em Serralves. Os alunos iriam recorrer aos telemóveis para aceder ao site de Serralves e pesquisarem os preços dos bilhetes (Figura 41).


Figura 41-Preços obtidos no site Serralves

Após encontrarem os dados que permitissem resolver esta tarefa, poderiam recorrer a várias estratégias. Contudo, pensa-se que todos iriam recorrer à proporcionalidade direta, utilizando a regra de três simples (Figura 42).

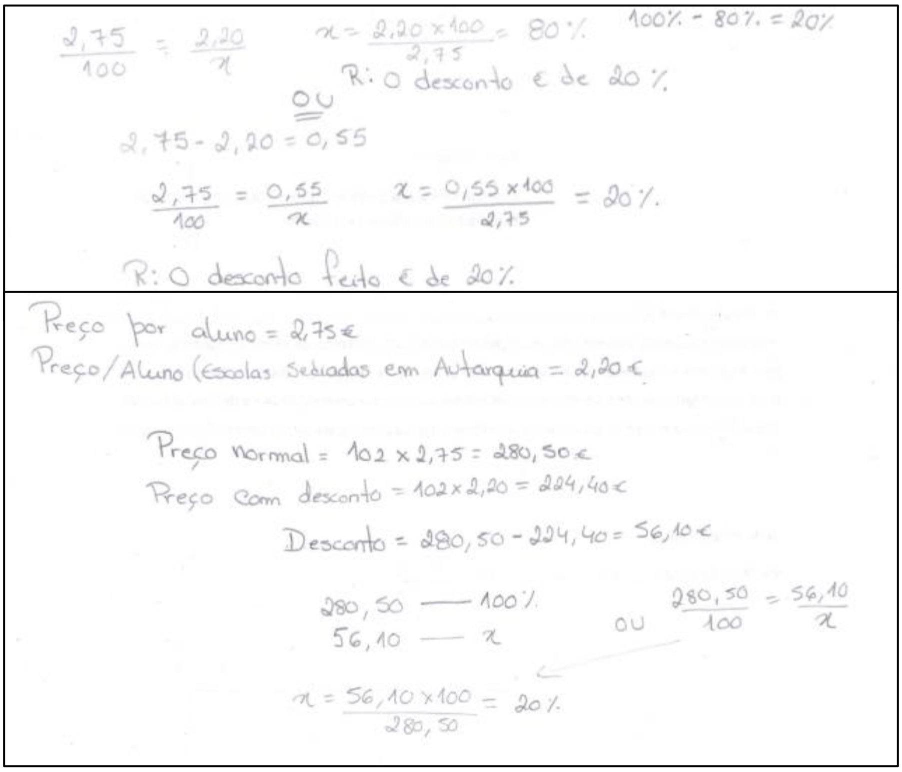



Figura 42-Resoluções possíveis da questão 12.3 da Tarefa 12

Como mostra a figura, todas as resoluções recorreram à proporcionalidade direta embora de diferentes formas. Pensa-se que os alunos não sentiriam dificuldades neste ponto e que, de forma geral, responderiam corretamente ao que foi proposto uma vez que já estão habituados a este tipo de tarefas.

Tarefa 13

A tarefa 13 refere-se a uma tarefa em contexto real e seria realizada dentro da sala de aula. A tarefa 13.1 possui o significado quociente e a tarefa 13.2 razão.

Os alunos teriam à disposição três pizzas e tinham de descobrir como poderiam partilhá-las de forma equitativa pela turma e pelos três professores (professora titular e professores estagiários). Após descobrirem como poderiam ser partilhadas tinham ainda de indicar que parte comeria cada pessoa (Figura 43).

**13. Almoço de turma**

O último dia de aulas vai ser celebrado com um almoço na turma. Decidiu-se que iriamos todos comer pizza e beber sumo de laranja. Mas antes do grande dia é necessário tomar algumas decisões.

13.1. Serão encomendadas 3 pizzas para dividir por todos os alunos da turma e pelos professores (professora titular e professores estagiários). Como poderão partilhar as pizzas de forma equitativa? Que parte comerá cada pessoa?

Figura 43- Questão 13.1 da tarefa 13 -Parte C

Os alunos teriam de começar por indicar o número de pessoas que teriam de dividir as pizzas (18 alunos + 3 professores=21 pessoas). Poderia surgir o erro de dividir 21 por 3 = 7, correspondendo a sete fatias em vez de representarem $\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$,como se observa na figura abaixo (Figura 44).

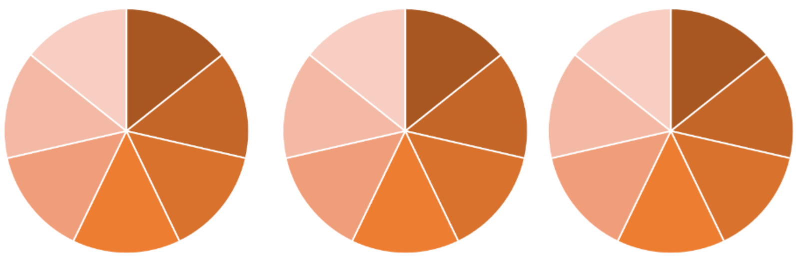


Figura 44- Possível resolução da questão 13.1 da tarefa 13

O que eventualmente poderia acontecer na resolução desta questão seria os alunos usarem um diagrama circular para representar a pizza e referirem que para dividir equitativamente teria de ser dividida em duas partes, quatro, oito, dezasseis e assim sucessivamente, como se verifica na figura abaixo (Figura 45).

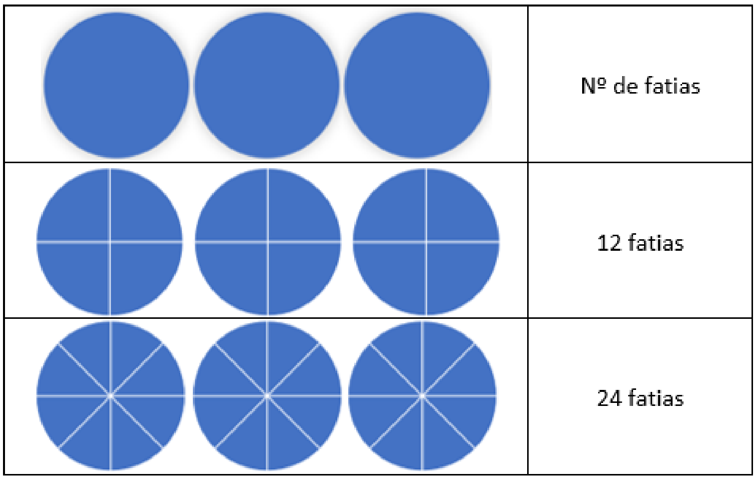



Figura 45- Possível estratégia utilizada pelos alunos

Deste modo, era esperado que os alunos percebessem que não é possível dividir as 3 pizzas de forma equitativa por todos sem sobrar uma parte. Para que seja justo e para que todos comam a mesma parte de pizza, as pizzas teriam de ser divididas em 8 partes/cada, perfazendo um total de 24 fatias e iriam sobrar 3 fatias. Deste modo, cada pessoa iria comer $\frac{1}{24}$ de pizza.

Ainda nesta tarefa os alunos iriam fazer sumo instantâneo para beber juntamente com as pizzas. Contudo, seriam feitas 4 jarras de sumo de forma diferente (Figura 46):

13.2. Vamos usar sumo de laranja instantâneo. Para que o sumo seja delicioso temos de saber quantas colheres de pó e quantos copos de água devemos misturar para obter o sumo de laranja mais concentrado. Vamos experimentar! Temos 4 jarras.

| Jarra A | Jarra B | Jarra C | Jarra D |
|---|---|---|---|
| 2 colheres de pó | 1 colher de pó | 3 colheres de pó | 4 colheres de pó |
| 4 copos de água | 3 copos de água | 5 copos de água | 3 copos de água |

Qual das jarras terá o sumo mais concentrado? Explica o teu raciocínio.

Figura 46 - Questão 13.2 da Tarefa 13 - Parte C

Com esta questão era pretendido que os alunos pensassem qual seria o sumo mais concentrado. Para isso, poderiam resolver a questão de várias formas, como por exemplo (Figura 47):

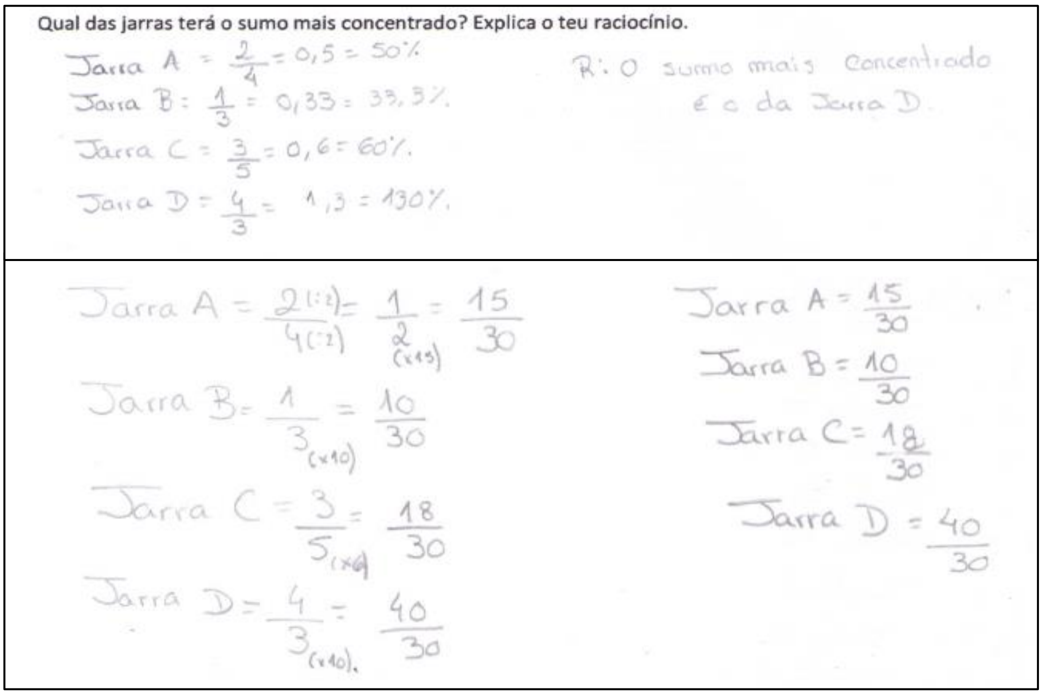



Figura 47-Possíveis resoluções questão 13.2 da Tarefa 13 -Parte C

Como se verifica na figura acima, os alunos poderiam recorrer à relação entre o pó e a água utilizado em cada jarra, utilizando assim o significado razão. No que diz respeito a esta tarefa pensa-se que os alunos teriam mais dificuldades na realização da primeira questão uma vez que tinham de ter em conta que as fatias tinham de ser divididas de forma equitativa entre todos, usando o significado quociente.

### Tarefa 14

Esta seria a última tarefa realizada, em contexto real, e possui os significados quociente e parte-todo. Seria realizada dento da sala de aula, contudo os alunos teriam de sair da sala antes de a realizar. Ao fundo da sala, estariam dispostas três mesas. Uma delas teria uma barra de chocolate, a segunda duas barras e a terceira três barras.

Posteriormente iria entrar um aluno de cada vez na sala e teria de escolher uma mesa de forma a obter a maior quantidade de chocolate (Figura 48).

**14. Chocolate**

Este desafio é sobre chocolate. Ninguém resiste a chocolate.O objetivo é comer o máximo de chocolate possivel.

Na sala estão 3 mesas distanciadas umas das outras. A mesa A tem uma barra de chocolate, a mesa B tem duas barras de chocolate e a mesa C tem 3 barras de chocolate.

Os alunos estarão alinhados à porta da sala e só poderão entrar um de cada vez.

Quando um aluno entra na sala de aula , deve questionar-se: "Se o chocolate que está na mesa que vou escolher for dividido igualmente, qual seria a melhor escolha?".

No entanto, o chocolate não é compartilhado até que os alunos estejam na sala. Então, à medida que cada um entra, tem que se fazer a mesma pergunta.

Figura 48-Tarefa 14- Parte C

No que diz respeito aos alunos, era expectável que começassem todos por se deslocar para a mesa que tinha mais chocolates. Os primeiros alunos não teriam dificuldades, contudo os últimos teriam de pensar mais um pouco. Uma possível estratégia de resolução seria a seguinte (Figura 49):

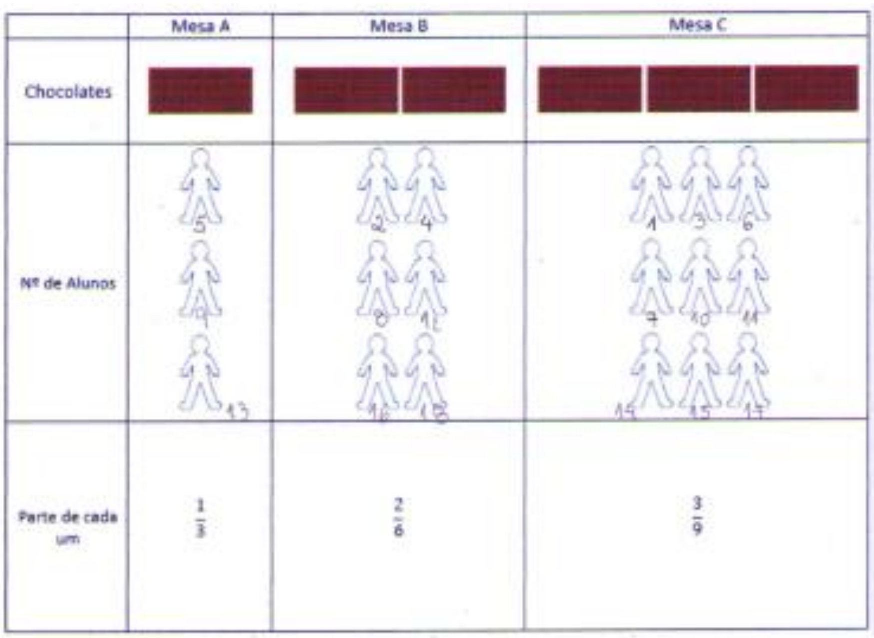



Figura 49-Possível estratégia de resolução da tarefa 14

Os primeiros seis alunos a entrar iriam colocar-se: um na mesa A, dois na Mesa B e três na mesa C. De seguida, os alunos iam ter em conta que para terem a mesma quantidade de chocolate, a mesa B teria de ter o dobro da mesa A. Assim sendo, à medida que um ia para a mesa A, teriam de ir dois para a mesa B. Posteriormente, estando dois alunos na mesa A, cada um ficaria com metade do chocolate. Para que o mesmo acontecesse na mesa B e C, a mesa B teria de ter quatro alunos e a mesa C seis. Sabendo que já estavam posicionados doze alunos, ainda faltavam seis (18-12=6). Seguindo a lógica anterior, facilmente os alunos perceberiam onde é que teriam de ser colocar. Por fim, era pedido que mencionassem que quantidade comeria cada aluno, ou seja, cada aluno iria comer $\frac{1}{3}$ dos chocolates.

# Capítulo V- Conclusões

O presente estudo tinha como grande finalidade dar resposta ao problema formulado, nomeadamente: compreender a influência do contexto das tarefas na resolução de problemas com números racionais não negativos. Com base neste problema surgiram três questões orientadoras que se passa a enumerar: Q.1. Como se caracterizam as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; Q.2. Que dificuldades apresentam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?; e Q.3. Que atitudes evidenciam os alunos na resolução de tarefas em diferentes contextos?

Devido à pandemia que o mundo atravessa (COVID-19), não foi possível implementar as propostas planeadas e recolher os dados que seriam objeto de análise e reflexão. No entanto pode assumir-se que os dados seriam recolhidos maioritariamente através da implementação das tarefas, acedendo aos registos escritos dos alunos que permitiriam realizar a análise das estratégias e das dificuldades evidenciadas. Para complementar estes dados e compreender algumas opções e formas de pensar, recorrer-se-ia à observação e a conversas informais em sala de aula nos momentos de resolução e discussão das tarefas. É importante salientar que as categorias e os indicadores de análise propostos tiveram maioritariamente por base a literatura revista, no entanto também se recorreu a alguma informação resultante da pilotagem das tarefas com alguns alunos das mesmas idades.

No que refere às estratégias foi considerada a subcategoria, natureza, já que na maioria das tarefas podiam optar por estratégias visuais, não visuais ou mistas. Quanto às dificuldades, as subcategorias seriam Tem ou Não tem. Nesta categoria a formulação dos indicadores estaria dependente não só da literatura mas também dos dados empíricos, procurando padrões nas dificuldades emergentes. A categoria das atitudes seria subdividida nos vários domínios descritos na literatura (Mazana et al., 2019), sendo usados indicadores já definidos. Aqui seria fundamental analisar as respostas dos alunos aos questionários e observar as suas reações às tarefas nos diferentes contextos. Os questionários, inicial e final, permitiriam caracterizar a relação dos alunos com a Matemática e perceber as opiniões individuais dos alunos sobre o tema dos números racionais e sobre o impacto do contexto das tarefas nas suas dificuldades e na perceção que tinham sobre a utilidade da Matemática.

Em termos globais, pretendia-se com as tarefas propostas perceber a influência do contexto em todos estes aspetos: perceber se influenciariam as estratégias utilizadas, o tipo de dificuldades e as atitudes evidenciadas. Como se discutiu no enquadramento teórico, o contexto das tarefas é fundamental para a construção ativa do conhecimento dos alunos. Skovsmose (2000, referido por Ponte, 2005) defende que os alunos precisam de trabalhar com diversos contextos uma vez que cada um tem a sua especificidade e desperta aprendizagens diferentes. Deste modo, seriam implementadas tarefas associadas aos contextos de matemática pura, semirrealidade e realidade. Havia expectativas que surgissem algumas diferenças nos diferentes contextos, sendo, por isso, pretendido compreender essa influência no trabalho com números racionais. Por um lado pretendia-se entender a natureza das estratégias usadas em cada caso. Aqui eventualmente haveria maior diversidade nas tarefas da semirrealidade e da realidade. Por outro lado, perceber também as dificuldades emergentes, que se esperava que fossem mais evidentes também naqueles tipos de tarefas pela natureza do enunciado. Por fim, analisar as atitudes. Era esperado que a maioria dos alunos evidenciassem autoconfiança na resolução das tarefas. Porém, possivelmente haveria alunos que demonstrariam ansiedade devido às suas inseguranças. No que refere ao gosto, era esperado entusiasmo e motivação na resolução das tarefas, principalmente nas que refere ao contexto real, por ser algo a que não estão habituados. Isto vai ao encontro do que é referido na literatura, dado que alguns autores defendem que a matemática abordada fora de sala de aula aumenta a motivação e interesse dos alunos (e.g. Fernandes, 2019; Oliveira, 2018; Soares, 2019). Por fim, no que respeita ao domínio cognitivo era esperado que os alunos estabelecessem conexões com a realidade, percebendo a utilidade da matemática.

Após refletir sobre o trabalho realizado é importante referir que caso fosse possível implementar o que estava previsto, é percetível que a gestão do tempo seria uma limitação. Foram desenhadas catorze tarefas, sendo que algumas delas exigia algum tempo, principalmente os de contexto semirreal (pela interpretação) e as de contexto real, dado que em algumas delas era necessário sair da sala de aula. A maior limitação identificada no estudo foi o facto de não ser possível recolher e analisar os dados, tendo havido apenas oportunidade de definir o problema/questões de investigação, realizar o enquadramento teórico e definir as opções metodológicas e respetivos instrumentos.

No que respeita a investigações futuras, primeiramente gostaria de poder efetivamente implementar este estudo com uma turma do 2º CEB, com as adaptações necessárias. No entanto, recomenda-se uma prolongação na duração da investigação, uma vez que o tempo de implementação neste caso seria reduzido, aspeto que ajudava na preparação dos materiais e acompanhamento dos alunos, o que enriqueceria o estudo. Para terminar, sugere-se ainda que também poderia ser interessante realizar estudos focados na influência dos contextos mas com outros conteúdos.

# Parte III- Reflexão Global da PES

Para concluir este relatório, apresenta-se uma reflexão global sobre a Prática de Ensino Supervisionada, mencionando aprendizagens, vivências e adversidades encontradas ao longo deste percurso.

# Reflexão Global

Com a conclusão de mais uma etapa da minha vida não podia deixar de recordar todo o percurso académico no ensino superior. Foram 5 anos, 5 anos repletos de sentimentos e emoções. Não posso dizer que tenha sido um percurso fácil, pois estaria a mentir, mas foram sem dúvida os melhores anos da minha vida. Foram 5 anos intensos, carregados de risos, choros, alegrias, tristezas e, por vezes, vontade de desistir. Mas a vontade de seguir este caminho e de me tornar professora sempre foi superior, por isso aqui estou eu.

Nos primeiros três anos, referentes à licenciatura, adquiri conhecimentos das mais diversas áreas do saber e tive a oportunidade de experienciar diferentes contextos, desde o pré-escolar até ao 2ºciclo que me permitiram refletir e facilitaram a escolha do mestrado a seguir. Assim sendo, optei por integrar o Mestrado em Ensino do 1º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB, pois foi aquele com que mais me identifiquei. Nestes dois anos de mestrado, reuni aprendizagens específicas da minha área de ensino nas várias unidades curriculares que frequentei, sendo elas fundamentais para um futuro promissor. Algo que nunca poderei esquecer é que sempre nos incentivaram a privilegiar um ensino exploratório, de forma a promover um papel ativo nos alunos. Através da Prática de Ensino Supervisionada foi-nos possível pôr todos esses ensinamentos e aprendizagens em prática e aprofundá-los ou até dar-lhes mais significado.

No 1º CEB a PES decorreu com uma turma do 3º ano, constituída por 25 alunos. Quando entrei naquela sala cheia de alunos, em que mal cabiam lá dentro, o meu coração começou a ficar demasiado acelerado. Foi um misto de sensações, pois emergi num mundo completamente novo. Passaria a ser responsável pela aprendizagem daquelas crianças e a insegurança que sempre esteve presente decidiu "bater à porta". Contudo, ao olhar para aquelas crianças percebi que elas eram, de certa forma, o meu futuro e que teriam um papel fundamental na minha vida. Não é fácil cativar a atenção de tantas crianças daquela idade numa sala de aula, porém tentei sempre recorrer a métodos mais lúdicos, como por exemplo jogos ou tarefas mais práticas e dinâmicas, de modo a despertar o seu interesse e motivação.

Os momentos de planificar eram sempre um desafio uma vez que, para além de procurar ter em mente os objetivos de aprendizagem definidos para a aula, tentávamos usar estratégias e recursos que os alunos não estivessem habituados. Contudo, nem sempre era fácil porque o tempo disponível não era o suficiente para prepararmos o que idealizávamos. É também importante referir que a gestão de tempo numa sala de aula não é tarefa fácil. Nem sempre é possível abordar todos os conteúdos planificados. Cada aluno tem o seu ritmo de trabalho e aprendizagem e, por vezes, é necessário dedicar mais tempo à exploração e ao questionamento do que o que estava planeado.

Não posso deixar de mencionar o professor cooperante, que foi impecável e sempre nos apoiou desde o primeiro dia. Procurou transmitir-nos calma e confiança, o que nos deixou bastante à vontade nas nossas intervenções. Sempre que foi necessário intervir fê-lo de forma discreta para que não nos descredibilizar perante a turma, com o intuito de nos ajudar a melhorar. A forma como fomos recebidos naquele estabelecimento de ensino, por toda a comunidade escolar, fez-nos sentir em casa, contribuindo para o bom ambiente e a harmonia que se vivia entre os pares de estágio e o pessoal docente e não docente. Posso dizer que são pessoas que nunca irei esquecer e das quais sinto imensas saudades.

Esta experiência foi uma mais-valia e bastante enriquecedora em termos pessoais. Quem me conhece desde o início deste percurso sabe que sempre fui uma pessoa tímida e reservada e esta experiência fez-me sentir mais segura de mim mesma. Fez-me crescer a vários níveis, não só a nível pessoal mas também profissional.

Concluindo este primeiro percurso, iniciou-se a intervenção em contexto educativo no 2º CEB. Sabia que este contexto ia ser mais difícil para mim, pois sinto-me mais à vontade com alunos do 1º CEB. Receava que não me respeitassem por ser tão nova e com estatura mais baixa do que alguns deles. Este estágio iria decorrer numa turma de 6º ano de escolaridade e teve início com um período de observações. Essas cinco semanas de observação foram fundamentais para conhecer a turma a vários níveis. Consegui perceber o funcionamento da turma, o comportamento, as atitudes, algumas dificuldades, relações entre alunos, entre outros aspetos. Quando começamos a planificar, a maior dificuldade sentida foi a gestão do número de aulas a lecionar com a distribuição dos conteúdos a serem abordados.

Apesar de termos planificado as aulas não nos foi possível implementar devido ao impacto da pandemia provocada pela COVID-19 nas escolas. Não conseguimos pôr em prática o que tínhamos planificado, nem tivemos a oportunidade de lecionar efetivamente numa turma de 6º ano, uma vez que as escolas foram encerradas. Porém, tivemos uma experiência completamente diferente do previsto. Dado que as escolas estavam encerradas, as professoras supervisoras propuseram a adaptação de duas aulas, uma de Matemática e outra de Ciências Naturais, a lecionar através de videoconferência. Sem dúvida que foi um enorme desafio, pois se já dentro da sala de aula é difícil chegar a todos os alunos, então à distância nem se fala! Se esta experiência feita com os meus colegas de mestrado foi complicada, então imagino como seria com uma turma grande e com alunos daquelas idades que se distraem muito facilmente. A maior dificuldade foi adaptar as aulas para a modalidade de ensino à distância e promover a motivação dos alunos. Contudo, penso que consegui superar essa dificuldade usando recursos didáticos, como jogos, através de aplicações digitais, e materiais de uso comum que todos temos em casa.

Depois de passar pelos dois contextos, mesmo que o estágio no 2º CEB tenha sido interrompido, é compreensível que a nível afetivo me tenha envolvido mais com a turma do 1º CEB, uma vez que passámos muito tempo juntos e que crianças destas idades carecem de mais afeto do que os alunos do 2º CEB, estando sempre a pedir abraços e a requerer atenção. Também foi percetível que o 1º CEB é mais exigente em termos de trabalho, isto porque é um contexto onde se abordam várias áreas curriculares, sendo suposto proporcionar a interdisciplinaridade. Esta é uma tarefa difícil que requer bastante competência e dedicação por parte do professor.

Além das planificações e implementações era fundamental refletir sobre o trabalho realizado. Parar para pensar no que correu bem, no que poderia ter corrido melhor e de que forma poderia contornar essas situações. Estas reflexões eram um momento para nos ajudar a evoluir, a entender o que poderia ser melhorado e de que forma. Após estas reflexões individuais era importante ouvir os professores e o par pedagógico, pois davam sugestões de melhoria e referiam aspetos a ter em conta com um olhar diferente de quem conduziu a aula.

Posso afirmar que ao longo deste percurso tive momentos em que me senti mais frágil, em que pensei que não seria capaz, principalmente pela minha maneira de ser. No entanto, tornei-me numa pessoa diferente, mais confiante e percebi que conseguimos tudo, basta querermos e lutarmos por isso, trabalhando arduamente para sermos cada vez melhores. Para quem acha que um professor só trabalha enquanto dá aulas, desengane-se porque a maior parte do trabalho é feito fora da sala de aula.

Para concluir, vejo que todos os esforços valeram a pena e com isto levo ensinamentos para a vida. Ao longo deste percurso adquiri conhecimentos que me permitiram evoluir a vários níveis, no entanto há ainda um longo caminho a percorrer, pois um professor deve dedicar-se continuamente na sua formação evoluindo na sua profissão.

*"Sempre parece impossível, até que seja feito." (Nelson Mandela).*

# Referências Bibliográficas


Barreto, M. (2019). *A Resolução de Problemas de Números Racionais numa turma de 6.º ano de escolaridade: o contributo de uma Gallery Walk.* (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação- Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Teresa, P. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.* Lisboa: Ministério da Educação e Direcção- Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação- Uma Introdução à Teoria aos Métodos.* Porto: Porto Editora.

Canavarro, P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. *Quadrante*, *115*(11), 11-17.

Canavarro, A. P. (2017). O que a investigação nos diz acerca da aprendizagem da matemática com conexões- ideias da teoria ilustradas com exemplos. *Educação e Matemática, 144-145,* 38-42.

Charalambous, C., & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing a theoretical model to study students understanding of fractions. *Educational Studies in Mathematics, 64,* 293-316.

Coutinho, C. (2016). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria.* Coimbra: Edições Almedina, S. A.

Dantas, J. (2005). *O aprendizado dos números racionais.* Brasília: Universidade Católica de Brasília.

Davis, J. P., & Hersh, R. (1995). *A Experiência Matemática.* Lisboa: Gradiva.

Eweel, P. (1997). Organizing for learning: a new imperative. *American Association for Higher Education* (Washington Bulletin), *50*(4), 3-6.

Fernandes, M. F. (2019). *A resolução de tarefas matemáticas em contextos não formais de aprendizagem- um estudo com o 3º ano de escolaridade*. (Tese de Doutoramento). Braga: Universidade do Minho.

Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at Work - constucting fractions, decimals, and percents.* Portsmouth, NH: Heinemann.

Galen, V., Feijs, E., Figueiredo, N., Gravemeijer, K., van Herper, E., & Keijzer, R. (2008). *Fractions, Percentages, Decimals and Proportions.* Leiden: Brill Sense.

INE (2011). *Censos 2011*. Obtido de https://www.ine.pt.

Lamon, S. (2006). *Teaching fractions and rations for understandig: Essential Content and instructional strategies for teaching.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 629-668). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Liljedahl, P., & Oesterle, S. (2014). Teacher Beliefs, Attitudes and self-Efficacy in Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 583-586). Dordrecht: Springer.

Mata, M., Monteiro, V., & Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational and social support factors. *Child Development Research, 2012,* 1-10.

Matos, J., & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da matemática.* Lisboa: Universidade Aberta.

Mazana, M., Montero, C., & Casmir, R. (2019). Investigating Students' Attitide towards Learning Mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 14*(1), 207-231.

MEC (2013). *Programa e Metas Curriculares - Matemática -Ensino Básico.* Lisboa: MEC.

ME-DGE (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.* Lisboa: Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação.

ME-DGE (2018). *Aprendizagens Essenciais - Matemática.* Lisboa: Ministério da Educação, DGE.

ME-DGIDC. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico.* Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.

Middleton, J., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Shew, J. (1998). Using bar representations as a Model for connecting concepts of Rational Number. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3*(4), 302-312.

Mohamed, L., & Waheed, H. (2011). Secondary Students´s Attitude towards Mathematics in a Selected School of Maldives. *International Journal of Humanities and Social Science,* 1(15), 277-281.

Monteiro, C., & Pinto, H. (2005). A aprendizagem dos números racionais. *Quadrante*, *14*(1), 89-107.

Monteiro, C., & H, P. (2007). Desenvolvendo o sentido do número racional. Lisboa: APM.

Moss, J. (2005). Pipes, tubes and beakers: rational-number system new approaches to teaching the rational- number system. In Donovan M.S., & Bransford, J.D. (Eds.), *How students learn: Mathematics in the classroom* (pp. 309-349)*. Washington (DC): The National Academies Press.*

NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar.* Lisboa: APM.

NCTM (2017). *Princípios para a ação: assegurar a todos o sucesso em matemática.* Lisboa: APM.

Ngussa, & Mbuti. (2017). The Influence of Humour on Learners' Attitudes and Mathematics Achievement: A case of secondary school in Arusha City, Tanzania. *IJRDO- Journal of Educational Research, 2*(3), 170-181.

*NRICH* (2020). Obtido de https://nrich.maths.org.

Oliveira, A. (2018). *A aprendizagem para além da sala de aula: um Trilho Matemático no 5.º ano de escolaridade.* (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação -Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Palm, T. (2009). Theory of authentic task situation. In L. Verschaffel, B. Greer, W. Dooren, & Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modeling Verbal description of situations* (pp. 3-19). Rotterdam: Sense.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods.* Thousand Oaks: Sage Publications.

Pereirinha, D. (2015). *Os afetos dos alunos em relação à Matemática: Estudo com alunos dos 2.º, 3.º e 4.º anos de uma escola do 1º ciclo do Ensino Básico.* (Relatório Final de Mestrado). Beja: Escola Superior de Educação de Beja - Instituto Politécnico de Beja .

Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. Em GTI (Eds.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Ponte, J. P. (2010). Conexões no programa de matemática no ensino básico. *Educação e Matemática, 110*, 3-6.

Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2012). O Papel do Contexto nas Tarefas Matemáticas. *Interacções, 22*, 196-216.

Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante, 24*(2), 111-134.

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didática da Matemática no 1ºCiclo.* Lisboa: Universidade Aberta.

Quaresma, M. (2010). *Ordenação e comparação de números racionais em diferentes representações: Uma experiência de ensino.* (Tese de Mestrado). Lisboa: Universidade de Lisboa.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de investigação em Ciências Sociais.* Lisboa: Gradiva.

Sá, S. (2020). *A resolução de problemas com números racionais- representações e estratégias utilizadas por alunos do 6º ano de escolaridade.* (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo- Escola Superior de Educação.

Sarmah, & Puri. (2014). Attitude towards Mathematics of the Students Studying in Diploma Engineering Institute (Polytechnic) of Sikkim. *Journal of Research & Method in Education, 4*(6), 6-10.

Soares, D. (2019). *Uma abordagem às isometrias através de um trilho matemático: um estudo no 6.º ano de escolaridade.* (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Souza, A. (2017). *A aprendizagem Matemática fora da sala de aula.* (Dissertação de mestrado). Lisboa: Escola Superior de Educação de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa.

Stein, M., & Smith, M. (1998). Selecting and creating mathematical task: From Research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle Shool*, *3*(5), 344-350.

Tirosh, D. (2000). Enchacing prospective teachers knowledge of children´s conceptions: The case of division of fractions. *Journal for research in Mathematics Education, 31*, 5-25.

Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. *Revista da Escola Superior de Educação, 5*, 171–202.

Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de matemática: um desafio para professores e alunos. *Interacções, 20*, 181-207.

Vale, I. (2017). Resolução de problemas, um tema em contínua discussão: vantagens das Resoluções Visuais. Em L. Onuchic, L. Junior, & M. Pironel (Eds.), *Perspetivas para resolução de problemas* (pp. 131-162). São Paulo: Livraria da Física.

Vale, I., & Barbosa, A. (2020). Resolução de Problemas com Frações- uma abordagem visual. Em E. Mamede, H. Pinto, & C. Monteiro (Eds.), *Contributos para o desenvolvimento de sentido de número racional* (pp. 221-245). Lisboa: APM.

Vale, I., & Pimentel, T. (2010). Padrões e conexões matemáticas no ensino básico. *Educação e Matemática, 110*, 33-38.

Vale, I., & Pimentel, T. (2013). O pensamento algébrico e a descoberta de padrões na formação de professores. *Da investigação às práticas, 3*(2), 98-124.

Valério, N. (2005). Papel das representações na construção da compreensão matemática. *Quadrante, 14*(1), 37-65.

Ventura, H. (2014). *A aprendizagem dos números racionais através de conexões entre as suas representações: Uma experiência de ensino no 2º ciclo do ensino básico.* (Tese de Doutoramento). Lisboa: Universidade de Lisboa.

Ventura, H., & Oliveira, H. (2011). Estabelecendo conexões entre números racionais: O caso de percentagem. Em *Actas do XXII SIEM: Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 1-24). Lisboa: APM.

Vieira, J. (2018). *A resolução de tarefas com frações numa turma de 6.º ano de escolaridade.* (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação- Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Vos, P. (2011). What Is 'Authentic' in the Teaching and learning of mathematical modelling. In G. Kaiser, & al., *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 713-722). Cham: Springer.

Wheeldon, D. A. (2008). *Developing mathematical practices in a social context: an instructional sequence to support prospective elementary teachers learning of fractions.* (Dissertation for the degree of Doctor of Education). Florida, Orlando: University of Central Florida.

Yin, K. (2010). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos (4a ed.).* Porto Alegre: Bookman.

# ANEXOS

## Anexo 1- Pedido de autorização aos encarregados de Educação

Estimado/a Encarregado/a de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, e da minha integração na Prática de Ensino Supervisionada, que realizo na turma em que o seu educando se encontra, pretendo realizar uma investigação centrada na área curricular de Matemática.

Para a concretização desta investigação será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles, registos fotográficos e vídeo das atividades referentes ao estudo. A participação, nesta investigação não irá prejudicar os estudos do seu educando e os registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente para a realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicado.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe nesta investigação, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. É de salientar que estarei ao seu dispor para prestar qualquer esclarecimento.

Agradecendo desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicito que assine a declaração abaixo, devendo posteriormente destacá-la e devolvê-la.

Viana do Castelo, ________________________________

A mestranda

_____________________________________________

( Anabela da Costa Gomes)

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Eu, ________________________________________________________________, Encarregado/a de Educação do aluno/a __________________________________________, nº___, da turma ___, do ___ º ano, declaro que autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu educando no estudo acima referido e a recolha de dados necessária.

Data: __/__ /____ Assinatura: _____________________________________

Anexo 2- Questionário Inicial

| **Questionário Inicial** |
| --- |
| Aluno: ______________________________________________ Idade: ____ Sexo: F☐ M☐ |

| As questões que se seguem servem para conhecer a tua opinião e relação com a Matemática. Todas a informações recolhidas são estritamente confidenciais. Por favor responde com sinceridade pois não há respostas corretas ou incorretas. A tua opinião é muito importante. Obrigado pela colaboração. |
| --- |

1. Numera as disciplinas, de 1 a 10, por ordem de preferência, sendo 1 a mais preferida e 10 e menos preferida.

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Português | | Educação Visual | |
| Matemática | | Educação Tecnológica | |
| Ciências Naturais | | Inglês | |
| História e Geografia de Portugal | | Cidadania | |
| Educação Física | | Educação Musical | |

2. Gostas de Matemática?

Sim☐

Não☐

Porquê?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

3. Na tua opinião, é importante aprender Matemática?

Sim☐

Não☐

Porquê?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

4. Tens dificuldades de aprendizagem em Matemática?

Sim☐

Não☐

Se sim, em que conteúdos?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

5. Que tarefas gostas mais de resolver nas aulas de Matemática?

Exercícios☐

Problemas☐

Investigações ☐

Jogos ☐

Outra☐ Qual? ___________________

Porquê?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

6. Que tarefas gostas menos de resolver nas aulas de Matemática?

Exercícios☐

Problemas☐

Investigações ☐

Jogos ☐

Outra☐ Qual? ___________________

Porquê?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

7. Achas que a matemática é útil no dia a dia?

Sim☐

Não☐

Porquê?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

8. Em que situações do dia a dia usas matemática?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

9. Já ouviste falar em Números Racionais?

Sim☐

Não☐

10. Na tua opinião, o que são esses números, ou seja, como os defines?

___________________________________________________________________________

___________________________________________________________________________

11. Em que situações do dia a dia usas ou podes usar os Números Racionais?

12. Dá um exemplo de uma tarefa com números racionais.

13. Calcula ¼ de 800.

14. Resolve o seguinte problema:

A Maria faz coleção de selos e decidiu organizá-los. Dos 800 selos que possui reparou que ¼ são repetidos. Assim sendo, optou por oferecer os repetidos ao primo João. Quantos selos vai receber o João?

15. Das tarefas 13 e 14, qual a que consideraste mais difícil? Porquê?

Obrigada pela colaboração 🙂

Anexo 3 – Questionário Final

| **Questionário Final** |
|---|
| Aluno: ______________________________________________ Idade: ____ Sexo: F☐ M☐ |

| |
|---|
| As questões que se seguem servem para conhecer a tua opinião sobre as aulas de Matemática. Todas a informações recolhidas são estritamente confidenciais. Por favor responde com sinceridade pois não há respostas corretas ou incorretas. A tua opinião é muito importante. Obrigado pela colaboração. |

1. O que aprendeste de novo sobre os Números Racionais?

___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________

2. Gostaste de resolver as tarefas propostas nas aulas?

Sim☐
Não☐
Porquê?

___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________

2.1. Qual foi a tarefa que mais gostaste de resolver? Porquê?

___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________

2.2. Qual foi a tarefa que menos gostaste de resolver? Porquê?

___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________

3. Que dificuldades sentiste na realização das tarefas?

___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________
___________________________________________________________________________

4. Achas que o que tens vindo a aprender nas aulas de Matemática pode ser aplicado no dia a dia?

Sim☐
Não☐

Se sim, refere alguns exemplos com números racionais.

______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

5.Mudaste de opinião em relação à Matemática depois de realizares as tarefas propostas nas aulas?

Sim☐
Não☐

Porquê?

______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

6.Consideras importante realizar tarefas em contexto real?
Sim☐
Não☐

Porquê?

______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

7.Como te sentiste na realização das tarefas propostas na Parte A?

______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

8.Como te sentiste na realização das tarefas propostas na Parte B?

______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

9..Como te sentiste na realização das tarefas propostas na Parte C?

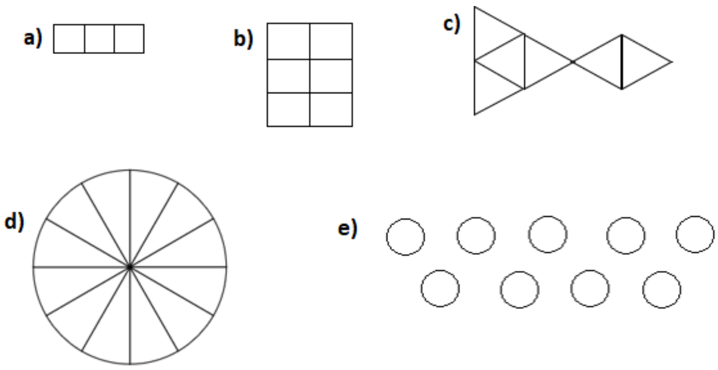
______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________
______________________________________________________________________________

Anexo 4 – Racionais Parte A

**Números Racionais – Parte A**

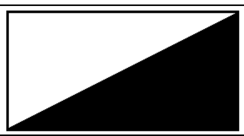
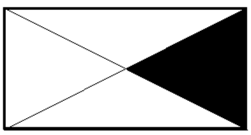
**Nome: ______________________________________________________________**

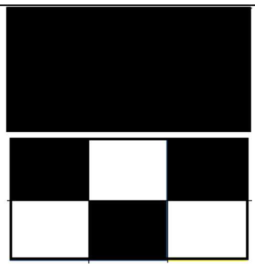
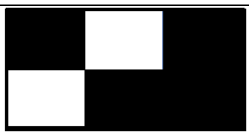
1. Pinta $\frac{2}{3}$ de cada uma das figuras que se seguem:




1.1. Identifica a parte da figura que está pintada. Usa diferentes representações:

2. Preenche os espaços em branco na tabela, relativamente à parte sombreada de cada figura. Considera que cada  representa uma unidade.

| Representação visual | Fração | Numeral misto | Dízima | Percentagem |
|---|---|---|---|---|
|  | | | | |
|  | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $1\frac{3}{4}$ | | |
|  | | | | |
| | $\frac{4}{5}$ | | | |
|  | | | | |

(*Adaptado de Sá (2020)*)

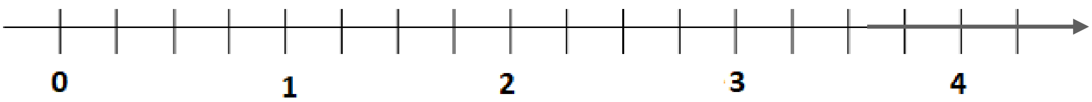
3. Para cada um dos casos, escreve, as frações por ordem crescente.

| | |
|---|---|
| $\frac{2}{11}; \frac{6}{11}; \frac{5}{11}$ | $\square < \square < \square$ |
| $\frac{5}{7}; \frac{5}{2}; \frac{5}{4}$ | $\square < \square < \square$ |
| $\frac{4}{10}; \frac{3}{5}; \frac{5}{2}$ | $\square < \square < \square$ |

(Adaptado de IAVE (2016). *Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade*)

3.1. Representa os seguintes números na reta numérica:

$\frac{5}{2}$ 0,25 $3\frac{3}{4}$ $\frac{2}{4}$ 1,25



4. Calcula o valor numérico de cada uma das expressões, A, B e C, D,E e F. Apresenta o resultado na forma de fração irredutível.

| | |
|---|---|
| A | $\left(+\frac{5}{7}\right)+\left(+\frac{3}{14}\right)$ |
| B | $\left(+\frac{8}{7}\right)+\left(-\frac{2}{3}\right)$ |
| C | $\left(-\frac{3}{15}\right)+(+1)$ |
| D | $\left(+\frac{3}{4}\right)+(+0{,}25)$ |
| E | $(-1{,}2)-(-3{,}3)$ |
| F | $\left(+1\frac{1}{2}\right)-(+\frac{1}{4})$ |

(Adaptado de IAVE (2016). *Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade*)

**5. Dia de compras**

A Maria tinha 75€. Usou $\frac{2}{5}$ desse valor para comprar umas calças.

a) Com que parte ficou?

b) Será que a Maria ainda consegue comprar um casaco no valor de 50€? Justifica a tua resposta.

**6. As bolachas da Margarida**

A Margarida fez 200 bolachas. Vendeu $\frac{2}{4}$ das bolachas e deu $\frac{3}{5}$ das que sobraram à sua irmã.

a) Com quantas bolachas ficou a Margarida?

b) A irmã da Margarida quis dividir as bolachas com as suas duas amigas. Com quantas bolachas ficou cada uma?

Anexo 5 – Racionais Parte B

| Números Racionais – Parte B |
|---|
| **Nome: ________________________________________________** |

**7. Os botões da mãe da Leonor**

Na loja da mãe da Leonor há uma caixa com 600 botões.

7.1. Nessa caixa, $\frac{2}{5}$ dos botões são brancos e 150 botões são amarelos. Dos restantes botões, $\frac{1}{3}$ são vermelhos. Quantos botões vermelhos estão dentro da caixa?

Mostra como chegaste à tua resposta.

7.2. A mãe da Leonor vendeu 5% dos 600 botões dessa caixa. Quantos botões foram vendidos?

((IAVE. (2016). Prova de Aferição de Matemática| Prova 56 - 5ºano de escolaridade.)

**8. Stand**

O Rodrigo comprou uma mota e o stand fez-lhe um desconto de 450 euros, sendo o preço inicial 3000 euros.

Qual foi o desconto, em percentagem que o stand fez ao Rodrigo?

**9. Fim de semana cultural**

O Miguel, a Beatriz e o Diogo são irmãos mas têm gostos diferentes. No fim de semana, o Miguel foi ao Teatro, a Beatriz a um espetáculo de dança e o Diogo ao cinema.

Quando chegaram a casa, ao conversarem sobre o que viram chegaram a uma conclusão:

Miguel: "A sala estava com 70% de ocupação."

Beatriz: "Havia cerca de $\frac{3}{5}$ de lugares ocupados".

Diogo: "O cinema tinha cerca de 0,8 de ocupação."

9.1 Tendo em conta que as salas têm o mesmo número de lugares, qual a sala com mais gente? Explica como pensaste.

9.2. Se cada sala tivesse capacidade para 300 pessoas, quantas pessoas estariam em cada sala?

*(Adaptado de Ventura (2014))*

Anexo 6- Racionais Parte C

| Números Racionais – Parte C |
|---|
| **Nome: ______________________________________________** |

**10.Smarties**

A professora dá a cada par de alunos um tubo de *smarties* para que possam explorar o conteúdo e formula as seguintes questões:

10.1. Quantos *smarties* tem o tubo?

10.2. Completa a tabela:

| | Parte dos *smarties* correspondente aos... | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vermelhos | Laranja | Azuis | Verdes | Amarelos | Castanhos | Rosa | Violeta |
| Fração | | | | | | | | |

10.3. Representa, numericamente, a relação entre o número de *smarties* azuis e o número de *smarties* verdes.

10.4. Consegues encontrar outras duas cores de *smarties* cuja relação numérica se mantenha? Explica a tua resposta?

**11. O tabuleiro de xadrez**

Dirige-te ao recreio da escola. Lá vais encontrar uma malha quadrangular constituída por quadrados de duas cores diferentes. Cada aluno deve posicionar-se num quadrado preto à sua escolha.

11.1. Que parte da malha quadrangular está ocupada pelos alunos? Representa esse número de formas diferentes (fração, dízima e percentagem).

11.2. Que alterações seria necessário fazer ao número de alunos dispostos na malha quadrangular, para se poder afirmar que $\frac{1}{4}$ dos quadrados estaria ocupado?

**12. Visita de Estudo**

As turmas do 6º ano vão realizar uma visita de estudo a Serralves. Mas antes é necessário organizar a viagem.

A transportadora de autocarros tem vários autocarros disponiveis:

| Tipo de autocarro | Capacidade de lugares | Preço |
|---|---|---|
| Mini autocarro | 28 lugares | 150€ |
| Autocarro de capacidade média | 35 lugares | 205€ |
| Autocarro standard | 60 lugares | 310€ |
| Capacidade superior | 69 lugares | 350€ |

12.1. Que opções devemos escolher de forma a que a viagem fique mais barata?Explica o teu raciocinio?

12.2. Alugando esse(s) tipo(s) de autocarro(s), qual a parte representada de lugares vazios?

12.3. Para entrar em Serralves é necessário comprarmos bilhetes. Pesquisa os preços e descobre o desconto feito às Escolas sediadas em Autarquias.

**13. Almoço de turma**

O último dia de aulas vai ser celebrado com um almoço na turma. Decidiu-se que iriamos todos comer pizza e beber sumo de laranja. Mas antes do grande dia é necessário tomar algumas decisões.

13.1. Serão encomendadas 3 pizzas para dividir por todos os alunos da turma e pelos professores (professora titular e professores estagiários). Como poderão partilhar as pizzas de forma equitativa? Que parte comerá cada pessoa?

13.2. Vamos usar sumo de laranja instantâneo. Para que o sumo seja delicioso temos de saber quantas colheres de pó e quantos copos de água devemos misturar para obter o sumo de laranja mais concentrado. Vamos experimentar! Temos 4 jarras.

| Jarra A | Jarra B | Jarra C | Jarra D |
|---|---|---|---|
| 2 colheres de pó | 1 colher de pó | 3 colheres de pó | 4 colheres de pó |
| 4 copos de água | 3 copos de água | 5 copos de água | 3 copos de água |

Qual das jarras terá o sumo mais concentrado? Explica o teu raciocínio.

(Adaptado de Ventura (2014))

**14. Chocolate**

Este desafio é sobre chocolate. Ninguém resiste a chocolate.O objetivo é comer o máximo de chocolate possivel.

Na sala estão 3 mesas distanciadas umas das outras. A mesa A tem uma barra de chocolate, a mesa B tem duas barras de chocolate e a mesa C tem 3 barras de chocolate.

Os alunos estarão alinhados à porta da sala e só poderão entrar um de cada vez.

Quando o aluno entra na sala de aula , deve-se questionar: “Se o chocolate que está na mesa que vou escolher for dividido igualmente, qual seria a melhor escolha?”.

No entanto, o chocolate não é compartilhado até que todas as crianças estejam na sala, então, à medida que cada uma entra, elas têm que se fazer a mesma pergunta.

(NRICH, 2020)

14.1. Explica o teu raciocínio.

14.2. Que quantidade comerá cada aluno? Explica o teu raciocínio.

Anexo 7- Guião de observação

| **Guião de observação** | |
|---|---|
| Tarefas: | Data: |

| Questões e intervenções do professor/ investigador |
|---|
| |

| Comentários dos alunos |
|---|
| |

| Atitudes dos alunos |
|---|
| Domínio Afetivo: |

| Domínio Comportamental: |
| --- |
| Domínio Cognitivo: |

| Estratégias utilizadas |
| --- |
| |

| Dificuldades sentidas |
| --- |
| |

| Aspetos a destacar |
| --- |
| |

Anexo 8 -Tabela síntese das Tarefas

| | Tarefa | Objetivos | Contextos | Significados | Representações | Grandeza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RACIONAIS PARTE A | Tarefa 1 | -Relacionar o número de partes pedidas e o número total de partes;<br><br>- Interpretar a unidade em situações que envolvem grandezas discretas e contínuas. | Matemática Pura | Parte- todo | Simbólicas (números racionais sob a forma de fração)<br>Icónicas | Contínua<br>Discreta |
| | Tarefa 2 | -Reconhecer diferentes formas de representar um número racional (fração, decimal, percentagem e numeral misto) a partir de uma representação visual;<br><br>-Representar pictoricamente números racionais;. | Matemática Pura | Parte- todo | Representação simbólica (Números racionais sob a forma de: fração; numeral misto; dízima; percentagem);<br>Representações icónicas | Contínua |
| | Tarefa 3 | -Efetuar operações com números racionais não negativos:<br>• Ordenar frações;<br>-Representar e comparar números positivos | Matemática Pura | Medida | Simbólicas (Números racionais sob forma de fração, dízima, numeral misto e percentagem) | Contínua |
| | Tarefa 4 | -Efetuar operações com números racionais:<br>• Simplificar frações dividindo ambos os termos por um divisor comum superior à unidade;<br><br>• Reconhecer, dadas duas frações, que multiplicando ambos os termos de cada uma pelo denominador da outra obtêm-se duas frações com o mesmo denominador que lhes são respetivamente equivalentes;<br><br>• Reconhecer que $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{axd+cxb}{bxd}$ (sendo a,b,c e d números naturais);<br><br>• Reconhecer que $\frac{a}{b}-\frac{c}{d}=\frac{axd-cxb}{bxd}$ (sendo a , b ,c e d números naturais, $\frac{a}{b}\geq\frac{c}{d}$); | Matemática Pura | Parte- todo e operador | Simbólicas (números racionais sob a forma de fração, dízima e numeral misto) | Contínua |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | • Designar por «fração irredutível» uma fração com menores termos do que qualquer outra que lhe seja equivalente.<br><br>• Reconhecer, dados números racionais com o mesmo sinal, que a respetiva soma é igual ao número racional com o mesmo sinal e de valor absoluto igual à soma dos valores absolutos das parcelas.<br><br>• Reconhecer, dados dois números racionais de sinal contrário não simétricos, que a respetiva soma é igual ao número racional de sinal igual ao da parcela com maior valor absoluto e de valor absoluto igual à diferença entre o maior e o menor dos valores absolutos das parcelas. | | | | |
| | Tarefa 5 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos. | Semirreal | Parte- todo e Operador | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração; dizimas) | Discreta |
| RACIOANAIS PARTE B | Tarefa 6 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos.<br><br>-Efetuar operações com números racionais não negativos | Semirreal | Operador | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração, numerais mistos e percentagens) | Discreta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Representar números racionais não negativos como numerais mistos. | | | | |
| | Tarefa 7 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos.<br><br>-Efetuar operações com números racionais não negativos | Semirreal | Operador | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração; percentagem | Discreta |
| | Tarefa 8 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos. | Semirreal | Razão | Simbólicas (Números racionais sob a forma de percentagem) | Contínua |
| | Tarefa 9 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos.<br><br>-Recorrer a diferentes representações de números racionais; | Semirreal | Medida e Operador | Simbólicas (Números racionais sob a forma de: fração; dízima; percentagem) | Discreta |
| RACIONAIS PARTE C | Tarefa 10 | -Relacionar o número de partes pedidas e o número total de partes;<br>-Identificar relação numérica entre dois números racionais | Real | Parte-todo e razão | Simbólicas (Números racionais sob forma de fração, dizima e percentagem ) | Discreta |
| | Tarefa 11 | -Relacionar número de alunos da turma com número total de quadrados;<br>-Identificarem ¼ do total de quadrados | Real | Parte-todo, operador | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração; percentagem; dizimas) | Discreta |
| | Tarefa 12 | Resolver problemas<br>• Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados | Real | Quociente, Parte-todo e razão | Simbólicas (Números racionais sob a forma de: fração; percentagem) | Discreta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos. | | | | |
| | Tarefa 13 | -Compreender e usar um número racional como razão;<br><br>- Estabelecer uma relação entre valores de duas unidades diferentes;<br><br>- Identificar frações equivalentes; | Real | Quociente e razão | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração, dizimas e percentagens) | Discreta |
| | Tarefa 14 | -Identificar frações equivalentes;<br>-Estabelecer uma relação entre valores de duas unidades diferentes; | Real | Parte-todo e quociente | Simbólicas (Números racionais sob a forma de fração, dizimas e percentagens) | Discreta |