Universidade do Minho
Instituto de Educação

Izabella Rodrigues Silveira

O Ensino e Aprendizagem dos Números Racionais Não Negativos com Recurso a um Jogo de Tabuleiro

julho de 2022

UMinho|2022 Izabella Rodrigues Silveira **O Ensino e Aprendizagem dos Números Racionais Não Negativos com Recurso a um Jogo de Tabuleiro**

Universidade do Minho
Instituto de Educação

Izabella Rodrigues Silveira

O Ensino e Aprendizagem dos Números Racionais Não Negativos com Recurso a um Jogo de Tabuleiro

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

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Pedro Manuel Baptista Palhares

julho de 2022

Agradecimentos

Ao longo desta caminhada, tive a felicidade de me cruzar com pessoas que, de alguma forma, me ajudaram, alentaram e encorajaram a seguir os meus sonhos. Pessoas a quem eu devo a minha eterna gratidão.

A Deus que, em tudo na minha vida, estará sempre em primeiro lugar, pela força e pela fé.

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Palhares, por toda a ajuda, orientação e compreensão. Agradeço por toda a partilha de saberes, por todas as recomendações ao longo deste processo e, sobretudo, pelo incentivo.

À minha mãe Jeane, ao meu pai Aerlon e à minha irmã Victória, por serem o meu porto de abrigo e o meu amparo.

Às minhas avós, Heles e Maria, por todas as orações.

Ao meu namorado, Tales Bauer, pela motivação e pelo amor.

Aos meus amigos Mário Bruno, Sofia Joyce e Filipa Machado, por terem caminhado comigo ao longo de todo este tempo e pela força que me prestaram em momentos menos bons.

À Professora Cooperante Ana Paula Reis, por todos os conselhos que, certamente, levarei para sempre comigo. Pela disponibilidade, dedicação, interesse e apoio.

A todos os alunos com quem me cruzei durante este processo, por me terem ensinado e mostrado tanto.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta, colaboraram com a construção de tudo isto.

A todos,

o meu eterno agradecimento.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

O Ensino e Aprendizagem dos Números Racionais Não Negativos com Recurso a um Jogo de Tabuleiro

Resumo

O presente documento é referente a um projeto de investigação construído de acordo com a prática supervisionada, integrada no 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Aqui, procurou-se averiguar os efeitos da utilização de um jogo de tabuleiro no ensino de um conteúdo matemático, nomeadamente os números racionais não negativos: frações equivalentes (4.º ano do 1.º CEB) e numerais mistos (5.º ano do 2.º CEB). Devido ao quadro pandémico em que o país se encontrava aquando do período de estágio, não foi possível aplicar o projeto na turma do 5.º ano do 2.º CEB.

Tendo em conta os interesses acima citados, foram delineados três objetivos de investigação: 1. Averiguar até que ponto o uso do jogo contribui para o aumento da motivação dos alunos para a aprendizagem; 2. Observar se o uso do jogo em contexto de sala de aula favorece o protagonismo dos alunos no processo de construção do seu conhecimento; 3. Examinar se a interação social entre os alunos é positiva ao longo da implementação do jogo, tendo em conta aspetos como a tolerância entre pares.

De forma a cumprir os objetivos, foi utilizada nesta experiência de ensino uma metodologia de investigação qualitativa. O tema foi decidido após a observação do contexto e de lacunas existentes na aprendizagem dos alunos da turma onde o projeto foi aplicado. Os dados recolhidos provieram da observação e do conseguinte registo de dados/observações e da análise de produções dos alunos, assim como de todas as interações sociais ocorridas dentro da sala de aula.

De modo geral, os resultados obtidos na investigação realizada na turma onde foi possível aplicar o projeto permitiu que fossem aferidas conclusões deveras satisfatórias, tendo como base os objetivos de investigação acima citados.

Palavras-Chave: frações equivalentes; jogo de tabuleiro; números racionais.

The Teaching and Learning of Positive Rational Numbers Using a Board Game

Abstract

This document refers to a research project, developed according to the Supervised Teaching Practice, integrated in the 2nd year of the Master in 1st and 2nd cycle of Basic Teaching. Here, we sought to investigate the effects of using a board game to teach a mathematical content, namely positive rational numbers: equivalent fractions (4th grade of 1st cycle) and mixed numbers (5th grade of the 2nd cycle). Unfortunately, due to the pandemic situation in which the country was found itself during this period, it wasn't possible to apply the project in the 5th grade of the 2nd cycle.

In consideration of all the interests mentioned above, were outlined three research objectives: 1. To find out what is the influence of the use of the game and if it contributes to increasing students' motivation towards learning; 2. To observe if the use of the game in the classroom context benefits the students' protagonism in the process of construction of their knowledge; 3. To examine whether the social interaction between students is positive throughout the implementation of the game, considering aspects such as tolerance between pairs.

In order to fulfill the research objectives, a qualitative methodology was used as a construction methodology, with some characteristics of a research-action approach. The theme was decided after observing the context and some gaps in the students' learning during classes about it. The data collected came from the observation and the subsequent recording of data/observations and the analysis of students' productions, as well as all the social interactions that took place in the classroom.

Generally, the results obtained in the investigation carried out in the class where it was possible to apply the project, allowed us to get some very satisfactory conclusions, based on the research objectives mentioned above.

Keywords: equivalent fractions; board game; rational numbers.

Índice

Índice de Figuras

Índice de Tabelas

Índice de Gráficos

Abreviaturas e Siglas

1.º CEB	1.º Ciclo do Ensino Básico
2.º CEB	2.º Ciclo do Ensino Básico
MEC	Ministério da Educação e Ciência

1. Capítulo I – Introdução

O presente documento é referente ao relatório de estágio, onde será descrita toda a investigação desenvolvida no âmbito da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionado do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico. O tema selecionado para a investigação foi "O Ensino e Aprendizagem dos Números Racionais Não Negativos com Recurso a um Jogo de Tabuleiro", enquadrado no domínio "Números e Operações" e no subdomínio "Números racionais não negativos", tanto no 1.º como no 2.º CEB.

1.1. Enquadramento contextual

O projeto de investigação foi planeado para ser, inicialmente, desenvolvido em duas turmas: uma turma do 4.º ano do 1.º CEB e uma turma do 5.º ano do 2.º CEB.

No princípio do terceiro período, foi decretado que as aulas passariam a ser lecionadas em regime síncrono, em consequência ao quadro pandémico em que o país se encontrava. Ao longo das semanas em que não tínhamos suporte legal para realizar o estágio nesse regime, a professora cooperante que estava encarregue da turma do 5.º ano lecionou os conteúdos que estavam programados para a aplicação do projeto. Isto ocorreu por uma questão de cumprimento de datas, tendo como prioridade central dar continuidade à aprendizagem dos alunos. Deste modo, quando a autorização para a lecionação síncrona em período de estágio foi publicada, já não foi possível enquadrar o tipo de tema em questão no regime de aulas em que a turma se encontrava. Posto isto e, devido ao facto de o ensino ter passado a ser à distância, o projeto foi desenvolvido na turma do 1.º Ciclo e foi apenas planificado para a turma do 2.º Ciclo.

Apesar das turmas pertencerem a escolas diferentes, estas enquadram-se no mesmo agrupamento.

A turma do 4.º ano de escolaridade pertencia a um Centro Escolar localizado numa zona urbana de Vila Nova de Famalicão. A turma, por sua vez, era constituída por 24 alunos, dos quais 12 eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Um dos alunos apresentava dislexia e, em termos de ritmos de aprendizagem e classificações, tratava-se de uma turma bastante heterogénea.

O período total de estágio correspondeu a cerca de 3 meses, sendo que as duas primeiras semanas foram apenas de observação do contexto e as restantes de intervenções pedagógicas previamente planificadas e aprovadas.

A turma do 5.º ano de escolaridade pertencia a uma escola localizada numa zona urbana de Vila Nova de Famalicão (escola próxima do centro escolar onde foi realizado o estágio no 1.ºCEB). A turma, por sua vez, era constituída por 20 alunos, nos quais 10 eram do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Tratava-se de uma turma quase homogénea em termos de ritmos de aprendizagem e classificações, sendo que estas, normalmente, eram muito boas.

O período total de estágio correspondeu a cerca de 4 meses, sendo que as aulas do mês de abril e maio foram síncronas, através da plataforma TEAMS. Esta plataforma foi adotada pelo agrupamento de escolas em questão e este foi o método de lecionação utilizado para as aulas de Matemática. Tal como ocorreu no 1.º CEB, as duas primeiras semanas foram apenas de observação do contexto e as restantes de intervenções pedagógicas previamente planificadas e aprovadas.

1.2. Pertinência do tema

A escolha do tema foi influenciada por vários fatores. Para além do interesse pessoal sobre o assunto, o fator mais relevante foi o facto da turma do 4.º ano do 1.º CEB (primeira turma de estágio), ser bastante motivada e extremamente participativa aquando da apresentação de atividades de cariz menos formal, ligadas a um conteúdo programático. Tratando-se de uma turma conhecedora de vários métodos de ensino e várias atividades de diferentes naturezas, foi desafiador encontrar algo que fosse considerado novidade. Palhares, Gomes & Mamede (2002), apontam que a utilização orientada do jogo pode ser considerada como um instrumento facilitador do desenvolvimento de competências. Moreira & Oliveira (2004) referem que os jogos promovem o desenvolvimento de capacidades matemáticas e são acreditados como um agente facilitador do processo de ensino/aprendizagem. Assim sendo, foi pertinente entrelaçar um conteúdo matemático onde a turma apresentasse maiores dificuldades, a algo que fosse inovador na sala de aula da turma em questão: o jogo.

Sendo as frações um conteúdo matemático de alguma complexidade de compreensão por parte dos alunos nos primeiros anos escolares, considerou-se vantajoso recorrer a estratégias onde fosse possível materializar a temática. Vasconcelos, Mamede & Dorneles (2017) referem, num estudo realizado, que a compreensão dos números racionais é um dos maiores desafios enfrentados pelos alunos na aprendizagem matemática durante a educação básica. Behr, Wachsmuth, Post & Lesh (1984), mostraram que havia dificuldade por parte das crianças em entender a equivalência das frações. Assim sendo, foi pertinente fundir o jogo com o conteúdo onde os alunos apresentassem maiores problemas de compreensão: as frações equivalentes.

Anteriormente à decisão do tema, este foi também discutido com a professora cooperante da turma de estágio do 2.º CEB, de modo a ser possível dar continuidade ao estudo e, desta forma, comparar todo o processo em ambos os ciclos.

No que diz respeito à presença do tema no documento do Programa e Metas Curriculares de Matemática subjacente ao 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, este está integrado no Domínio "Números e Operações", subdomínio "Números racionais não negativos", onde os conteúdos inerentes são:

- Construção de frações equivalentes por multiplicação dos termos por um mesmo fator;
- Simplificação de frações de termos pertencentes à tabuada do 2 e do 9 ou ambos múltiplos de 10.

(MEC, 2013, p. 12)

O tema em questão encontra-se também no subdomínio "Multiplicação e divisão de números racionais não negativos", com o seguinte conteúdo:

- Multiplicação e divisão de números racionais por naturais e por racionais na forma de fração unitária.

(MEC, 2013, p. 12)

Relativamente ao 2.º CEB, o tema está também integrado no Domínio "Números e Operações", subdomínio "Números racionais não negativos", onde os conteúdos inerentes são:

Redução de duas frações ao mesmo denominador;

- Representação de números racionais na forma de numerais mistos; adição e subtração de números racionais representados por numerais mistos

(MEC, 2013, p. 15)

1.3. Estrutura geral do relatório

O presente relatório encontra-se organizado em seis capítulos. Estes capítulos têm como objetivo a explicitação de tudo o que foi realizado na área da matemática e no âmbito do tema do projeto em questão, ao longo de todo o período de estágio.

No capítulo I, é feita uma pequena introdução, em conjunto com um enquadramento contextual e a justificação para a escolha do tema. Aqui é realizada a caracterização dos dois contextos de estágio já mencionados, onde são apresentadas as características mais relevantes, tanto das turmas, como dos alunos.

No capítulo II, é realizada a fundamentação teórica de todo o projeto. Tratam-se temas subjacentes ao ensino da matemática com recurso ao jogo e de que forma este fator contribui para o aumento das aprendizagens matemáticas. São três subtemas, acompanhados, no total, por seis tópicos. Procura-se também definir conceitos pertinentes ao tema, assim como destacar a relevância dos mesmos.

No capítulo III, é apresentada a metodologia escolhida e utilizada, assim como os aspetos que lhe são inerentes. Os objetivos de investigação, o desenho do plano geral de investigação e o jogo implementado em momento de estágio são também apresentados neste mesmo capítulo.

No capítulo IV, todas as atividades realizadas em período de estágio no 1.º CEB são descritas, assim como a análise dos dados recolhidos em sala de aula.

No capítulo V, estão explicitadas as planificações para a aplicação do projeto em contexto do 2.º CEB, assim como a justificação para o facto deste não ter sido aplicado.

No capítulo VI, são apresentadas as conclusões finais relativas a todo o processo de construção do projeto, desde a sua aplicação, até à realização efetiva deste relatório. Aqui são apresentadas as limitações encontradas, assim como as potencialidades que este projeto apresenta.

2. Capítulo II – Enquadramento Teórico

2.1. O ensino da matemática

2.1.1. A visão construtivista da matemática

No decorrer dos anos, distinguiram-se diferentes visões do ensino da Matemática. Uma das visões destacadas é a visão relacional (Skemp, 1971, *as cited in* Palhares, Gomes, & Mamede, 2002) ou construtivista (Palhares, Gomes, & Mamede, 2002). Nesta visão, a criança é encarada como protagonista da construção do seu conhecimento. Isto não põe de parte o facto de haver conhecimento de origem social (Nunes & Bryant, 1996) e que este tem de ser transmitido à criança. Já o conhecimento lógico-matemático, também definido por Piaget, é construído por cada criança.

Para além das representadas anteriormente, a visão construtivista do ensino da Matemática comporta características relacionadas com a não excessiva preocupação com o comportamento dos alunos em detrimento ao seu envolvimento nos momentos de aprendizagem, assim como o reconhecimento do jogo como uma ferramenta de uso pertinente na sala de aula. Assim sendo, podemos listar alguns dos aspetos relevantes que caracterizam esta visão:

- Os alunos são encarados como portadores de conhecimentos informais sobre conteúdos que serão, eventualmente, estudados. Esses conhecimentos devem ser tidos como importantes e levados em conta para a continuação da construção da aprendizagem;
- Devem ser apresentadas aos alunos tarefas de longa duração, pois estas requerem o uso de um raciocínio matemático mais profundo. Isto vai desconstruir a ideia de que tudo na matemática deve ser resolvido de forma rápida e mecanizada;
- Na visão construtivista, é dado mais valor à assertividade do processo do que à correção do produto. Isto baseia-se no maior interesse por parte dos alunos, desencadeando, assim, evolução na aprendizagem. Assim sendo, o uso de jogos é considerado pertinente, na medida em que é uma ferramenta que conduz à recreação na sala de aula, permitindo uma *motivação acrescida e uma atitude mais positiva* (Palhares, 2004).

2.2. O jogo no ensino da matemática

2.2.1. Definição de jogo

Ao longo dos anos, tem havido perspetivas diferidas relativamente à definição do jogo, de como este surge e da sua relação com o Homem. Um ponto quase comum entre várias definições, é a relação intrínseca entre o Homem e o jogo. Huizinga (1980) parte de uma perspetiva antropológica e define o jogo como sendo uma “atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total.” Este acrescenta ainda que a separação entre a vida quotidiana e o jogo está relacionada com dois aspetos: o tempo e o local onde ocorre o jogo, tendo em conta que este terá determinadas regras.

Caillois (1990), antropólogo e sociólogo francês, criticou o facto de Huizinga (1980), na definição apresentada anteriormente, ter excluído os jogos de apostas e azar, assim como os jogos de representação e mímica.

Apesar de vários autores se proporem a catalogar todos os tipos de jogos apenas numa definição, depararam-se com grandes dificuldades ao tentar fazê-lo. Moreira & Oliveira (2004), referiram cinco focos de análise de jogos, apontados por Friedmann (2002):

- Educacional, quando o jogo é analisado à luz da dimensão do contributo que este tem na aprendizagem e desenvolvimento da criança;
- Antropológico, quando este é referente ao modo em que o jogo espelha diferentes culturas;
- Sociológico, refente ao estudo da influência do ambiente social no jogo;
- Psicológico, quando o cerne da questão passa a estar ligado a aspetos cognitivos, à emoção e à personalidade do indivíduo através do jogo;
- Folclórico, quando o jogo é encarado como manifestação de tradições e costumes no decorrer do tempo.

2.2.2. Características do jogo

Em 2003, Huizinga realizou uma análise mais aprofundada sobre o jogo, assim como das suas características. Anteriormente, em 1980, o autor reconheceu que todas as características do jogo por si apontadas eram direcionadas aos jogos sociais. Posto isto, Huizinga (2003) destacou outros seis aspetos inerentes ao jogo: a *liberdade*, a *natureza desinteressada*, a *delimitação no tempo e espaço*, a *ordem*, a *tensão* e, por fim, as *regras*. A primeira, a *liberdade*, justifica-se pelo facto do jogo ser uma atividade livre e voluntária. A segunda característica, a *natureza desinteressada*, é referida por Huizinga pelo facto do jogo ser algo considerado exterior à vida real e, por esse motivo, é visto como inferior e, consequentemente, requer menos interesse. A terceira e a quarta característica estão ligadas pois, sendo que o jogo ocorre num determinado tempo e espaço, dentro de uma zona previamente limitada, é necessário que haja *ordem*. A penúltima característica (*tensão*), é considerada uma das mais fulcrais, pois é a existência desta, causada pela incerteza do desfecho do jogo e a vontade de vencer, que motivam o jogador a levar o jogo até ao final. Por fim, Huizinga salienta as *regras* como um dos aspetos fundamentais para o bom funcionamento do jogo, uma vez que é aqui que são definidos aspetos inerentes ao mesmo.

Apesar de todos os seres humanos serem diferentes e diferirem nos seus gostos, pressupõe-se que qualquer jogo que detenha todas estas características, possa ser considerado um bom jogo. Logicamente, os níveis de dificuldade e/ou a perda de interesse podem revelar-se motivos suficientemente fortes para causar a desistência de qualquer jogador. Ter estes aspetos em atenção quando se leva um jogo para a sala de aula é de suma importância. Conhecer os alunos, os seus interesses e motivações, os seus diferentes níveis de dificuldade relativamente ao jogo que será apresentado, a escolha dos seus parceiros de jogo, assim como dos seus adversários, são condições imprescindíveis para que a real intencionalidade do jogo seja cumprida.

2.2.3. A relevância do jogo na educação matemática

Ao longo da História da educação matemática, tem sido um aspeto comum a todos os professores, as grandes dificuldades que a maior parte dos alunos enfrenta, assim como o consequente insucesso apresentado nesta área. A falta de motivação para a aprendizagem da matemática tem, na maioria das vezes, a ver com as dificuldades que os alunos pressupõem que terão aquando a apresentação de, por exemplo, um novo conteúdo matemático. E, rapidamente, isto torna-se num ciclo: a não superação das dificuldades leva à falta de motivação e vice-versa. Deste modo, é ideal encarar a motivação como um aspeto medular do ensino, não só da matemática, mas de qualquer área do saber.

Uma forma de contornar a aversão pela matemática, pode residir nos jogos. É do nosso conhecimento que quase todos (se não todos) os alunos apreciam o ato de jogar.

Tal como nos indicam Carvalho & Santos (2011),

> "os factores ligados às emoções humanas também podiam ser mencionados. O contacto com a competição e com a existência de outro ser humano a querer contrariar-nos as ideias, também é um factor benéfico associado aos jogos. Regra geral, os jovens aderem melhor aos jogos do que à matemática precisamente por se tratarem de jogos. Pensar dá prazer. O acto de pensar é algo que pode trazer plena realização a uma pessoa ao sentir que o seu pensamento, algo vindo de si, produziu tão directamente solução para determinado problema. Por vezes, na prática da matemática os problemas não são tão apelativos e importantes para um jovem como uma vitória sobre a pessoa que têm à frente. A meta nos jogos é imediatamente visível pelo jogador, pelo seu adversário e por eventuais terceiros e traduz-se simplesmente no resultado da partida. O tipo de prazer associado ao pensamento matemático e ao pensamento do jogo é muitas vezes semelhante, mas dada a facilidade e a importância para os jovens do objectivo, quase sempre os jogos são mais cativantes."

Carvalho & Santos (2011), indicam também que os jogos são uma prática benéfica quando aliados à matemática, por desenvolverem competências vantajosas, como a *concentração*, memorização, *capacidade de* cálculo, visualização, *pensar primeiro e agir depois* e, por fim, *pesar as opções*. Tendo em conta todos estes benefícios, seria erróneo não conjugar os jogos com a matemática, não a fim de a substituir, mas para atingir certos objetivos, tais como o aumento da motivação para a aprendizagem da matemática.

Investigações realizadas revelam que os resultados da integração dos jogos na sala de aula são positivos, levando a um aumento de certas capacidades nos alunos, como a comunicação, pensamento crítico e análise/raciocínio (Hinebaugh, 2009). Sendo que os jogos apresentam uma ferramenta útil, estes deveriam ser usados, não só pelos professores na sala de aula, mas por todos os intervenientes no processo ensino-aprendizagem. O foco é o desenvolvimento dos alunos, seja em que ambiente for. É verídico que, numa sala de aula, a implementação de atividades desta natureza representa uma maior carga horária para os professores envolvidos. Isto pode servir de desmotivação, uma vez que o tempo é sempre considerado curto para a lecionação de todos os conteúdos. A natural desordem que acontece na sala de aula no momento de um jogo, para alguns professores, pode servir também de impedimento para a sua execução. Desta forma, começar por uma maior marcação da presença dos jogos nos documentos curriculares, poderia servir de motivação para que os docentes conhecessem as suas vantagens e as quisessem explorar e exponenciá-las com os seus alunos.

Tal como nos indica Silva (in Paenza, 2008), é necessário ensinar melhor e cativar mais os alunos. Utilizando os jogos como ferramenta para atingir esse ponto de motivação e cativação, é fulcral ter uma intencionalidade educativa clara na introdução dos mesmos na sala de aula. O tempo em sala de aula é precioso e tudo o que é levado para mostrar aos alunos tem de estar intrinsecamente ligado a um objetivo educativo. Ferrero (1991) defende que a Matemática partilha características da sua finalidade educativa com os jogos. Características essas que estão diretamente ligadas ao aluno, ao desenvolvimento das suas técnicas intelectuais e à promoção das relações entre todos os participantes. Lopes et al. (1996), anunciaram cinco motivos que justificam o uso dos jogos aliados ao ensino da Matemática. Estes fatores são vistos, não como algo certo de ocorrer, mas como possibilidades que decorrem do uso dos jogos como ferramenta auxiliar de ensino. O primeiro, vai de encontro ao facto do uso dos jogos permitir que se faça uma abordagem menos formal de conceitos matemáticos que, noutros casos, seriam alvo de uma abordagem mais complexa e tradicional. Este fator está ligado a um dos outros apresentado por Lopes et al., que nos indica que o uso dos jogos contribui para que o aluno desconstrua a ideia de que ele não consegue ter sucesso na Matemática. Isto porque, como participante ativo no jogo, o aluno sabe que pode errar e aprende a encarar esses momentos de erro de forma mais natural, por não estar em momentos de aprendizagem mais formais. As ocasiões onde o jogo está a ser usado na sala de aula, fazem com que a interação social entre os alunos seja favorecida e permitem, também, que os vários ritmos de cada aluno sejam respeitados.

E quando seria o momento ideal para introduzir o jogo na sala de aula? Tendo em conta todos os aspetos inerentes à intencionalidade educativa que têm de estar presentes nesse momento, Palhares (2004) refere, à luz de várias perspetivas de psicólogos, que o jogo pode ser introduzido antes, durante ou depois da abordagem de um determinado conceito ou capacidade matemática, dependendo do objetivo a ser atingido: Sylva, Bruner e Genova defendem que o jogo deve ser introduzido antes da apresentação de um determinado conteúdo, para que haja a possibilidade de construção de mapas mentais das possíveis situações a ocorrer; Vygotsky defende que a introdução do jogo ao longo do processo de aprendizagem é mais adequado, para que este seja um motor de arranque na criação de "zonas de desenvolvimento próximo" (Vygotsky, 1978); Em contrapartida, Piaget defende que, para que haja uma consolidação das aprendizagens efetuadas, o jogo deve ser apresentado e utilizado *a posteriori*. Ferrero (1991), refere que o jogo pode ser encarado como um bom ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Isto devido ao caráter motivador que este apresenta, permitindo a desconstrução da ideia de que a Matemática é algo extremamente complexo e abstrato que, geralmente, muitos alunos possuem.

Aquando da apresentação do jogo, segundo Smole, Diniz e Cândido (2007), é fundamental ter um plano faseado e adequado já elaborado. Essas fases passam pela apresentação do jogo, a organização da turma, o tempo e a exploração do jogo. Desta forma, o jogo, quando usado de forma apropriada, pode ser usado como ponto de início do processo ensino-aprendizagem de um conteúdo matemático.

Como é referido por vários autores, a utilização dos jogos aliados ao ensino da Matemática é algo bastante benéfico em vários aspetos já citados acima. Por si só, o jogo já carrega uma conotação de motivação e competição. Cabe ao docente tornar-se responsável por acentuar esses aspetos, assim como levar a turma ao equilíbrio entre aprendizagem e divertimento. Através do uso do jogo, é dada ao professor a oportunidade de criar um momento de aproximação entre o aluno e a matemática. (Moreira & Oliveira, 2004). Tal como menciona Ferreira (2014, p. 122)*, os jogos matemáticos cativam o interesse de educadores matemáticos pelas suas potencialidades. O recurso adequado de determinados jogos pode ser um grande aliado para que os alunos desenvolvam capacidades úteis também à aprendizagem da matemática*.

2.3. Os Números Racionais

2.3.1. O Ensino dos Números Racionais

Tal como já foi referido anteriormente, o tema dos Números Racionais está inserido no domínio dos Números e Operações, descrito no MEC (2013). Existe, geralmente, uma grande dificuldade por parte dos alunos na aprendizagem dos números racionais e, na literatura, são indicadas várias razões que estão ligadas a essa problemática.

Para Lopes (2008), "a prescrição de regras e macetes para realizar operações" é um dos problemas centrais. Aqui, o autor refere que, pelo facto da palavra "fração" estar relacionada com várias interpretações, torna-se inicialmente difícil a aprendizagem clara das regras aplicáveis às várias situações.

Monteiro & Costa (1996) indicam três fatores que estão relacionados com as dificuldades que os alunos apresentam dentro deste tema: a *multiplicidade de significados dos números racionais,* a *conceção de unidade em vários problemas/situações envolvendo números racionais* e a *utilização precoce de regras/algoritmos no estudo nos números racionais.* É ainda acrescentado que a memorização de regras pode servir de impedimento à interiorização dos conceitos relevantes.

Pinto & Mamede (2019) referem que o conceito de número racional só é verdadeiramente adquirido aquando a exploração e domínio de todos os significados de fração, sendo que estes podem ser: *parte-todo*, *operador*, *medida* e *razão*.

Geralmente, existe uma preocupação maior com a aplicação das frações em operações de cálculo, em detrimento ao real entendimento do seu significado. Brocardo (2010) enunciou um conjunto de princípios que o professor deve cumprir no ensino dos números racionais, de modo a valorizar a compreensão dos vários significados de uma fração:

I. Usar contextos e modelos apropriados, através da utilização de diferentes cenários que possibilitem aos alunos uma maior compreensão dos vários significados;
II. Desenvolver gradualmente as grandes ideias subjacentes aos números racionais, tendo em conta que é extremamente necessário propor diferentes situações onde podem ser aplicadas as frações;
III. Construir significados e relações, evidenciando situações onde seja possível operar com números naturais, fracionários e decimais, desconstruindo a ideia de que se tratam de conceitos isolados. Desta forma, os alunos irão compreender as relações que existem entre as diferentes representações.

2.3.2. O Ensino das Frações Equivalentes

No Programa e Metas Curriculares da Matemática (2013), o ensino dos números racionais não negativos é iniciado no 3.º ano do 1.º CEB. Tal como é indicado nesse documento, *as frações são introduzidas geometricamente a partir da decomposição de um segmento de reta em segmentos de igual comprimento* (MEC, 2013). Desta forma, todo o seguimento do ensino de frações deve ser extremamente cuidadoso e rigoroso, sendo que, por exemplo, este pode ser direcionado para a correta interpretação das dízimas finitas, de forma a que os alunos as encarem como uma *mera representação de um tipo muito particular de frações* (MEC, 2013).

A equivalência de frações surge no Programa a partir do 3.º ano e, no 1.º CEB, segue até ao 4.ºano. Naturalmente, estes conteúdos aparecem nos manuais escolares adotados, mas, normalmente, não apresentam exercícios/atividades que sejam suficientes à compreensão dos alunos. Aliás, mesmo tendo acesso a muitos exercícios/atividades, os alunos tendem a não ser capazes de materializar a ideia abstrata que pode ser uma fração, assim como as frações equivalentes. Numa investigação, Carraher & Schliemann (1982) observaram que as crianças e adolescentes, para resolver questões relacionadas com algum conteúdo, optavam por usar métodos próprios, que não os aprendidos na escola. Para ir a favor desta maré, não contrariando, mas apoiando a liberdade de pensamento de cada indivíduo/aluno, há diferentes sugestões de diferentes autores, no que toca ao ensino de frações equivalentes e, a maior parte delas, ronda o uso de material manipulativo (Bezuk, 1988). Chiosi (1984) propôs a acentuação do ensino do conteúdo em questão, recorrendo ao uso do material gráfico e alguns estudos põem ainda em causa a utilidade das regras e estratégias ensinadas na escola, dando sugestões claras que as dificuldades observadas na aprendizagem das frações podiam ser contornadas com métodos mais eficazes de ensino.

De acordo com Walle (2009), "fazer com que usem modelos para encontrar diferentes nomes para uma fração", é um dos possíveis modos de ajudar os alunos a construir aprendizagens significativas relativamente às frações equivalentes. Santos & Rezende (1996) defendem que as noções de fração podem ser descobertas pelos alunos aquando da exploração de diferentes situações em que lidam com diferentes materiais. Posto isto, é importante que, anteriormente à apresentação de qualquer regra, seja permitido que os alunos tentem chegar às suas próprias conclusões e construam as suas próprias estratégias.

Num estudo realizado sobre as dificuldades que os professores tinham em ensinar frações no 1.º CEB, Cardoso & Mamede (2017), através das suas observações, concluíram que, muitas das vezes, os docentes não eram tão assertivos no que dizia respeito à abordagem da equivalência de frações. É referido um caso onde existia uma preferência clara do docente por respostas ditas mais "óbvias", ao invés de incitar os alunos a encontrarem frações equivalentes mais simples. Talvez pelo facto de alguns docentes manifestarem algum desconforto no que toca ao ensino da equivalência de frações, este conteúdo acaba por ser superficialmente interpretado pelos alunos e, desta forma, nunca compreendido de forma mais profunda. Visto que o conceito de fração só é "completamente adquirido quando o aluno é capaz de trabalhar com frações em todas as interpretações do conceito" (Cardoso & Mamede, 2017), a equivalência das mesmas não pode ser olvidada. Muitas das vezes, os alunos são envolvidos num ambiente onde o processo de aprendizagem das frações fica-se pela aplicação de regras ensinadas pelo docente (Moss & Case, 1999, *as cited in* Pires, 2019). Isto pode, de facto, verificar-se também no ensino da equivalência de frações. De forma a contornar esta tendência, é crucial que o docente encoraje a exploração do conteúdo matemático acima referido. Deste modo, é importante referir que os manuais podem ser considerados uma ferramenta facilitadora para o professor, mas que, no que toca ao ensino de frações, raramente são suficientes. Este é um tema que requer imensos materiais de diferentes naturezas e, os manuais que normalmente são utilizados, apresentam grandes limitações nesse aspeto.

3. Capítulo III – Metodologia e Plano Geral de Intervenção

Neste capítulo, tal como já foi referido, é apresentada a metodologia escolhida, assim como as características que lhe são inerentes. Falar-se-á também dos objetivos de investigação, do desenho do plano geral de investigação e do jogo implementado em momento de estágio.

3.1. Opções Metodológicas

Este projeto assentou em bases de investigação qualitativa para o seu desenvolvimento, tendo como ponto de partida uma experiência de ensino num contexto de uma turma do 4º ano do 1.º CEB.

A investigação qualitativa pode apresentar cinco características referidas por Bogdan & Biklen (1991):

- "A fonte direta de dados é o ambiente natural" (1991, p. 47), sendo que o instrumento principal é o investigador. Aqui, a recolha de dados é ressaltada e é referido que esta provém sempre do ambiente natural onde ocorre a investigação, sendo que pode ser feita através de diferentes ferramentas, como o equipamento de vídeo, blocos de notas, esquemas, entre outros;
- A investigação qualitativa é "descritiva", na medida em que há uma valorização da escrita, de modo a que "nenhum detalhe escape ao escrutínio". Bogdan e Biklen (1991, p. 49) defendem a importância da escrita na abordagem qualitativa, pois através dela é possível descrever ao pormenor todos os detalhes pertencentes à investigação;
- "Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos", sendo que deve haver um enfoque no que toca aos acontecimentos ocorridos ao longo da investigação. Estes acontecimentos refletem tanto as expetativas como as intenções dos participantes na investigação e, por isso, não podem ser dissociados dos resultados/produtos.
- "Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva" (1991, p. 50). Neste ponto, é reforçado que o grande objetivo do investigador qualitativo não passa por recolher dados que comprovem uma hipótese formada à priori da investigação, mas que o seu foco é a análise minuciosa dos dados obtidos e, a partir daí, formar conclusões.

- "O significado é de importância vital na abordagem qualitativa" (1991, p. 50), na medida em que este não só está interligado como também é influenciado pelo modo como os vários participantes dão sentido às suas vidas. Estes significados podem interferir com os dados recolhidos e no modo estes têm de ser analisados.

Bogdan & Biklen (1991) defendem que nem todas as investigações qualitativas apresentam estas características, sendo que o foco não está na sua total caracterização como qualitativa ou não, mas sim em que grau esta se encontra.

Relativamente à experiência de ensino que serviu, não só de ponto de partida, como também de ferramenta de estudo, consideramos que esta foi bastante rica. Isto porque, ao longo desta prática de ensino, houve envolvimento pessoal em todas as situações de sala de aula, tendo sempre como um dos objetivos principais refletir, não só sobre a nossa prática docente, como também sobre todos os aspetos que lhe estavam inerentes. Certamente, esta especificidade reflexiva levou a melhorias graduais na qualidade da nossa, ainda que muito recente, prática docente.

Bogdan & Biklen (1991) diferenciam a participação do investigador de três modos distintos: o "observador completo", que "não participa em nenhuma das atividades do local onde decorre o estudo", o investigador que é totalmente envolvido com a instituição e, por fim, o investigador de campo. Neste último, é referido que "a sua participação varia ao longo do estudo", sendo que a sua posição está entre o "observador completo" e o investigador. Posto isto, ao longo da investigação, eu detive o papel tanto de professora estagiária, como de investigadora de campo, sendo que o grau de envolvimento com a instituição/alunos/docentes foi aumentando à medida que lecionava aulas, participava em reuniões de pais/agrupamento e conhecia o contexto em questão.

Apesar de ter objetivos de investigação, o foco sempre foram os alunos, o tempo que eu tinha para ajudá-los a criar aprendizagens significativas e de que modo iria fazê-lo em função das necessidades dos mesmos. É de referir que houve uma grande preocupação da minha parte relativamente aos efeitos que a minha subjetividade poderia ter nos resultados produzidos.

No que diz respeito à recolha de dados, esta foi baseada na observação, no conseguinte registo de dados/observações e na análise de produções dos alunos. Segundo Máximo-Esteves (2008), "a análise dos artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos" (2008, p. 92) e que este tipo de recolha de dados é "uma prática comum dos bons professores, interessados na avaliação do sentido e do ritmo de aprendizagem dos seus alunos" (2008, p. 92).

3.2. Objetivos da investigação

Os objetivos de investigação inerentes a este estudo foram projetados visando sempre os alunos, em conversas informais com os docentes envolvidos, assim como através da observação do contexto de estágio. Ao longo do período de observação, foram notáveis as dificuldades que os alunos apresentavam no que diz respeito às frações. Por se tratar de uma turma com alunos bastante entusiasmados aquando da apresentação de métodos de aprendizagem mais informais, foi pertinente aliar o jogo ao ensino de algo que eles já estavam desmotivados para aprender. Sendo assim, os objetivos que suportaram esta investigação foram os seguintes:

- Averiguar até que ponto o uso do jogo contribui para o aumento da motivação dos alunos para a aprendizagem;
- Observar se o uso do jogo em contexto de sala de aula favorece o protagonismo dos alunos no processo de construção do seu conhecimento;
- Examinar se a interação social entre os alunos é positiva ao longo da implementação do jogo, tendo em conta aspetos como a tolerância entre pares.

No 1.º CEB, estes três pontos acima referidos foram os focos mantidos ao longo de toda a investigação. Já no 2.º CEB, visto que não foi possível aplicar o projeto de intervenção, é de referir que os objetivos de investigação seriam os mesmos, dando assim continuidade ao estudo ao longo dos dois ciclos. O grande objetivo final seria o de comparar tanto os processos, como os resultados em ambos os ciclos.

3.3. Plano Geral de Intervenção

O quadro-síntese abaixo é representativo de toda a intervenção pedagógica relativa ao projeto aplicada na turma do 4.º ano no ano letivo 2019/2020:

Conteúdo	Data	Recursos
Números Racionais Não Negativos	19.11.2019	Tabuleiro + Cartas
	26.11.2019	Tabuleiro + Cartas + Dados
	29.11.2019	Conjunto de Questões + Autoavaliação

Tabela 1: Plano Geral de Intervenção no 1.º CEB

3.4. Jogo implementado

O jogo abaixo trata-se de um jogo de tabuleiro que foi adaptado (adaptado de: https://www.teacherspayteachers.com/Product/The-Equivalent-Fraction-Game-Board-Game-and-Cards-Find-the-Missing-Number-4494588) para estar de acordo com os objetivos de ensino do conteúdo em questão: as frações equivalentes. Foram construídos 6 tabuleiros retangulares (30X40cm) e, ao todo, 216 cartas, sendo que eram 36 cartas diferentes para cada tabuleiro. Para cada grupo, havia um cartão de soluções para que a verificação das respostas fosse feita pelos próprios jogadores.

Cada tabuleiro tinha um dado que, previamente, foi criado e, no momento propício, adicionado ao jogo.

Todo o jogo e os seus constituintes foram criados de acordo com as metas apresentadas no documento do Programa e Metas Curriculares para o 4.º ano do 1.º CEB:

- Reconhecer que multiplicando o numerador e o denominador de uma dada fração pelo mesmo número natural se obtém uma fração equivalente;
- Simplificar frações nos casos em que o numerador e o denominador pertençam simultaneamente à tabuada do 2 ou do 5 ou sejam ambos múltiplos de 10;
- Estender dos naturais a todos os racionais não negativos a identificação do produto de um número q por um número natural n como a soma de n parcelas iguais a q, se $n > 1$.

(MEC, 2013, pp. 22-23)

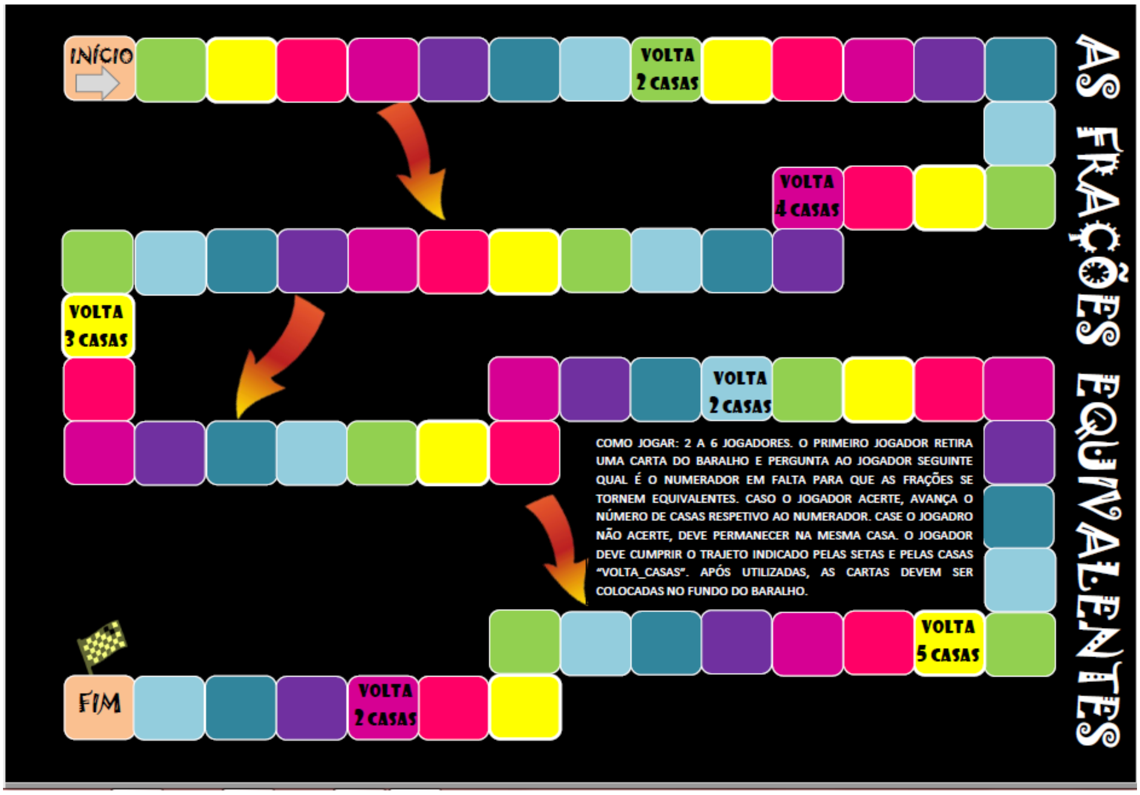


Figura 1: Tabuleiro do Jogo do 4.º ano- frente

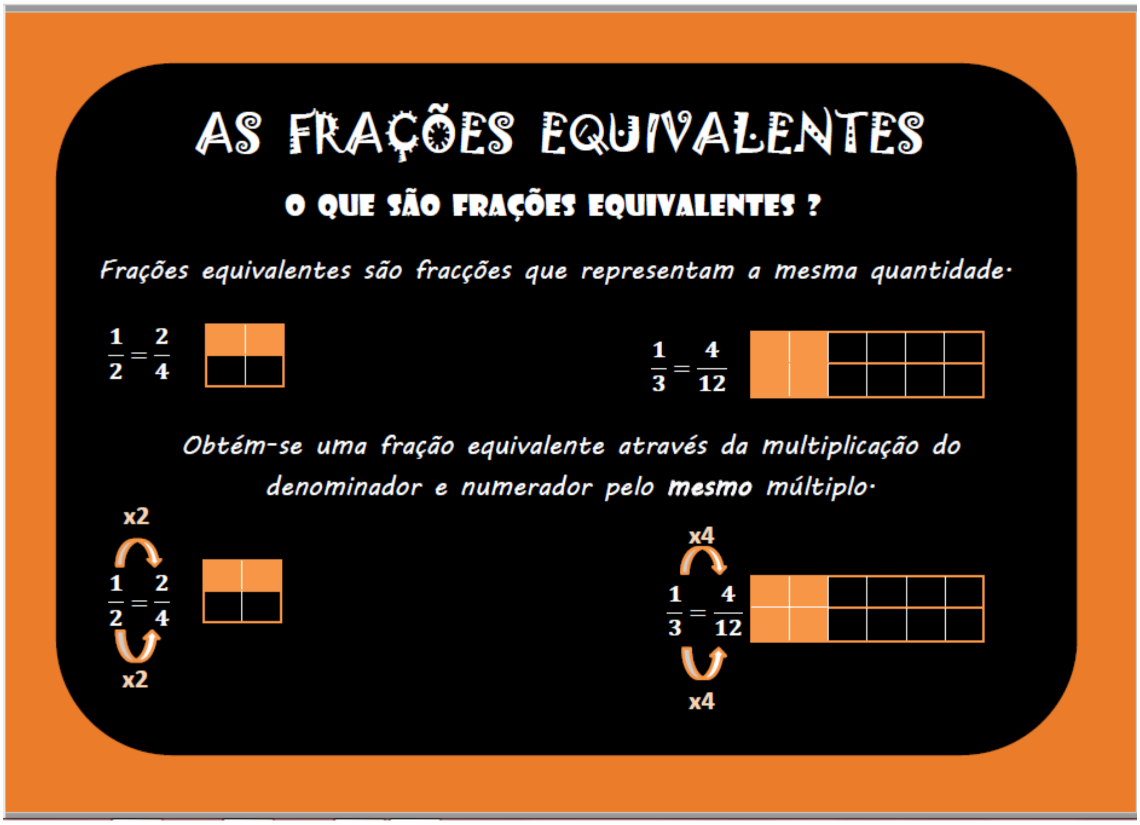


Figura 2: Tabuleiro do Jogo do 4.º ano- verso

$\frac{1}{4} = \frac{\square}{20}$

SOLUÇÃO: 5

$\frac{2}{4} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO: 6

$\frac{4}{9} = \frac{\square}{18}$

SOLUÇÃO: 8

$\frac{1}{4} = \frac{\square}{16}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{2}{7} = \frac{\square}{14}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{1}{2} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO: 6

$\frac{3}{5} = \frac{\square}{10}$

SOLUÇÃO: 6

$\frac{2}{9} = \frac{\square}{18}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{4}{6} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO: 8

$\frac{5}{8} = \frac{\square}{16}$

SOLUÇÃO: 10

$\frac{1}{6} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO: 2

$\frac{3}{5} = \frac{\square}{15}$

SOLUÇÃO: 9

$\frac{5}{6} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO:10

$\frac{2}{5} = \frac{\square}{10}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{2}{3} = \frac{\square}{12}$

SOLUÇÃO: 8

$\frac{7}{8} = \frac{\square}{16}$

SOLUÇÃO: 14

$\frac{1}{5} = \frac{\square}{20}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{1}{2} = \frac{\square}{4}$

SOLUÇÃO: 2

$\frac{1}{2} = \frac{\square}{8}$

SOLUÇÃO: 4

$\frac{3}{7} = \frac{\square}{14}$

SOLUÇÃO: 6

$\frac{2}{3} = \frac{\square}{9}$

SOLUÇÃO: 6

Figura 3: 36 Cartas usadas em cada tabuleiro

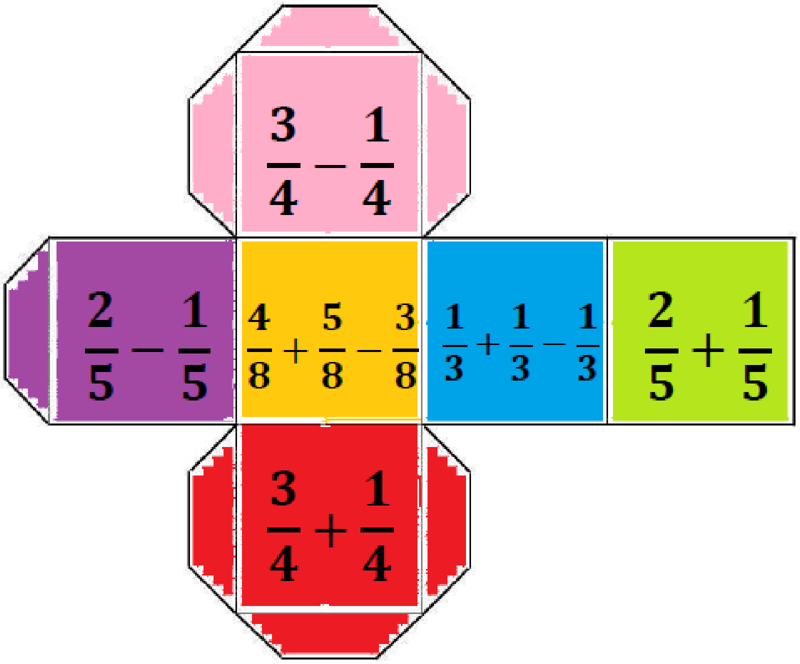


Figura 4- Planificação do Dado do 4.ºano do 1.ºCEB

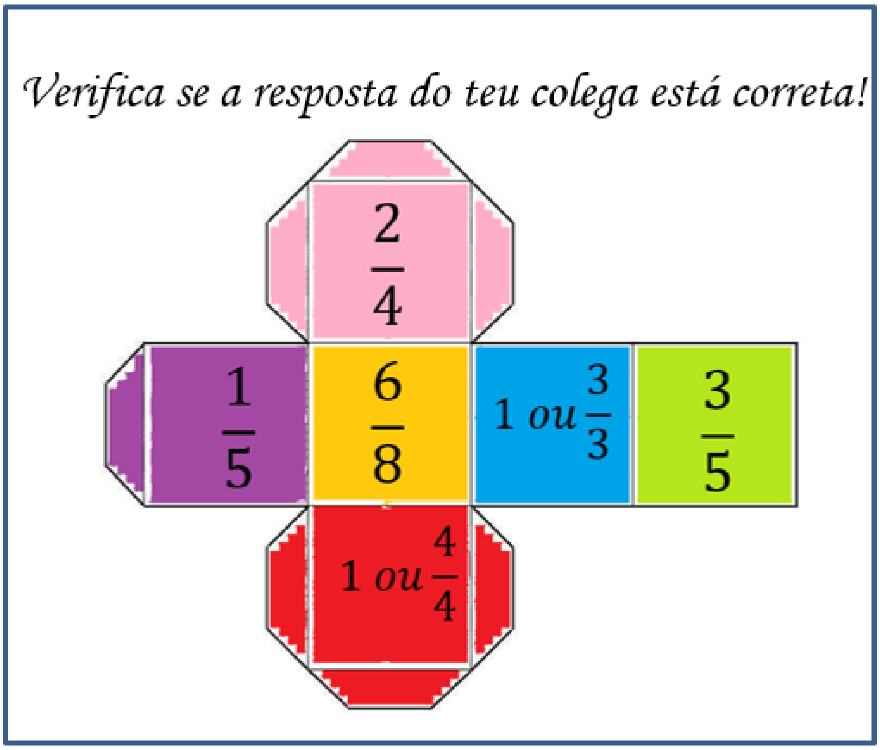


Figura 5- Cartão de soluções do 4.º ano do 1.º CEB

4. Capítulo IV – Intervenção Pedagógica no 1º CEB

4.1. Descrição das atividades

A intervenção durou ao longo de 3 sessões de 1h30min cada uma. Essas sessões foram, por sua vez, articuladas entre si, de modo a garantir que as aprendizagens dos alunos fossem contínuas e construídas por patamares. Com isto, no decorrer das sessões relativas ao projeto, o grau de dificuldade das atividades propostas aumentava gradualmente. Abaixo encontra-se uma tabela descritiva das 3 sessões realizadas:

Conteúdos	**Experiências de Aprendizagem**	**Recursos**	**Avaliação**
			Descritores/ Produtos
Números racionais não negativos - Construção de frações equivalentes por multiplicação dos termos por um mesmo fator; - Simplificação de frações de termos pertencentes à tabuada do 2 e do 5 ou ambos múltiplos de 10. - Estender dos naturais a todos os racionais não negativos a identificação do produto de um número q por um número natural n como a soma de n parcelas iguais a q, se $n>1$. (MEC, 2013, pp. 22-23)	- Jogo; - Interação social.	- Tabuleiro de Jogos; - Cartas; - Dados; - Fichas.	-Participar de forma adequada, respeitando regras básicas da interação entre pares; -Organizar as ideias de forma a intervir de forma concisa e clara; -Usar um vocabulário adequado ao tema; - Facilidade/ Dificuldade em entender as regras do jogo; - Facilidade/ Dificuldade em realizar as operações necessárias ao longo do jogo; - Preenchimento correto da ficha de consolidação dos conteúdos.

Tabela 2: Planificação das 3 sessões leccionadas

4.1.1. 1.ª sessão

A aula começou com a organização da turma em grupos. O previsto tinha sido organizar a turma em 6 grupos de 4 elementos, mas, por motivos de logística e, tendo em conta que uma aluna não estava presente, foram constituídos 3 grupos de 5 elementos e 2 grupos de 4 elementos, sendo que estes foram o mais equilibrados possível, tanto em termos de género, como em termos de ritmos de aprendizagem. De seguida, expliquei em que consistia o jogo, assim como as suas regras. De forma a que os alunos pudessem descobrir por eles próprios através do trabalho colaborativo e criar as suas próprias formas de raciocínio mental, não houve um momento inicial de ensino e exposição de conceitos, a não ser a leitura da parte de trás do tabuleiro do jogo. Isto serviu para que, caso os alunos tivessem dúvidas, pudessem esclarecê-las na parte de trás do tabuleiro em conjunto com todo o grupo, de forma cooperativa.

Para Lopes e Silva (2009), a aprendizagem cooperativa é "uma metodologia com a qual os alunos se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, visando adquirir conhecimentos sobre um dado objeto". Estes autores acrescentam também que as interações em grupo e interpessoais envolvem um processo social na reorganização e modificação dos entendimentos e das estruturas do conhecimento individual e, portanto, a aprendizagem é simultaneamente um fenómeno privado e social. Aprender cooperativamente implica que haja intercâmbio de papéis, de forma a que diferentes membros de um grupo assumam diferentes papéis em momentos diferentes, dependendo das necessidades. Por isso, as regras de participação e intervenção foram estabelecidas antes do início do jogo, para que o próprio grupo ficasse responsável pela monitorização do comportamento dos colegas. Caso algum elemento do grupo tentasse intervir sem ser na sua vez, dizendo o resultado ou fazendo qualquer comentário que não dissesse respeito ao jogo, este ficaria uma ronda sem jogar. Se a situação se mantivesse, o aluno teria de ficar 2 rondas sem jogar e assim sucessivamente. Caso fosse necessário, o aluno seria impedido de jogar permanentemente.

Na primeira vez que jogaram, ou seja, na primeira ronda, a maior parte dos alunos teve dificuldade em entender como poderiam fazer para encontrar uma fração equivalente à apresentada, mesmo tendo presente na carta o denominador. Ao fim da 1ª vez que completaram o jogo, os alunos já entendiam que tinham de multiplicar os numeradores pelo mesmo número pelo qual tinham sido multiplicados os denominadores. Na 2ª vez, os grupos terminaram mais depressa, em comparação com a primeira. Isto porque tinham descoberto, entendido e praticado como proceder ao longo do jogo. Excecionalmente, 3 alunos só entenderam após uma explicação individual de um colega do próprio grupo. Enquanto o colega explicava o seu método, eu ouvia e monitorizava, para o caso de ser necessário fazer algum tipo de intervenção, fosse esta para corrigir ou para complementar a explicação.

No decorrer da aula, um grupo de 5 elementos teve de ser separado porque 2 elementos tinham ritmos muito mais acelerados do que os outros 3. Inicialmente, o grupo estava a interagir bem, mas, assim que os outros 2 elementos perceberam a lógica da formação de frações equivalentes (ao fim de duas rondas), ambas as partes começaram a ser prejudicadas devido à enorme diferença de ritmos de trabalho dos componentes do grupo. Nem todas as tentativas de aprender cooperativamente são bem-sucedidas, já que, sob certas circunstâncias, pode levar à perda do processo, falta de iniciativa, mal-entendidos, conflitos e descrédito: os benefícios potenciais não são sempre alcançados (Lopes & Silva, 2009).

No final da aula, foi apresentada aos alunos uma ficha projetada para que, juntamente com a turma, os alunos pudessem realizar oralmente alguns exercícios de consolidação sobre frações equivalentes. Deste modo, foi possível aperceber-me em que nível de compreensão estavam os alunos no que diz respeito ao tema em questão e em que ponto eu teria de iniciar a sessão seguinte.

4.1.2. 2.ª sessão

Inicialmente, esta sessão serviu para que os alunos relembrassem as regras do jogo da sessão anterior. Assim que me apercebi que os alunos recordavam todos os aspetos importantes relativos ao jogo, apresentei-lhes uma nova variante: o dado das frações. Antes de começarem a jogar, expliquei aos alunos como o jogo iria funcionar com os dados e como deviam proceder relativamente às regras: o aluno teria de lançar o dado e efetuar o cálculo que se encontrava na face que estava virada para cima. Caso acertasse, teria o direito de pegar numa carta do baralho e continuar a jogar da mesma forma da aula anterior. De modo a serem eles próprios a verificar se tinham acertado, foi dado a cada grupo um pequeno cartão com os resultados dos cálculos dos dados. Este, por sua vez, só poderia ser tirado do tabuleiro após o jogador ter dado a sua resposta em voz alta.

Devido ao facto de o jogo ter ficado gradualmente mais difícil, apenas um dos grupos terminou o jogo pelo menos uma vez. Os dois alunos que, na aula passada, estavam a ser mais rápidos que os colegas, foram distribuídos em grupos diferentes, de modo a ficarem separados e contribuírem para a aprendizagem de outros grupos. No que diz respeito às regras de comportamento, estas mantiveram-se e os resultados foram igualmente positivos. Ao fim de 1 hora, os alunos já tinham entendido as novas regras do jogo, assim como a adição e subtração de frações com denominadores iguais. Assim que, através da observação cuidada da dinâmica de cada grupo, percebi que todos tinham percebido o funcionamento dos conteúdos inerentes a esta nova fase do jogo, pedi aos alunos que realizassem a ficha 28 do livro “O Mestre Continhas” (anexo 1). Esta foi sendo realizada gradualmente onde, antes de avançar para o exercício seguinte, o exercício realizado era corrigido em conjunto com todos os alunos e todas as dúvidas eram esclarecidas. De todos os exercícios realizados na ficha, os alunos apresentaram maior dificuldade no 1.3:

Figura 6- Exercício 1.3. retirado de "Mestre Continhas" (Neto, 2017)

De modo a que os alunos percebessem o esquema da questão, comecei por dar exemplos no quadro, para que estes pudessem resolvê-los: $2 - \frac{1}{3} = \frac{}{} - \frac{}{} = \frac{}{}$, entre outros. Através deste exercício, surgiu o conceito de simplificação de frações, porque alguns alunos chegavam a resultados com representações diferentes. Após um momento de discussão com toda a turma, esta apercebeu-se que todos os resultados obtidos estariam corretos, porque se tratavam de frações equivalentes.

4.1.3. 3.ª sessão

A terceira e última aula do projeto centrou-se na realização de um conjunto de questões (anexo 2) e, posteriormente, de uma ficha de autoavaliação (anexo 3). Ambas foram construídas de forma a cumprir os objetivos do projeto e investigação. Estas, *a posteriori*, serviram de instrumento de uma análise mais cuidada e pormenorizada. Ambas as fichas foram de cariz individual e realizadas num ambiente de sala de aula, onde os alunos sentiram que tiveram tempo suficiente para a realização de cada uma delas. Eu escolhi não colocar um tempo limite para a realização, para que os alunos não se sentissem pressionados e respondessem a tudo da melhor forma que soubessem. Deste modo, os resultados obtidos foram mais assertivos e conclusivos. É importante referir que, nesta sessão, estavam presentes apenas 21 alunos.

4.2. Recolha e análise de dados

Tal como já foi referido anteriormente, a recolha de dados consistiu na observação, no conseguinte registo de dados/observações e na análise de produções dos alunos. O registo de observações foi realizado com o objetivo não só do próprio registo, mas também com o propósito de analisar e preparar as aulas seguintes, com base nas informações obtidas na aula anterior, tal como já foi referido na descrição das sessões feitas acima. A interação social entre os grupos, o uso do vocabulário adequado ao tema e a proficiência matemática foram fatores melhorados ao longo das sessões. Devido ao facto de já conhecer os alunos e as suas maiores dificuldades, foi possível averiguar e acompanhar se estes conseguiam compreender os conteúdos matemáticos inerentes ao jogo, ao longo dos momentos em que estes jogavam. A negociação inicialmente feita com os alunos das regras de comportamento que estes deveriam ter, foi também um fator decisivo na possibilidade de conseguir acompanhar todos os grupos. Posto isto, é possível dizer que a boa gestão do comportamento dos alunos na sala de aula foi um fator facilitador ao bom cumprimento dos objetivos desta investigação.

4.2.1. Análise do Conjunto de Questões Colocados na Aula

O segundo elemento de recolha de dados foi um conjunto de questões colocadas na aula (anexo 2), em que os alunos tiveram todo o tempo necessário para a realizar. O fator “copiar” não se aplica aqui, pois, tal como já foi referido, os alunos realizaram toda a ficha de forma individual, separados e supervisionados. É sob a análise das respostas dos alunos que nos iremos, agora, debruçar. Essa análise basear-se-á em gráficos e em respostas particulares de alguns alunos. Abaixo encontramos um gráfico relativo às respostas dos alunos a todas as questões, sendo que estas foram classificadas em “certo”, “incompleto”, “errado” e “não fez”.

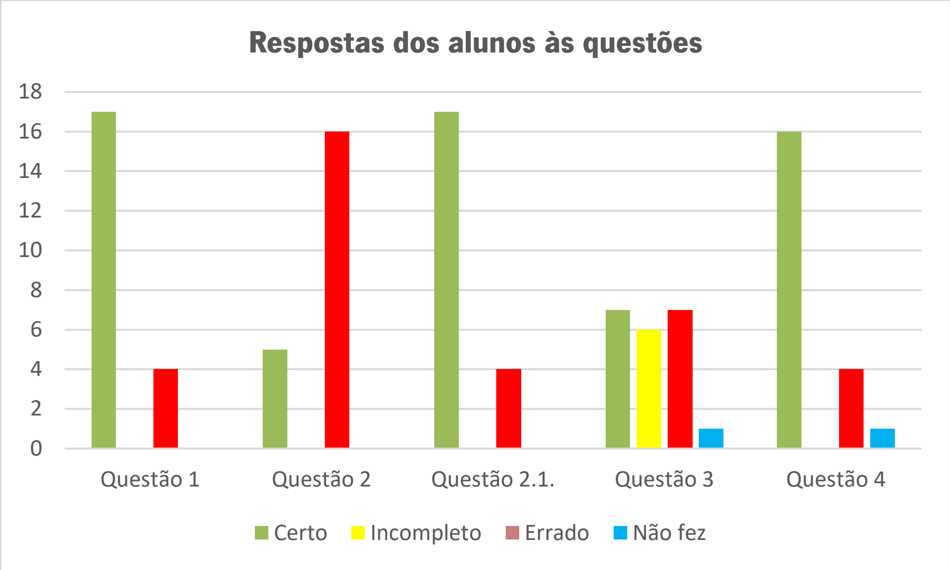


Gráfico 1: Respostas dos alunos às questões

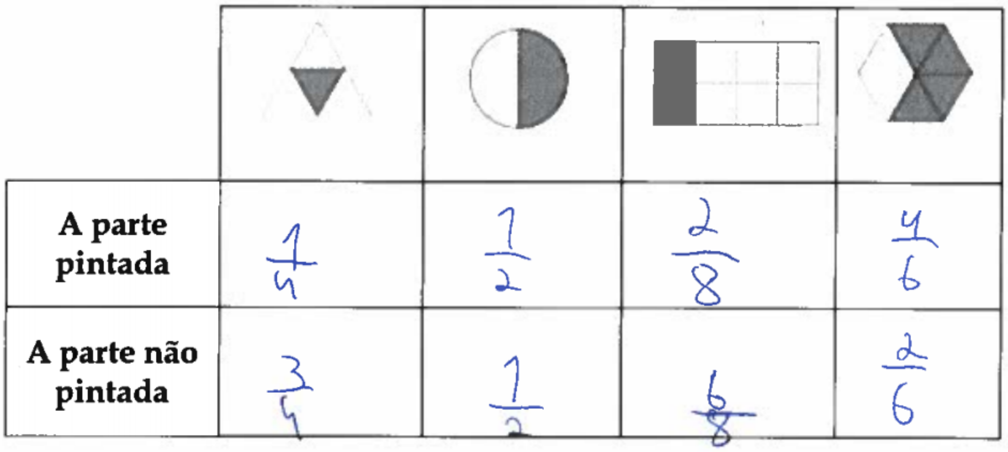
4.2.1.1. Questão 1

- "Tomando como unidade cada uma das figuras, representa por uma fração o que é indicado na tabela."

Questão 1				
Classificação	Certo	Incompleto	Errado	Não fez
Número de Alunos	17	0	4	0
Percentagem (%) *valor arredondado às centésimas	80,95	0	19,05	0

Tabela 3: Respostas à questão n°1

Através da análise dos dados representados tanto no gráfico como na tabela, podemos verificar que mais de metade dos alunos responderam corretamente ao que foi pedido, tal como o exemplo abaixo:

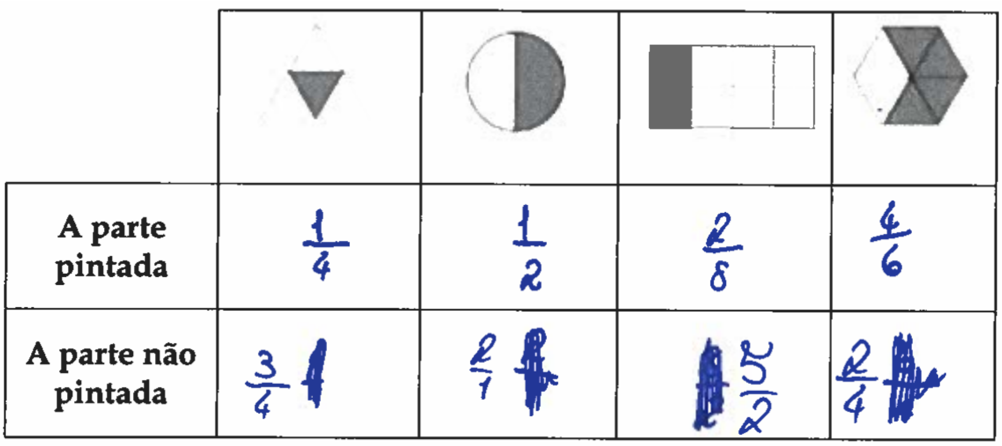


A parte pintada	1/4	1/2	2/8	4/6
A parte não pintada	3/4	1/2	6/8	2/6

Figura 7- Resposta 1 à questão 1

Tal como fez este aluno, todos os outros 16 que acertaram também fizeram e conseguiram estabelecer a relação "parte-todo" pedida no exercício.

Nas figuras seguintes, temos dois exemplos de respostas erradas.



A parte pintada	1/4	1/2	2/8	4/6
A parte não pintada	3/4	2/1	5/2	2/4

Figura 8- Resposta 2 à questão 1

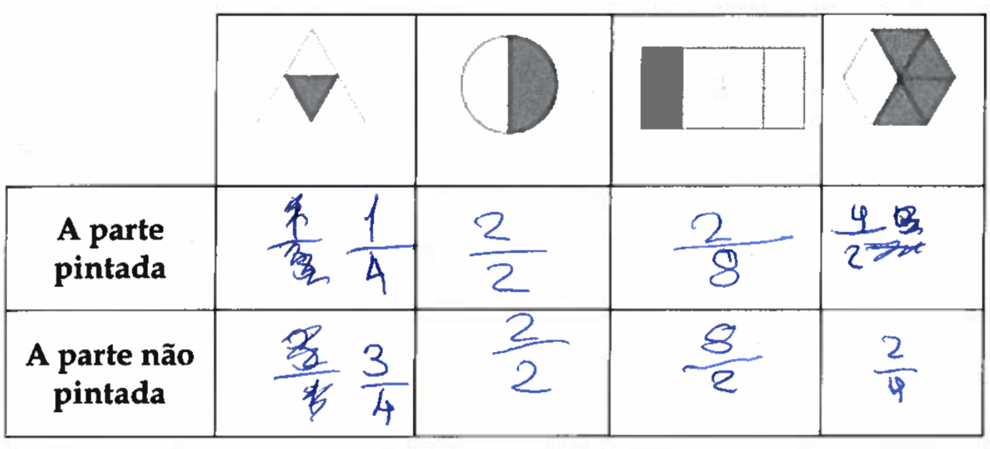


Figura 9- Resposta 3 à questão 1

No primeiro exemplo (Figura 9), a aluna, ao invés de estabelecer a relação “parte-todo” de forma correta em todo o exercício, pressupõe que, na última linha da tabela, nas últimas duas figuras, é para colocar no numerador o número de partes não pintadas e, no denominador, o número de partes pintadas. O facto de a aluna ter acertado em algumas partes do exercício, faz com seja difícil concluir sobre o que ela percebeu ou não. No segundo exemplo (Figura 10), o aluno, numa das partes, comete o mesmo erro que a aluna acima referida. Na terceira figura da questão, o aluno preenche corretamente o que lhe é pedido em “a parte pintada” e pressupõe que, como a parte não pintada é o oposto da pintada, então, a fração correspondente a essa parte será a inversa. Por isso, trocou o numerador pelo denominador e, da mesma forma, preencheu a última figura. Para além de ter errado em “a parte pintada” dessa figura, voltou a inverter a fração em “a parte não pintada”.

4.2.1.2. Questão 2

- “Pinta em cada figura a fração indicada.”

Questão 2				
Classificação	Certo	Incompleto	Errado	Não fez
Número de Alunos	5	0	16	0
Percentagem (%) *valor arredondado às centésimas	23,81	0	76,19	0

Tabela 4: Respostas à questão n°2

Através da análise dos dados representados tanto no gráfico como na tabela, podemos verificar que o número de respostas erradas foi muito superior ao número de respostas corretas. Esta questão referia-se à representação gráfica de três frações equivalentes, onde, para responder corretamente, os alunos teriam de ser capazes de dividir a figura em x partes iguais e pintá-las de acordo com o pedido. Apenas 5 alunos foram capazes de o fazer e, desta forma, obtiveram o mesmo número de quadrados pintados nas três figuras, tal como podemos verificar nos dois exemplos abaixo:

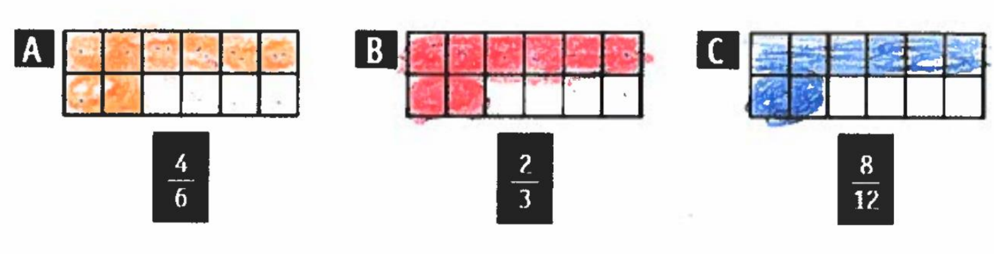


Figura 10- Resposta 1 à questão 2

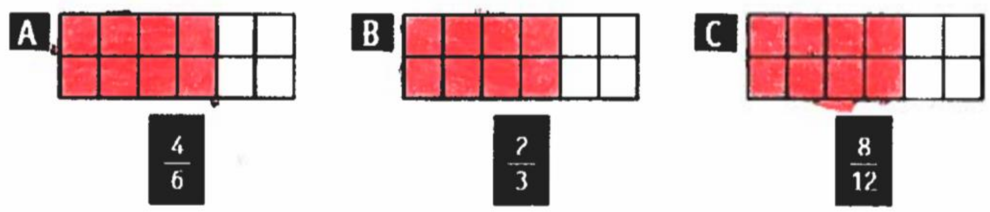


Figura 11- Resposta 2 à questão 2

Apesar de terem dividido a figura de formas diferentes, ambos os alunos chegaram ao que era pedido.

Os restantes alunos que não acertaram (16 alunos), pintaram as figuras exatamente da mesma forma: focaram-se apenas no numerador e pintaram o número de quadrados igual a esse número, tal como podemos verificar nos exemplos abaixo:

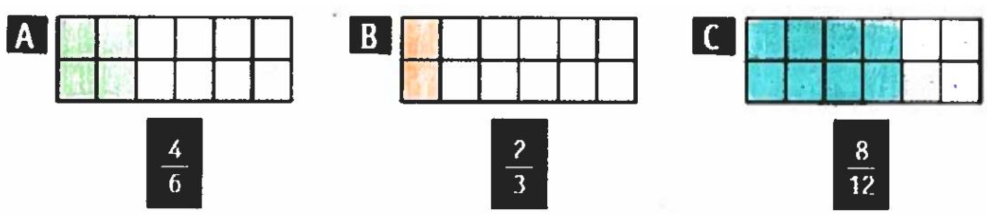


Figura 12- Resposta 3 à questão 2

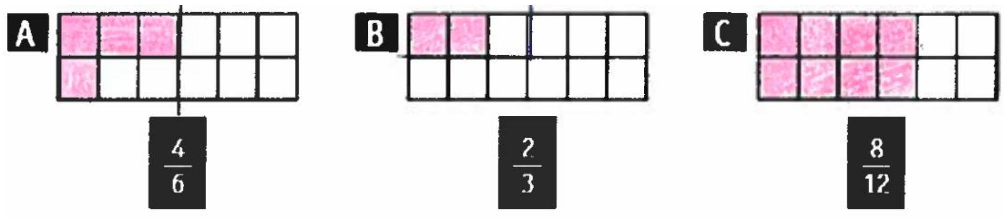


Figura 13- Resposta 4 à questão 2

O facto de tantos alunos terem errado nesta questão, pode ter tido a ver com o facto das representações gráficas das frações não ter sido um tema focado ao longo das aulas. Desta forma, foi possível suspeitar que, caso tivesse havido uma abordagem a este tópico em aulas anteriores, teria havido uma quantidade maior de respostas certas.

4.2.1.3. Questão 2.1.

- "Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões."

Questão 2.1.				
Classificação	Certo	Incompleto	Errado	Não fez
Número de Alunos	17	0	4	0
Percentagem (%) *valor arredondado às centésimas	80,95	0	19,05	0

Tabela 5: Respostas à questão n°2.1.

Através da análise dos dados representados tanto no gráfico como na tabela, podemos verificar que, nesta questão, a grande maioria dos alunos acertou. Apenas 4 dos alunos que erraram na questão anterior, erraram também nesta. Os restantes, responderam corretamente. Mesmo não tendo sido capazes de representar graficamente as frações, estes conseguiram averiguar que se tratavam de frações equivalentes. A maior parte das respostas foi "São frações equivalentes". Para além destas, dois dos alunos que acertaram na questão anterior, redigiram respostas mais completas. Seguem-se, abaixo, esses dois exemplos:

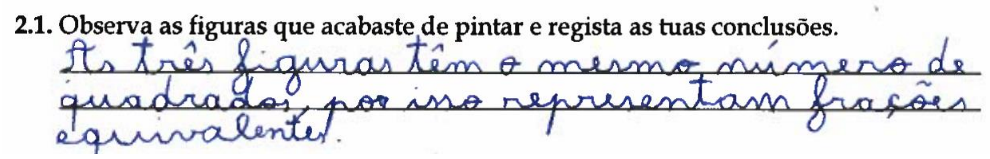

2.1. Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões.
As três figuras têm o mesmo número de quadrados, por isso representam frações equivalentes.

Figura 14- Resposta 1 à questão 2.1.

Transcrição da resposta: "As três figuras têm o mesmo número de quadrados, por isso representam frações equivalentes".

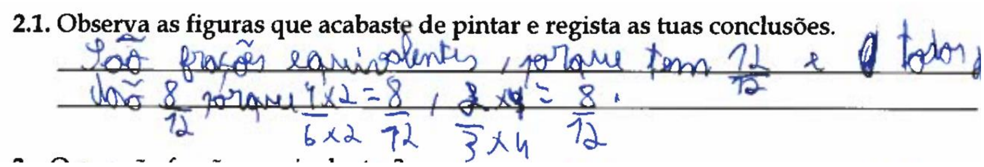

2.1. Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões.
São frações equivalentes, porque tem $\frac{12}{12}$ e todos dão $\frac{8}{12}$ porque $\frac{4\times2}{6\times2}=\frac{8}{12}$, $\frac{2\times4}{3\times4}=\frac{8}{12}$.

Figura 15- Resposta 2 à questão 2.1.

Transcrição da resposta: "São frações equivalentes, porque tem $\frac{12}{12}$ e todos dão $\frac{8}{12}$ porque $\frac{4\times2}{6\times2}=\frac{8}{12}$, $\frac{2\times4}{3\times4}=\frac{8}{12}$."

No que diz respeito às respostas incorretas, seguem-se dois exemplos:

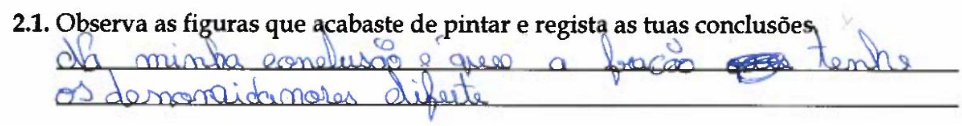

2.1. Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões.
Na minha conclusão é que a fração tenho os denomaidomores difente

Figura 16- Resposta 3 à questão 2.1.

"Transcrição" da resposta: Na minha conclusão é que a fração tem os denominadores diferentes.

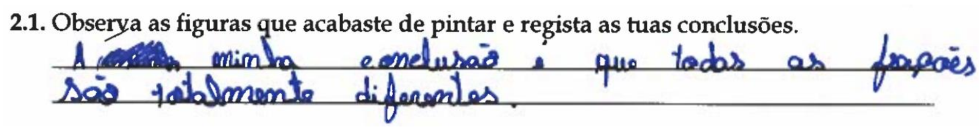

2.1. Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões.
A minha conclusão é que todas as frações são totalmente diferentes.

Figura 17- Resposta 4 à questão 2.1.

Transcrição da resposta: "A minha conclusão é que todas as frações são totalmente diferentes."

Em ambos os exemplos, os alunos focaram-se nos números em si, e não na possível relação existente entre eles. No primeiro exemplo (Figura 14), o aluno conclui que as frações têm denominadores diferentes e, no segundo (Figura 15), o aluno conclui que as frações são totalmente diferentes. Estas conclusões, apesar de não estarem totalmente erradas, refletem a falta de compreensão das frações equivalente por parte destes alunos. Naturalmente, ambos os alunos erraram a questão anterior e esse pode ter sido um dos fatores que os levou a responder desta forma.

4.2.1.4. Questão 3

- "O que são frações equivalentes?"

Questão 3				
Classificação	Certo	Incompleto	Errado	Não fez
Número de Alunos	7	6	7	1
Percentagem (%) *valor arredondado às centésimas	33,33	28,58	33,33	4,76

Tabela 6: Respostas à questão n°3

Através da análise dos dados representados tanto no gráfico como na tabela, podemos verificar que o número de alunos que acertou esta questão é exatamente igual ao número de alunos que errou; seis alunos apresentaram uma resposta incompleta e um aluno não fez.

Relativamente às respostas corretas, estas foram todas do mesmo género do exemplo abaixo:

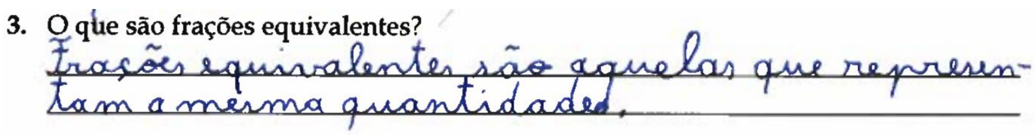


Figura 18- Resposta 1 à questão 3

Transcrição da resposta: "Frações equivalentes são aquelas que representam a mesma quantidade."

A quantidade de respostas incompletas provém do facto desses alunos não terem explicado, na totalidade, o que era uma fração equivalente, tal como no exemplo abaixo:

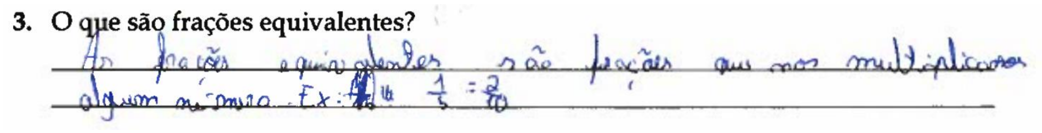


Figura 19- Resposta 2 à questão 3

Transcrição da resposta: “As frações equivalentes são frações que nós multiplicamos algum número. Ex. $\frac{1}{5} = \frac{2}{10}$.”

Tal como podemos verificar na imagem acima, a aluna exemplificou corretamente, mas não deu a definição esperada. É possível inferir que a aluna em questão entendia o conceito e o que tinha de fazer para encontrar uma fração equivalente, mas teve dificuldades em expressá-lo em linguagem escrita. Casos semelhantes ocorreram com os outros alunos que tiveram a resposta incompleta.

No que diz respeito às repostas erradas, os alunos não conseguiram, de todo, escrever sobre o que era uma fração equivalente, tal como podemos verificar no exemplo abaixo:

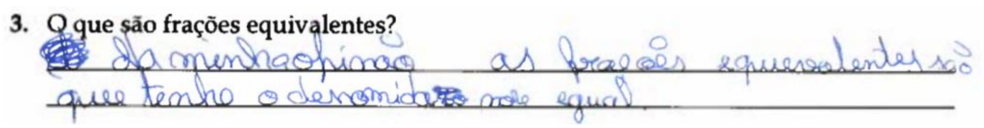


Figura 20- Resposta 3 à questão 3

“Transcrição” da resposta: “Na minha opinião as frações equivalentes são que têm o denominador igual.”

Esta dificuldade refletiu-se também na resposta à questão seguinte. É de se notar que todos os alunos que erraram na questão seguinte, erraram também nesta. Porém, três dos alunos que erraram nesta questão, souberam responder corretamente à questão seguinte.

4.2.1.5. Questão 4

- "Dá exemplo de três pares de frações equivalentes."

Questão 4				
Classificação	Certo	Incompleto	Errado	Não fez
Número de Alunos	16	0	4	1
Percentagem (%) *valor arredondado às centésimas	76,19	0	19,05	4,76

Tabela 7: Respostas à questão n°4

Através da análise dos dados representados tanto no gráfico como na tabela, podemos verificar que o número de alunos que acertou esta questão é quatro vezes maior do que o número de alunos que errou; nenhum aluno teve resposta incompleta e apenas um aluno não fez.

Relativamente às respostas corretas, essas foram classificadas dessa forma porque os alunos apresentaram três pares de frações equivalentes de forma correta, tal como podemos verificar nos exemplos abaixo:

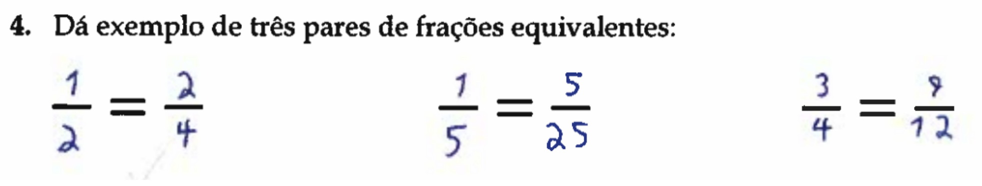


Figura 21- Resposta 1 à questão 4

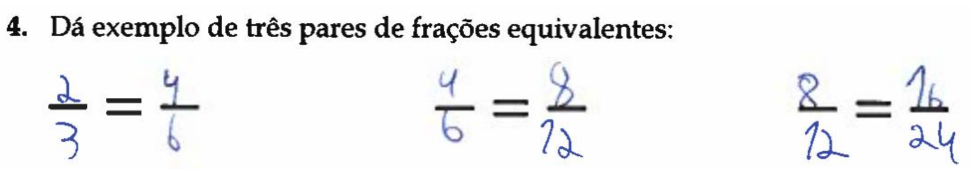
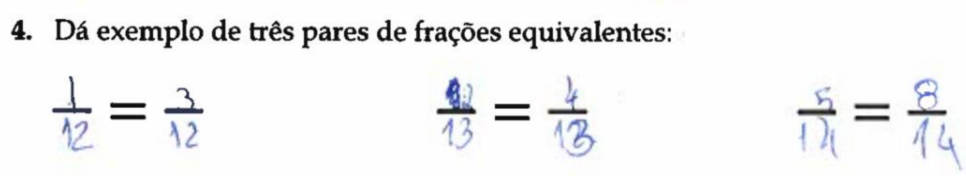


Figura 22- Resposta 2 à questão 4

As respostas erradas foram classificadas dessa forma devido ao facto de os alunos não apresentarem frações equivalentes às que tinham escrito, tal como verificamos abaixo:


4. Dá exemplo de três pares de frações equivalentes:

$\frac{1}{12} = \frac{3}{12}$ $\frac{[illegible]}{13} = \frac{4}{13}$ $\frac{5}{14} = \frac{8}{14}$

Figura 23- Resposta 3 à questão 4

Neste exemplo (Figura 21), denota-se que o aluno, para encontrar frações equivalentes, optou apenas por escrever denominadores iguais e colocar algarismos aleatórios, diferentes uns dos outros, no numerador. Deste modo, conclui-se que o aluno não consolidou conhecimentos corretos sobre o que são frações equivalentes.

4.2.2. Análise das Autoavaliações

A ficha de autoavaliação (Anexo 3) foi criada com o objetivo de ter mais um objeto de análise. Este, ao contrário do anterior, é focado, não nos conhecimentos adquiridos pelos alunos, mas sim nas suas opiniões pessoais relativamente ao jogo, ao seu funcionamento e até que ponto eles consideraram benéfico ter o jogo como material base de aprendizagem do conteúdo em questão. Todas as questões colocadas nesta ficha foram centradas nos alunos, de modo a que estes pudessem dar a sua opinião e que esta ficasse registada. As questões foram colocadas na primeira pessoa e as opções de respostas eram “sim”, “mais ou menos” e “não”.

Abaixo temos o gráfico e a tabela representativos dos dados obtidos através das repostas dos alunos à ficha de avaliação:

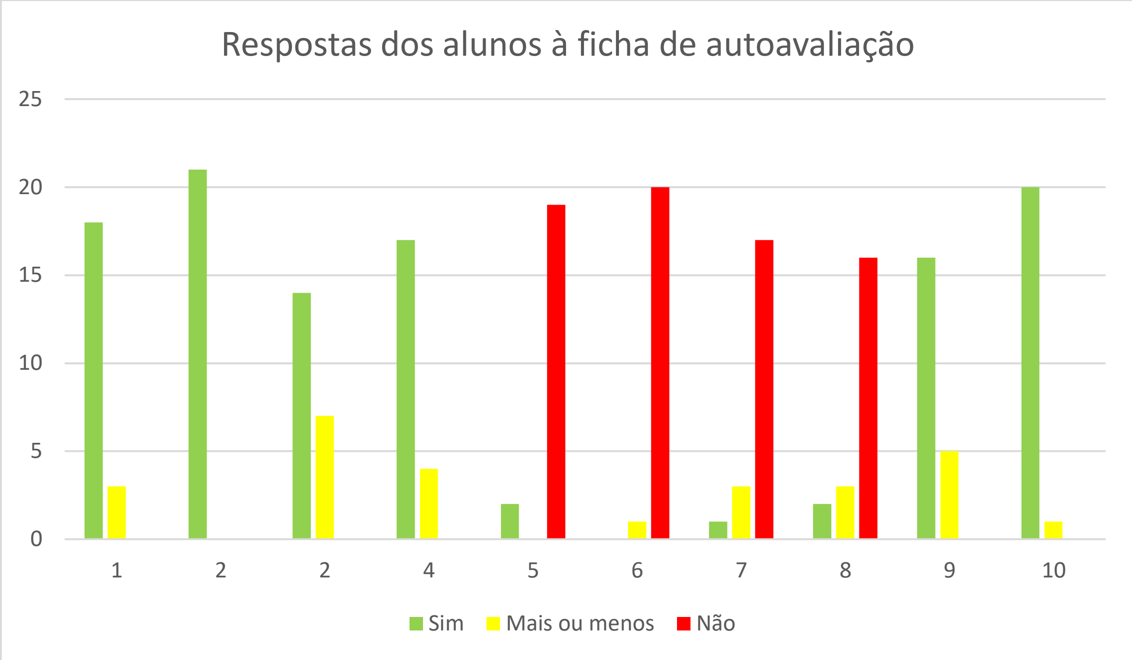


Gráfico 2- Resposta dos alunos à ficha de autoavaliação

Resposta Assinalada *valor da percentagem arredondado às centésimas	Sim	Mais ou menos	Não
Questão 1	18	3	0
	85,71 %	14,29 %	0 %
Questão 2	21	0	0
	100%	0%	0%
Questão 3	14	7	0
	66,67%	33,33%	0%
Questão 4	17	4	0
	80,95%	19,05%	0%
Questão 5	2	0	19
	9,52%	0%	90,48%
Questão 6	0	1	20
	0%	4,76%	95,24%
Questão 7	1	3	17
	4,76%	14,29%	80,95%

Questão 8	2	3	16
	9,52%	14,29%	76,19%
Questão 9	16	5	0
	76,19%	23,81%	0%
Questão 10	20	1	0
	95,24%	4,76%	0%

Tabela 8- Respostas dos alunos à ficha de autoavaliação

A partir da análise dos dados apresentados tanto no gráfico como na tabela, podemos concluir que:

- a grande maioria dos alunos gostou do tema e a totalidade dos alunos gostou do jogo de tabuleiro;
- dois terços dos alunos gostaram de jogar com os seus grupos e os restantes responderam "mais ou menos";
- cerca de 80% dos alunos afirmou ter aprendido a encontrar frações equivalentes;
- cerca de apenas 9% dos alunos afirmou que preferia ter jogado sozinho;
- quase a totalidade dos alunos indicou que não preferia ter aprendido sem o jogo; apenas um aluno respondeu "mais ou menos" a essa questão;
- apenas um aluno teve dificuldades em entender as regras do jogo, três alunos indicaram "mais ou menos" e os restantes 17 não apresentaram dificuldades;
- apenas cinco alunos tiveram algum tipo de ajuda dos colegas ao longo do jogo;
- pouco mais de 75% dos alunos indicaram que ouviram a professora e respeitaram as regras de participação;
- quase a totalidade dos alunos indicou que gostaria de ter jogado mais vezes (20 em 21).

As conclusões obtidas através das respostas dos alunos são coerentes com os dados resultantes da observação.

Tendo em conta estes dados inerentes às opiniões dos alunos, é possível aferir que, de um modo geral, o ensino através do jogo foi bastante positivo.

5. Capítulo V – Intervenção Pedagógica no 2ºCEB

Tal como já foi referido anteriormente, a intervenção no 2.º CEB relativa ao desenvolvimento deste projeto, foi impedida. Deste modo, não foi possível avançar com a aplicação do mesmo. Isto levou a que toda a intervenção se ficasse apenas pelas planificações, que serão, posteriormente, apresentadas. Note-se que estas foram construídas após ter tido vários momentos de contato com a turma de 5.º ano em questão. A duração das sessões poderia variar de acordo com a influência de vários fatores, tal como a presença de todos os alunos nas aulas, o ritmo de aprendizagem de cada aluno e da turma e a situação individual de cada aluno.

5.1. Planificações Fundamentadas

Dando continuidade ao ensino dos números racionais não negativos, a aplicação do projeto, ao invés de frações equivalentes como no 1.ºCEB, seria baseada na "representação de números racionais na forma de numerais mistos; adição e subtração de números racionais representados por numerais mistos" (MEC, 2013, p. 15).

Todo o jogo e os seus constituintes foram criados de acordo com as metas apresentadas no documento do Programa e Metas Curriculares para o 5.º ano do 2ºCEB:

- Representar números racionais não negativos como numerais mistos.
- Adicionar e subtrair dois números racionais não negativos expressos como numerais mistos, começando respetivamente por adicionar ou subtrair as partes inteiras e as frações próprias associadas, com eventual transporte de uma unidade.

(MEC, 2013, p. 29)

Da mesma forma, o conteúdo seria lecionado com recurso a um jogo de tabuleiro. Este foi alterado de modo a atender ao conteúdo escolhido para o 5.º ano do 2.º CEB. O quadro-síntese abaixo é representativo da intervenção pedagógica relativa ao projeto que seria aplicada na turma do 5.º ano, no ano letivo 2019/2020:

Conteúdo	Data	Recursos
Números Racionais Não Negativos	2020	Tabuleiro + Cartas
	2020	Tabuleiro + Cartas + Dados
	2020	Conjunto de Questões + Autoavaliação

Tabela 9- Plano Geral de Intervenção no 2.°CEB

As imagens abaixo representam o tabuleiro que seria usado ao longo da intervenção pedagógica (adaptado de: https://www.teacherspayteachers.com/Product/The-Equivalent-Fraction-Game-Board-Game-and-Cards-Find-the-Missing-Number-4494588). Este, tal como referido acima, foi alterado para estar de acordo com os objetivos de ensino do conteúdo em questão. Caso tivesse sido possível, iriam ser construídos 6 tabuleiros retangulares (30x40cm) e, ao todo, 180 cartas, sendo que seriam 30 cartas para cada tabuleiro. Cada tabuleiro teria um dado que, num momento oportuno, seria adicionado ao jogo. Este dado, no 1.° momento de estágio (turma do 4.° do 1.° CEB), foi criado após ter verificado que a turma já se encontrava suficientemente inteirada dos conteúdos e que seria necessário criar algo que acrescesse o grau de dificuldade de jogo. Do mesmo modo, no 5.° ano, o dado só seria adicionado ao jogo após verificar que a turma já estaria preparada para tal. Daí, referir que o número de sessões poderia variar, sendo que este estaria dependente de vários fatores. Para que fossem os próprios alunos a fazer o controle da assertividade das respostas, cada tabuleiro teria um cartão com as respostas corretas que só poderia ser visto pelo jogador que estivesse a fazer a questão a outro.

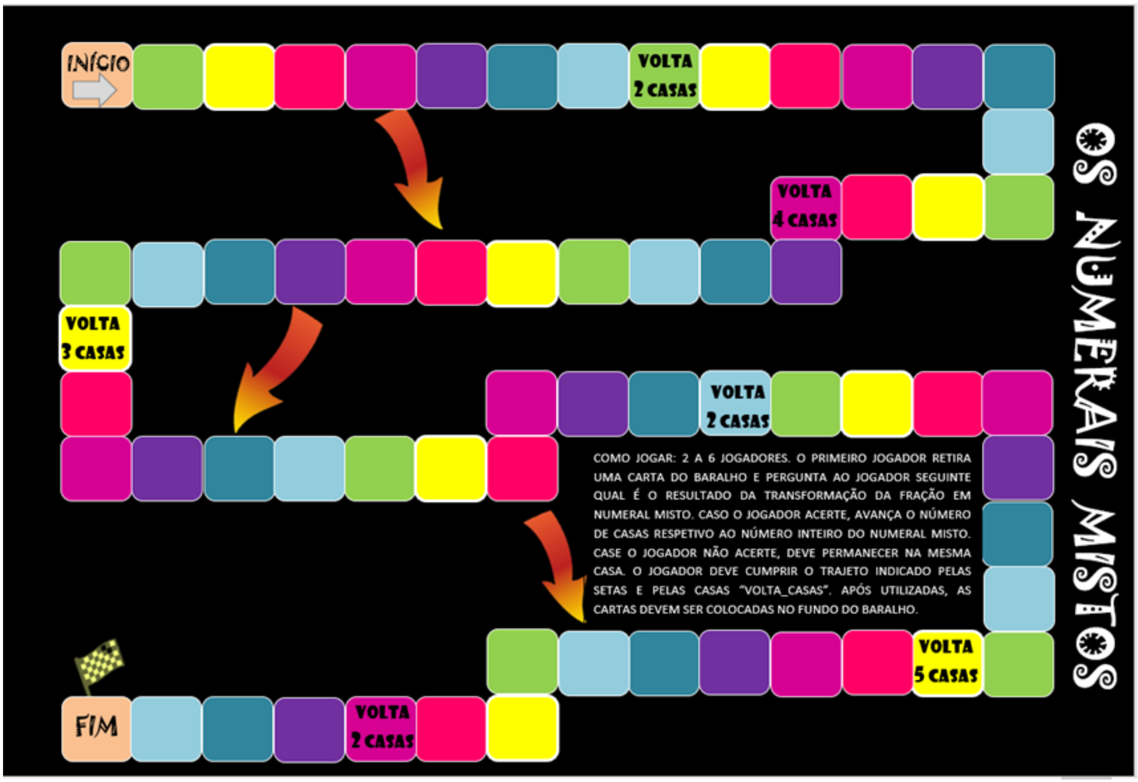


Figura 24- Tabuleiro do jogo do 5.º ano - frente

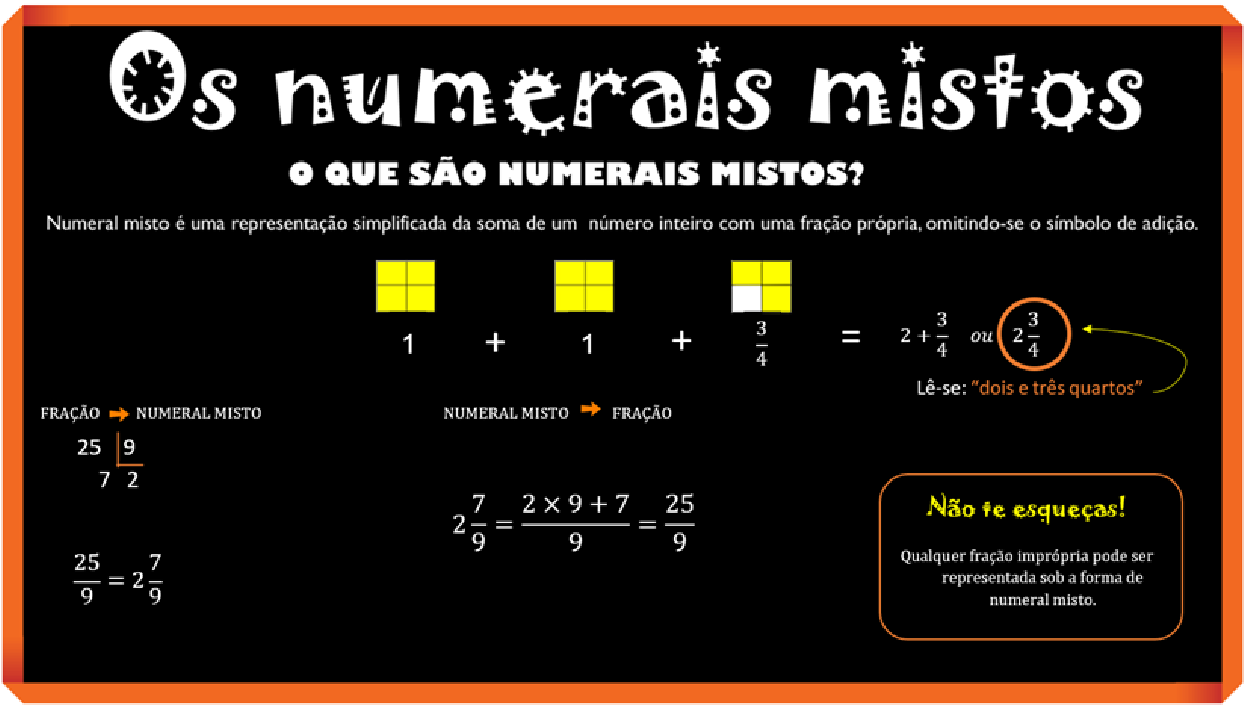


Figura 25- Tabuleiro do Jogo do 5.º ano - verso

Desta vez, as regras do jogo explícitas no próprio tabuleiro seriam as seguintes: "Como jogar: 2 a 6 jogadores. O primeiro jogador retira uma carta do baralho e pergunta ao jogador seguinte qual é o resultado da transformação da fração em numeral misto. Caso o jogador acerte, avança o número de casas respetivo ao número inteiro do numeral misto. Caso o jogador não acerte, deve permanecer na mesma casa. O jogador deve cumprir o trajeto indicado pelas setas e pelas casas "Volta_Casas". Após utilizadas, as cartas devem ser colocadas no fundo do baralho."

As cartas e os dados foram também alterados, de modo a irem de encontro ao que era pretendido:

$$1\frac{1}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{5}{4}$

$$3\frac{5}{9} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{32}{9}$

$$2\frac{1}{8} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{17}{8}$

$$5\frac{3}{7} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{38}{7}$

$$8\frac{3}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{43}{5}$

$$2\frac{1}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{9}{4}$

$$1\frac{1}{2} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{3}{2}$

$$2\frac{3}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{11}{4}$

$$3\frac{1}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{13}{4}$

$$1\frac{3}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{7}{4}$

$$3\frac{2}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{17}{5}$

$$4\frac{2}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{22}{5}$

$$5\frac{2}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{27}{5}$

$$6\frac{2}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{32}{5}$

$$7\frac{2}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{37}{5}$

$$4\frac{3}{2} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{11}{2}$

$$5\frac{3}{2} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{13}{2}$

$$6\frac{3}{2} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

SOLUÇÃO: $\frac{15}{2}$

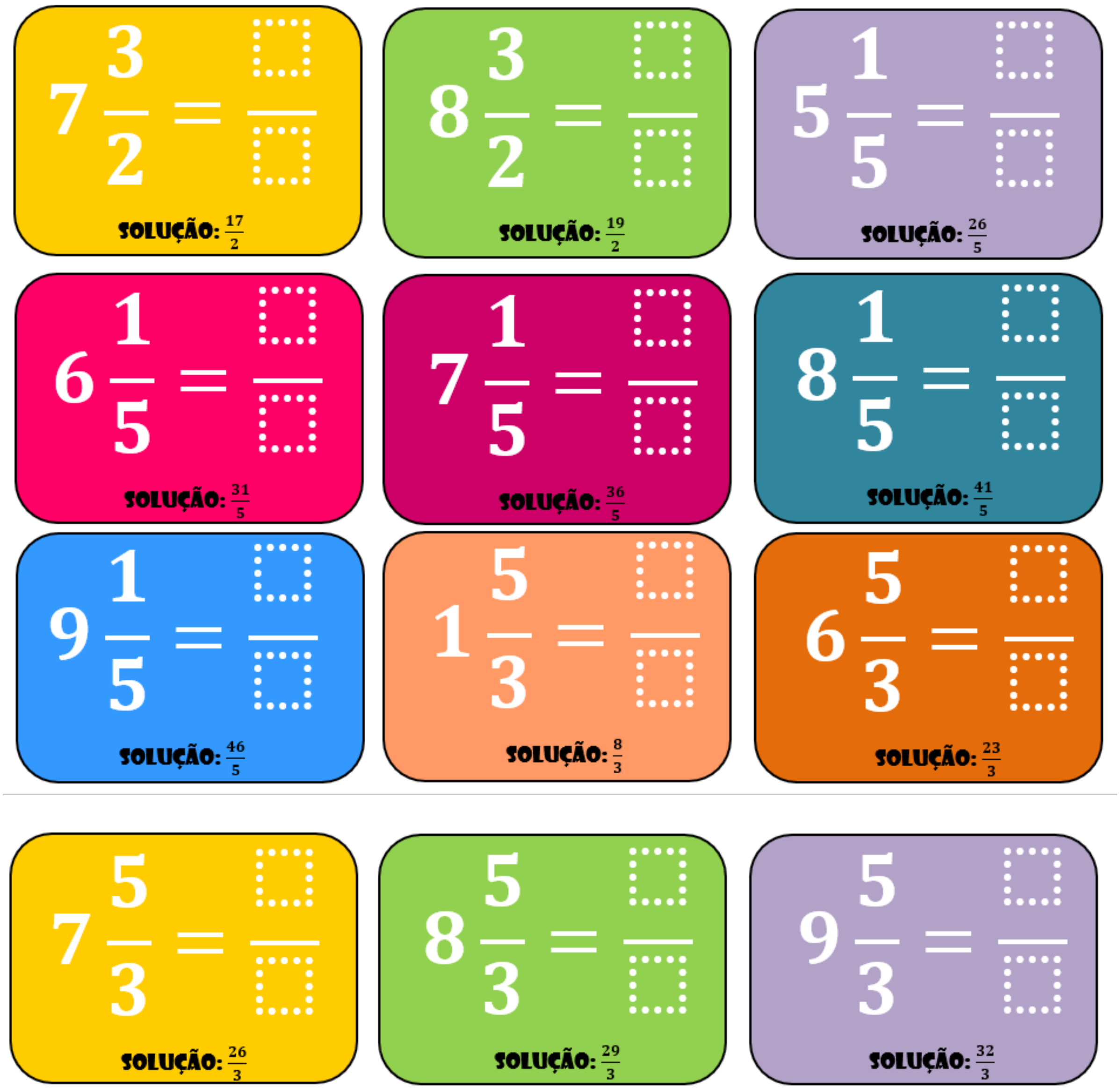


Figura 26- 30 cartas para cada tabuleiro

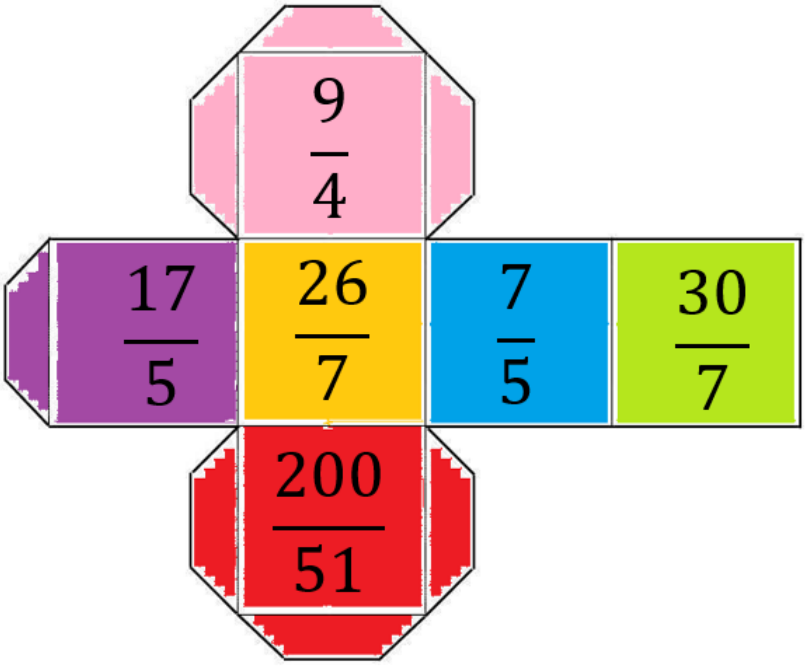


Figura 27- Planificação do Dado do 5.ºano do 2.ºCEB

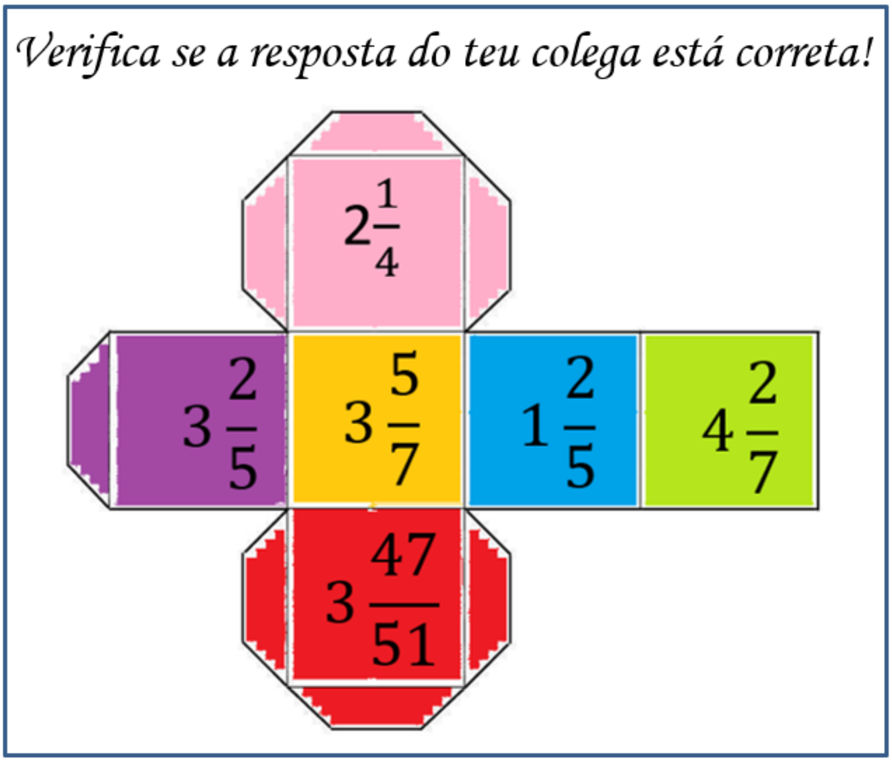


Figura 28- Cartão de Soluções do 5.ºano do 2.ºCEB

Estava previsto que a intervenção no 5.ºano do 2.ºCEB durasse 3 sessões de 1h30 cada uma. Tal como ocorreu no 4.ºano, essas sessões seriam articuladas entre si, de modo a garantir que as aprendizagens dos alunos fossem contínuas e construídas por patamares. Com isto, pretendia-se que o grau de dificuldade das atividades propostas aumentasse gradualmente. Daí a inserção do dado no jogo ter sido programada para a segunda sessão. Claro está que se tratam apenas de planificações e que, em campo, poderia ter de alterar aspetos como a quantidade e duração das sessões.

Aqui, os objetivos de investigação manter-se-iam, assim como as experiências de aprendizagem e os descritores e produtos de avaliação. Estes mesmos descritores serviriam de guia para a observação cuidada de todos os aspetos inerentes à sala de aula, tanto no momento anterior e posterior ao jogo, como durante o mesmo. Para além do uso do vocabulário adequado ao tema, facilidade/dificuldade em entender as regras do jogo e realizar as operações necessárias, a interação social seria tida também em conta. Deste modo, aspetos como a adequada participação ao longo do jogo, o cumprimento das regras e a intervenção clara resultante da organização das ideias de cada aluno, seriam pontos de enfoque, análise e comparação, tal como foi feito com a primeira turma de intervenção.

Para além da observação e, de modo a comparar processos e resultados, seria aplicada, na 3.ª sessão, um conjunto de questões realizadas na sala de aula (Anexo 4) e uma ficha de autoavaliação (anexo 3), tal como foi feito com a turma do 4.ºano do 1.ºCEB. Esta última seria exatamente igual à que já tinha sido aplicada anteriormente.

6. Capítulo IV – Conclusões

Ao longo de todo o percurso académico, foram nos ensinados alguns aspetos inerentes aos possíveis contextos escolares que poderíamos vir a encontrar numa futura atividade docente. A verdade é que nada nos ensina melhor do que o trabalho de campo. Ao depararmo-nos com um contexto escolar, apercebemo-nos de todo o trabalho que está por trás de uma aula e de tudo o que um professor eficiente tem de ser capaz de fazer de modo a cativar os alunos e fazer com eles sintam que realmente vale a pena aprender.

Mais do que nunca e, tendo em conta a fase pandémica decorrente no período de estágio, a maior limitação que enfrentei nos meses em questão foi a adaptação às aulas online síncronas. Não pela questão do envolvimento da tecnologia em si, mas como continuar a cativar os alunos, fazer atividades onde eles continuassem a sentir motivação suficiente e garantir que o aparelho tecnológico onde eles assistiam e participavam da aula não servisse de empecilho e distração. Muitos deles encontravam-se sozinhos em casa ou em casas de vizinhos e amigos e, sendo tão novos e não tendo ninguém para monitorar, esse papel acabava por ser do docente que lecionava a aula. Tudo isto foi um desafio não só para mim, mas também para todos os outros docentes e alunos. É certo que, ao longo do tempo, fomo-nos adaptando e as aulas online síncronas tonaram-se numa tarefa bem mais simples, com a qual já nos encontrávamos familiarizados.

Inicialmente, a gestão correta do tempo em sala de aula apresentou-se como um desafio, pois o meu objetivo seria geri-lo de forma a que todos os alunos tivessem o máximo de aproveitamento possível em todas as aulas. Fatores como a presença dos alunos nas aulas, o seu comportamento na sala de aula e os diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem de cada aluno, influenciaram sempre o cumprimento das planificações, mas, com o passar do tempo, aprendi a lidar com isso e a estar preparada para imprevistos. A verdade é que, quanto mais conhecia os alunos, mais fácil essa tarefa se tornava. Conhecê-los de perto, saber o que os deixava mais motivados, conhecer os seus interesses, saber reconhecer quando não estavam no seu melhor, foram aspetos que, ao fim do tempo de estágio, considerei que fossem fulcrais para a melhor gestão de tudo aquilo que envolve o ambiente de sala de aula.

A comparação efetiva dos dados de investigação entre os 4.º e 5.º anos foi inexequível. Esta comparação teria sido feita baseada nos resultados de aprendizagem que o jogo traria aos alunos. Daí não ter optado por fazer o jogo novamente sobre frações equivalentes no 5º. ano, visto que os alunos já tinham conhecimento sobre este tema do ano anterior. Por isso, foi preferível colocar um tema que fosse novo para os alunos, tal como ocorreu no 4º. ano, com a finalidade de aprenderem totalmente com o jogo. Deste modo, teria sido possível comparar a eficácia do jogo no ensino de um conteúdo matemático, baseando-nos nos resultados dos dois ciclos. Sem dúvidas que esta foi a maior desvantagem da não aplicação do projeto no 5º. ano. Apesar de considerar que todo este processo tenha sido enriquecedor a todos os níveis, tenho a certeza de que todo o trabalho de análise de dados teria sido muito mais rico e aprofundado. Apesar da não possível comparação, foi possível cumprir com os objetivos de investigação, dentro do período de aplicação do projeto em questão (período correspondente ao tempo de aplicação do projeto no 4.º ano), como apresentado abaixo:

- o 1.º objetivo de investigação baseou-se na averiguação das contribuições do uso do jogo para o aumento da motivação dos alunos na aprendizagem. Através da observação, de conversas com os alunos e da análise das respostas da autoavaliação (anexo 3), podemos concluir que o uso de um jogo para o ensino de um conteúdo matemático conferiu ao momento de aprendizagem um caráter lúdico e, por isso, permitiu que todos os alunos desfrutassem de todo o processo. Como foi mostrado anteriormente (Tabela 8), mais de 85% dos alunos gostou do tema, a totalidade dos alunos gostou do jogo de tabuleiro e cerca de 95% dos alunos referiu que não preferia ter aprendido o tema sem o jogo;
- o 2.º objetivo de investigação centrou-se na observação, de forma a concluir se o jogo, em contexto de sala de aula, favorecia o protagonismo dos alunos no processo de construção dos seu conhecimento. Visto que o verso do tabuleiro do jogo prendia-se neste mesmo objetivo, podemos aferir que o protagonismo dos alunos foi valorizado e exponenciado. Isto porque, no momento em que os tabuleiros foram entregues aos alunos, não lhes foi dada nenhuma explicação sobre o conteúdo matemático inerente, a não ser as pequenas orientações presentes no verso do mesmo (Figura 2). Deste modo, eles teriam que discutir entre si e chegar a um acordo entre o grupo, tanto sobre a interpretação das regras do jogo, como sobre a informação a que tinham acesso sobre as frações equivalentes;
- o 3.º e último objetivo de investigação assentou no exame da interação social entre os alunos ao longo da implementação do jogo. Esta análise fundamentou-se em aspetos como a tolerância entre pares e a postura dos alunos face aos diferentes ritmos de trabalho intergrupal. Tendo em conta que os grupos foram escolhidos inicialmente e que estes foram sendo alterados ao longo das aulas de forma a potencializar o aproveitamento de cada aluno priorizando a sua aprendizagem, podemos concluir que a interação entre os alunos de cada grupo foi bastante positiva e foi melhorando no decorrer das aulas. Esta interação foi

diretamente influenciada pela escolha de grupos, o que nos leva à tangível conclusão de que a correta gestão dos grupos dentro da sala de aula e a distribuição adequada dos alunos pelos grupos são fatores decisivos para o sucesso da aplicação do jogo numa turma. Através da análise das repostas à autoavaliação (anexo 3), podemos verificar que quase 67% da turma gostou de ter jogado com o grupo onde estavam. A não totalidade de respostas positivas nesta questão pode ser facilmente explicada pelo facto da maior parte dos alunos não ter ficado em grupos onde estavam aqueles que eles consideravam ser os seus amigos mais próximos. No entanto, apenas 2 alunos referiram que preferiam ter jogado sozinhos. Ao longo do jogo, 5 alunos obtiveram algum tipo de ajuda por parte de outros colegas e cremos que este número só não é mais elevado porque, de forma natural, eles encaravam o jogo como uma situação de competição.

Assim sendo, podemos comprovar que o estudo em torno dos objetivos de investigação foi bastante satisfatório, pois permitiu-nos retirar muitas conclusões sobre tudo aquilo que pretendíamos averiguar.

Em termos de futuras aplicações deste projeto, consideramos que este será bastante útil. Apesar da sua aplicabilidade parecer bastante restrita a um só conteúdo, existe a possibilidade do jogo ser alterado, para que este possa ser usado em qualquer conteúdo de qualquer área. Num mundo completamente envolvido por tecnologia e onde esta é utilizada para facilitar vários processos e ações, seria bastante positivo tornar este jogo de tabuleiro num jogo digital, de forma a que cada docente pudesse adaptar o jogo aos conteúdos à sua escolha e às necessidades dos alunos, onde estes pudessem jogar online, em qualquer dispositivo. Eventualmente, poderiam ser inseridos no próprio jogo todos os conteúdos de todas as áreas, para facilitar o processo ao docente e ao aluno. Desta forma, este jogo poderia ser usado para qualquer disciplina, tanto como forma de ensinar um certo conteúdo ou como atividade de consolidação da matéria.

O maior ensinamento que retiro de todo este processo é que não há um manual para ser uma professora ideal. Por mais que conheçamos mil métodos diferentes de lecionar e de lidar com os alunos, cada aluno e cada turma por si só apresentar-se-á como um desafio único e diferente. Confesso que não há forma de fazer isto se não for com amor ao ensino e a tudo o que lhe é intrínseco. É sobre a alegria estampada no rosto dos alunos quando aprendem que, com esforço, são capazes de alcançar qualquer objetivo a que se proponham. É sobre ensiná-los a voar e ficar feliz com o voo. É sobre mostrar-lhes que todo o tempo gasto na escola não servirá apenas para um teste final, onde eles terão de mostrar tudo o que sabem num espaço de 2 horas. Mais do que observar, anotar e refletir, eu aprendi. Todas as horas de lecionação serviram-me de grandes aprendizados, aprendizados esses que pretendo continuar a aplicá-los na minha futura carreira profissional.

Referências Bibliográficas

Behr, M., Wachsmuth, I., Post, T., & Lesh, R. (1984). Order and Equivalence if Rational Numbers: A Clinical Teaching Experiment. *Journal for Research in Mathematics Education, 15*(5), 323-341.

Bezuk, N. S. (1988). Fractions in the early childhood mathematics curriculum. *Arithmetic Teacher, nº35*, p. 56-60.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1991). *Investigação qualitativa em educação.* Porto: Porto Editora.

Brocardo, J. (2010). Trabalhar os números racionais numa perspetiva de desenvolvimento do sentido de número. *Educação e Matemática*, p. 15-23.

Caillois, R. (1990). *Os Jogos e os Homens: A máscara e a vertigem.* Lisboa: Edições Cotovia.

Cardoso, P., & Mamede, E. (2017). Dificuldades em ensinar frações no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Educação e Matemática*.

Carlos, A., & Santos, C. (2011). *Colectânea de artigos: Estratégias utilizadas nos jogos do 7ºcnjm (36 exercícios).* Retrieved from http://ludicum.org/cnjm/7/ludus-cnjm7-brochura.pdf

Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schliemann, A. (1982). Na vida dez; na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. *Cadernos de Pesquisa, nº42*, p. 79-86.

Castro, C. (n.d.). *Características e finalidades da Investigação-Ação.* Retrieved 10.12.2020, from https://cepealemanha.files.wordpress.com/2010/12/ia-descric3a7c3a3o-processual-catarina-castro.pdf

Chiosi, L. (1984). Fractions revisited. *Arithmetic Teacher, nº31*, p. 46-47.

Ferreira, M. (2014). *Jogos matemáticos e matemática elementar.* (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Portugal). Retrieved from http://hdl.handle.net/1822/34434

Ferrero, L. (1991). *El juego y la maemática.* Madrid: Editorial a Muralla.

Hinebaugh, J. P. (2009). *A board game education.* New York: Rowman & Littlefield.

Huizinga. (2003). *Homo Ludens.* Lisboa: Edições 70.

Huizinga, J. (1980). *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.* São Paulo: Perspectiva.

Lopes, A. B. (1996). *Actividades matemáticas na sala de aula.* Lisboa: Texto Editora.

Lopes, A. J. (2008). O que os nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. *Revista Bolema, nº31*, p.01-22.

Lopes, A., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J., Oliveira, M., Delgado, M., . . . Graça, T. (1996). *Actividades matemáticas na sala de aula.* Lisboa: Texto Editora.

Lopes, J., & Silva, H. S. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula- um guia prático para o professor.* Lisboa: Lidel.

Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação.* Porto: Porto Editora.

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

Monteiro, C., & Costa, C. (1996). Dificuldades na aprendizagem dos números racionais. *Revista Educação e Matemática, nº40* , p.60-63.

Monteiro, C., Costa, C., & Figueiredo, N. (2005). As frações e o desenvolvimento do sentido de número racional. *Revista Educação e Matemática, nº84*, p. 47-51.

Moreira, D., & Oliveira, J. (2004). *O jogo e a matemática.* Lisboa: Universidade Aberta.

Neto, F. P. (2017). *O Mestre Continhas- Frações 3.ºano- 1.º ciclo do ensino básico.* Maia: Edições Livro Directo.

Nunes, T., & Bryant, P. (1996). *Children doing mathematics.* Oxford: Blackwell.

Paenza, A. (2008). *Matemática… estás aí?* Lisboa: Dom Quixote.

Palhares, P. (2004). O Jogo e o Ensino/Aprendizagem da Matemática. *Revista da Escola Superior de Educação*.

Palhares, P., Gomes, A., & Mamede, E. (2002). *A formação para o ensino da matemática no pré-escolar e no 1.º ciclo- análise teórica e estudo de caso. In Lurdes Serrazina (Org.)* . Porto: Porto Editora.

Pinto, H., & Mamede, E. (2019). Números racionais nos primeiros anos - a abordagem pela partilha equitativa. *Educação e Matemática*, p. 19-21.

Pires, A. (2019). *A exploração das representações semióticas na aprendizagem dos números racionais de alunos do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.* (Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal). Retrieved from http://hdl.handle.net/1822/63711

Santos, V. M., & Rezende, J. F. (1996). *Números: Linguagem Universal.* Rio de Janeiro: Instituto de Matemática/ UFRJ, Projeto Fundão.

Skemp. (1971). *The Psycology of Learning Mathematics.* Middlesex, U.K.: Penguin.

Smole, K. S., Diniz, M. I., & Cândido, P. (2007). *Jogos de matemática de 1.º ao 5.º ano.* Porto Alegre: Artmed.

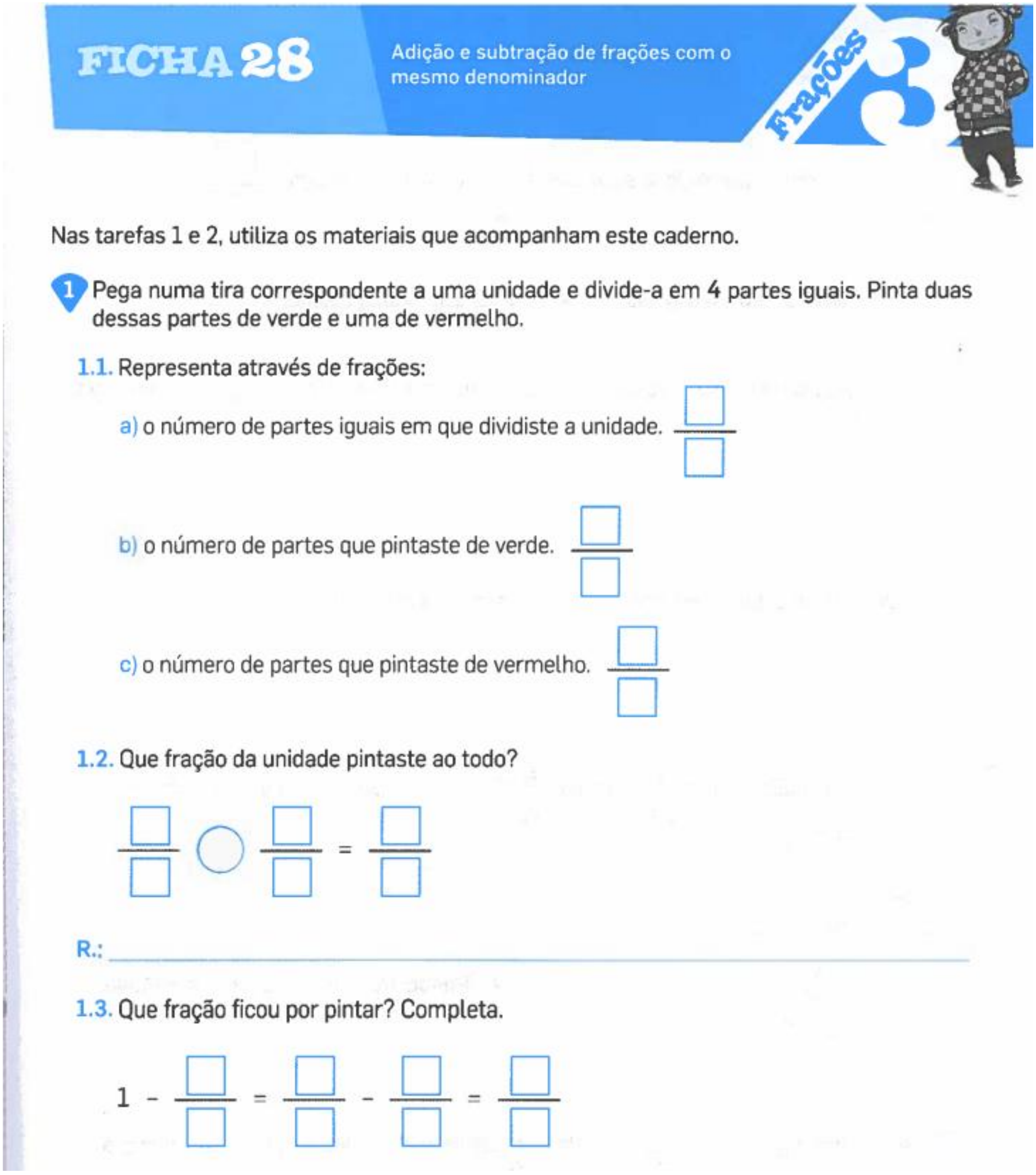
Vasconcelos, I., Mamede, E., & Dorneles, B. (2017). The comprehension of numerical relationships in the learning of fractions: a comparative study with brazilian and portuguese children. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Estados Unidos da América: President and Fellows of Harvard College.

Walle, J. A. (2009). *Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula.* Porto Alegre: Artmed.

Anexos

Anexo 1: Ficha 28 do manual "Mestre Continhas"



FICHA 28

Adição e subtração de frações com o mesmo denominador

Frações 3

Nas tarefas 1 e 2, utiliza os materiais que acompanham este caderno.

1 Pega numa tira correspondente a uma unidade e divide-a em 4 partes iguais. Pinta duas dessas partes de verde e uma de vermelho.

1.1. Representa através de frações:

a) o número de partes iguais em que dividiste a unidade. $\frac{\square}{\square}$

b) o número de partes que pintaste de verde. $\frac{\square}{\square}$

c) o número de partes que pintaste de vermelho. $\frac{\square}{\square}$

1.2. Que fração da unidade pintaste ao todo?

$\frac{\square}{\square} \bigcirc \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

R.: ______________________________

1.3. Que fração ficou por pintar? Completa.

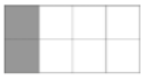
$1 - \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

Anexo 2: Conjunto de questões colocadas na sala de aula- 4.º ano do 1.ºCEB

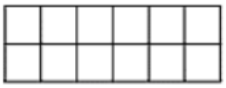
Matemática | Números Racionais Não Negativos **4ºBA**

Nome: ______________________ **Data:** ______________________

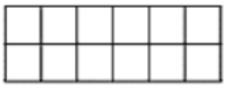
1. Tomando como unidade cada uma das figuras, representa por uma fração o que é indicado na tabela.

				
A parte pintada				
A parte não pintada				

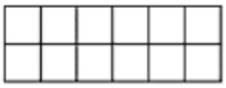
2. Pinta em cada figura a fração indicada:

A 

$\frac{4}{6}$

B 

$\frac{2}{3}$

C 

$\frac{8}{12}$

2.1. Observa as figuras que acabaste de pintar e regista as tuas conclusões.

____

____

3. O que são frações equivalentes?

____

____

4. Dá exemplo de três pares de frações equivalentes:

$\frac{}{} = \frac{}{}$ $\frac{}{} = \frac{}{}$ $\frac{}{} = \frac{}{}$

Anexo 3: Ficha de Autoavaliação

Nome: ____

A minha auto-avaliação

Sobre o trabalho realizado…	Sim	Mais ou menos	Não
1. Gostei do tema?			
2. Gostei do jogo de tabuleiro?			
3. Gostei de jogar com o meu grupo?			
4. Aprendi a encontrar frações equivalentes?			
5. Preferia ter jogado sozinho?			
6. Preferia ter aprendido sem o jogo?			
7. Tive dificuldades em entender as regras do jogo?			
8. Tive ajuda de algum colega ao longo do jogo?			
9. Ouvi a professora e respeitei as regras de participação?			
10. Gostaria de ter jogado mais vezes?			

Anexo 4: Conjunto de questões colocadas na sala de aula- 5.º ano do 2.ºCEB

Matemática | Números Racionais Não Negativos | Numerais Mistos	5.ºano

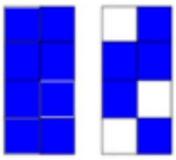
NOME:____ **DATA:**_____/______/_____

1. Determina os numerados das frações que correspondem a cada numeral misto.

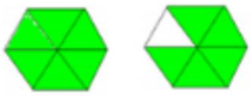
$$1\frac{4}{12}=\frac{\quad}{12} \qquad 2\frac{3}{10}=\frac{\quad}{10} \qquad 5\frac{4}{5}=\frac{\quad}{5}$$

$$1\frac{12}{20}=\frac{\quad}{20} \qquad 2\frac{3}{6}=\frac{\quad}{6} \qquad 8\frac{1}{4}=\frac{\quad}{4}$$

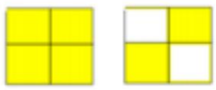
2. Para cada uma das seguintes situações, segue o exemplo e completa:



$$\frac{13}{8}=1\frac{5}{8}$$



$$\frac{11}{\quad}=1\frac{\quad}{\quad}$$



$$\frac{\quad}{\quad}=1\frac{\quad}{4}$$

3. Completa a tabela abaixo:

Fração	$\frac{7}{3}$	$\frac{\quad}{\quad}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{\quad}{\quad}$	$\frac{85}{7}$
Numeral Misto	$\square\frac{\quad}{\quad}$	$3\frac{2}{3}$	$\square\frac{\quad}{\quad}$	$4\frac{2}{5}$	$\square\frac{\quad}{\quad}$