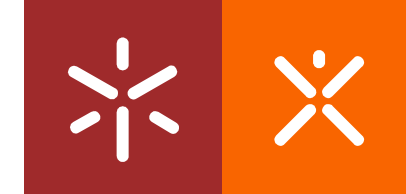




## Os Jogos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

Sérgio Bernardo Almeida da Costa

**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação









Universidade do Minho

Instituto de Educação

Sérgio Bernardo Almeida da Costa

Os Jogos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

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 da

**Doutora Ema Botelho da Costa Mamede**

Janeiro 2021

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas praticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### *Licença concedida aos utilizadores deste trabalho*



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

Esta caminhada não foi feita sozinha. No caminho encontrei muitas pessoas que caminharam comigo. O agradecimento inicial é feito à minha supervisora de estágio Professora Doutora Ema Mamede pelo acompanhamento e perseverança durante este processo.

Obrigado à professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico e à professora do 2.º Ciclo do Ensino Básico pelo carinho com que me receberam e me integraram nas escolas e junto das turmas. Agradeço ainda ao restante corpo docente e aos funcionários de ambas as escolas pelo trato impecável que tiveram comigo.

Um agradecimento a todos os alunos que colaboraram no projeto de intervenção pedagógico aqui apresentado e pelo carinho e dedicação que demonstraram ter durante este ano letivo.

Grato ainda aos meus colegas e amigos de Mestrado e de Licenciatura que superaram comigo muitos desafios. Um agradecimento especial à Celeste, Joana e Helena pela amizade construída nos últimos anos.

Quero deixar um agradecimento muito especial à minha família, o meu maior pilar durante todos os anos da minha vida.

Agradeço também a todos os colegas de trabalho, atuais e anteriores por me permitirem aprender e crescer com eles.

A Hélder, a minha casa – em todos os momentos.

## 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.

## OS JOGOS NO 1.º E 2.º CICLOS DO ENSINO BÁSICO

### RESUMO

O presente projeto foi desenvolvido no âmbito da dissertação do último ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Este projeto tem como principal objetivo a utilização de diversos jogos nas salas de aula destes dois ciclos de ensino de forma a promover a aprendizagem da matemática. Com este projeto foram procuradas respostas para as questões: Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula?, Podem os jogos contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos? Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam? O projeto foi aplicado em dois contextos escolares, com uma turma do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e outra do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Os jogos utilizados têm o objetivo de promover a aprendizagem da matemática em cada um dos ciclos de ensino, de acordo com os conteúdos curriculares do 3.º e do 6.º ano de escolaridade.

A metodologia utilizada durante o projeto foi próxima à de investigação-ação, num processo reflexivo. Os jogos utilizados no 1.º Ciclo do Ensino Básico foram o Jogo de Localização de Objetos no Espaço, Jogo do Semáforo (*Traffic Light*), Desafio da Torre de Hanói e Jogo do *Caminho Romano*. Os jogos utilizados no 2.º Ciclo do Ensino Básico foram *Os Racionais*, baseado no algoritmo do jogo original de Jacques Cottureau, e um *Quiz* sobre Organização e Tratamento de Dados. Foram realizadas 6 sessões no 1.º Ciclo do Ensino Básico e os alunos jogaram a pares e em grupo. Foram realizadas 2 sessões síncronas no 2.º Ciclo do Ensino Básico e os alunos jogaram em grupo-turma.

Foi possível perceber o contributo de cada jogo para a aprendizagem de conceitos matemáticos e os resultados sugerem que a sua utilização na aula de matemática, além de motivadora, promove também o desempenho dos alunos. As maiores dificuldades dos alunos, de ambos os ciclos, na definição de uma estratégia ganhadora quando jogam foram: compreensão das regras, dificuldade em prever jogadas e em aplicar estratégias na primeira jogada, assim como a dificuldade em reconhecer regularidades em cada jogo.

**Palavras-chave:** 1.º Ciclo do Ensino Básico; 2.º Ciclo do Ensino Básico, Jogo; Matemática.

## GAMES IN THE 1<sup>ST</sup> AND 2<sup>ND</sup> CICLE OF ELEMENTARY SCHOOL

### ABSTRACT

This project was developed within the scope of the dissertation of the last year of the Master's in Teaching of the Elementary School (6-10 years old) and Mathematics and Natural Sciences in the Elementary School (10-12 years old). This project had as main objective to use several games in the classroom of these two teaching cycles in order to promote math learning.

With this project, answers to the questions were sought: How can games be used in the classroom?, Can games contribute to the learning of mathematical concepts? and What are the students' difficulties in defining winning strategies when they play?. The project was applied in two school contexts, with a class from the 3<sup>rd</sup> grade of the Elementary School and the 6<sup>th</sup> grade of the Elementary School. The games used were intended to promote the learning of mathematics in each of the teaching cycles, according to the curricular contents of the 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> grades.

The methodology used during the project was that of action research, in a reflective process. The games used in the Elementary School with 3<sup>rd</sup> grade were the Object Location Game in Space, the Traffic Light Game, the Hanoi Tower Challenge and the *Caminho Romano* (Roman Road Game). The games used in the 6<sup>th</sup> grade of Elementary School were *Os Racionais*, based on the algorithm of the original game by Jacques Cottureau, and a *Quiz* about Organization and Data Processing. There were 6 sessions in the 3<sup>rd</sup> grade Elementary School and students played in pairs and small groups. There were 2 synchronous sessions in the 6<sup>th</sup> grade of the Elementary School and students played in class-group.

It was possible to perceive the contribution of each game to the learning of mathematical concepts and the results suggest that games in maths class, besides motivating, also promotes student performance. The greatest difficulties of the students, of both grades, 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup>, in the definition of a winning strategy when they play, were understanding of the rules, difficulty in predicting moves and applying strategies in the first move, as well as the difficulty in recognizing regularities in each game.

**Keywords:** Elementary School; Game; Mathematics; Primary Education.

## ÍNDICE

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                 | <b>1</b>  |
| 1.1 A Importância dos Jogos na Educação Matemática .....               | 1         |
| 1.2 Justificação da Escolha do Tema .....                              | 4         |
| 1.3 Problema em Estudo e Questões de Investigação.....                 | 5         |
| 1.4 Organização do Relatório .....                                     | 5         |
| <b>ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....</b>                                      | <b>7</b>  |
| 2.1 Considerações Teóricas sobre Jogos .....                           | 7         |
| 2.2 Tipologias de Jogos .....                                          | 11        |
| 2.3 Jogos e o Currículo.....                                           | 12        |
| 2.3.1 Currículo Atual .....                                            | 12        |
| 2.3.2 Currículos Anteriores.....                                       | 14        |
| 2.4 Jogos e a Aprendizagem da Matemática.....                          | 16        |
| 2.4.1 Importância dos Jogos para a Aprendizagem da Matemática .....    | 17        |
| 2.4.2 Estudos feitos sobre os Jogos na Aprendizagem da Matemática..... | 19        |
| <b>METODOLOGIA.....</b>                                                | <b>21</b> |
| 3.1 Justificação das Opções Metodológicas .....                        | 21        |
| 3.2 Plano de Investigação .....                                        | 23        |
| 3.2.1 Participantes.....                                               | 25        |
| 3.2.2 Tarefas .....                                                    | 25        |
| 3.2.3 Procedimentos.....                                               | 28        |
| 3.2.3.1 No 1.º Ciclo do Ensino Básico .....                            | 28        |
| 3.2.3.2 No 2.º Ciclo do Ensino Básico .....                            | 30        |
| 3.2.4 Calendarização das Atividades .....                              | 30        |
| 3.2.5 Recolha de Dados .....                                           | 32        |
| <b>RESULTADOS.....</b>                                                 | <b>33</b> |
| 4.1 No 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                 | 33        |
| 4.1.1 Teste 1 .....                                                    | 35        |
| 4.1.2 Sessões .....                                                    | 37        |
| 4.1.2.1 Jogo do Semáforo .....                                         | 38        |
| 4.1.2.1.1 Descrição da sessão .....                                    | 38        |
| 4.1.2.1.2 Reflexão da sessão .....                                     | 38        |
| 4.1.2.2 Desafio da Torre de Hanói.....                                 | 42        |
| 4.1.2.2.1 Descrição da sessão .....                                    | 42        |
| 4.1.2.2.2 Reflexão da sessão .....                                     | 42        |
| 4.1.2.3 Jogo do Caminho Romano .....                                   | 45        |
| 4.1.2.3.1 Descrição da sessão .....                                    | 45        |
| 4.1.2.3.2 Reflexão da sessão .....                                     | 46        |
| 4.1.3 Teste 2 .....                                                    | 49        |
| 4.1.4 Teste Desafio .....                                              | 53        |
| 4.2 No 2.º Ciclo do Ensino Básico.....                                 | 58        |
| 4.2.1 As Sessões .....                                                 | 59        |
| 4.2.1.1 Os Racionais.....                                              | 60        |
| 4.2.1.1.1 Descrição da sessão .....                                    | 60        |
| 4.2.1.1.2 Reflexão da sessão .....                                     | 62        |

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.1.2 Quiz de Organização e Tratamento de Dados .....                                           | 65        |
| 4.2.1.2.1 Descrição da sessão .....                                                               | 65        |
| 4.2.1.2.2 Reflexão da sessão .....                                                                | 69        |
| 4.2.1.3 Tarefas pós-Jogo .....                                                                    | 71        |
| 4.3 Em síntese .....                                                                              | 75        |
| <b>CONCLUSÕES .....</b>                                                                           | <b>77</b> |
| 5.1 Questões de Investigação .....                                                                | 77        |
| 5.1.1 Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula? .....                                   | 77        |
| 5.1.2 Podem os jogos contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos? .....               | 79        |
| 5.1.3 Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam? ..... | 80        |
| 5.2 Reflexão Pessoal .....                                                                        | 82        |
| 5.3 Implicações Educacionais .....                                                                | 84        |
| 5.4 Limitações do Estudo .....                                                                    | 84        |
| 5.5 Recomendações .....                                                                           | 86        |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                                         | <b>87</b> |



## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Calendarização das sessões realizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico – 3.º ano.....                                                                          | 30 |
| 2. Calendarização das sessões realizadas no 2.º Ciclo do Ensino Básico – 6.º ano.....                                                                          | 31 |
| 3. Níveis de Desempenho do Teste 1 (Pré-Teste), Teste 2 (Pós-Teste) e Desafio.....                                                                             | 34 |
| 4. Registo das estratégias, jogada vencedora e n.º de jogadas do Jogo do Semáforo.....                                                                         | 42 |
| 5. Registo do menor número de movimentos conseguidos pelos alunos para um determinado número de discos do Desafio da Torre de Hanói.....                       | 43 |
| 6. Registo da regra geral para $n$ número de discos da Torre de Hanói.....                                                                                     | 43 |
| 7. Registo da análise dos vídeos – Torre de Hanói com 4 discos.....                                                                                            | 45 |
| 8. Possibilidades de 3.ª jogadas adjacentes a duas cartas já em jogo.....                                                                                      | 47 |
| 9. Jogadas possíveis adjacentes a três cartas diferentes já em jogo.....                                                                                       | 47 |
| 10. N.º máximo de cálculos necessários para obter uma correspondência correta entre expressões de duas cartas de baralhos com 2, 3 e 4 símbolos por carta..... | 60 |
| 11. Tempo médio de resposta, em segundos, para cada nível de dificuldade.....                                                                                  | 63 |
| 12. Número de rondas de cada baralho e número de respostas certas (1.ª resposta dada).....                                                                     | 64 |
| 13. Questões do <i>Quiz</i> de Organização e Tratamento de Dados e soluções apresentadas a verde.....                                                          | 66 |
| 14. Melhor tempo médio de resposta em função do tipo de questão e melhor tempo médio global.....                                                               | 69 |
| 15. Melhor Tempo de resposta em função do tipo de questão.....                                                                                                 | 69 |
| 16. Perguntas com baixa taxa de sucesso por tipologia.....                                                                                                     | 70 |
| 17. Enunciados com valor negativo e o seu reverso com valor afirmativo.....                                                                                    | 71 |
| 18. Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 1 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.....                                   | 73 |
| 19. Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 2 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.....                                   | 73 |
| 20. Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 3 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.....                                   | 74 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Modelo de Investigação-Ação de Kemmis. Adaptado de KEMMIS.S E R. MCTAGGART (1998). THE ACTION RESEARCH PLANNER.....                                     | 22 |
| 2. Esquema do Plano de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                                      | 23 |
| 3. Esquema do Plano de Intervenção no 2.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                                      | 24 |
| 4. Momentos das Sessões de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                                  | 26 |
| 5. 2.ª sessão síncrona do jogo <i>Os Racionais</i> no 2.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                      | 27 |
| 6. Sessão síncrona do <i>Quiz</i> de Organização e Tratamento de Dados no 2.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                  | 27 |
| 7. Momento de uma das Sessões de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                            | 37 |
| 8. Estratégia 1 - Jogo do Semáforo.....                                                                                                                    | 38 |
| 9. Estratégia 2 - Jogo do Semáforo.....                                                                                                                    | 39 |
| 10. Exemplos de jogadas vencidas através do alinhamento de 3 peças de cor: (da esquerda para a direita) verde, amarela e vermelha.....                     | 40 |
| 11. Situações de bloqueio do Jogo do Semáforo.....                                                                                                         | 41 |
| 12. Situações de jogo em simetria no Jogo do Semáforo.....                                                                                                 | 41 |
| 13. Relação entre Torre de Hanói com 4 discos e Torre de Hanói com 3 discos.....                                                                           | 44 |
| 14. Momentos da realização do Desafio da Torre de Hanói no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                 | 45 |
| 15. Caminho Romano – Esquema de cartas que são bloqueadas em função da 1.ª jogada.....                                                                     | 46 |
| 16. Caminho Romano - Momento de jogo em pequeno grupo (4 alunos).....                                                                                      | 48 |
| 17. Grupo bloqueador registado num momento de jogo do Caminho Romano.....                                                                                  | 49 |
| 18. Pergunta 1 do Teste Desafio no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                                         | 55 |
| 19. Resposta do tipo 5+3 à questão 1 do Teste Desafio.....                                                                                                 | 56 |
| 20. Resposta do tipo 5+5 à questão 1 do Teste Desafio.....                                                                                                 | 56 |
| 21. Pergunta 3 do Teste Desafio no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....                                                                                         | 56 |
| 22. Resposta justificada à questão 3 do Teste Desafio.....                                                                                                 | 57 |
| 23. Esquema do Grupo Bloqueador do Jogo do Caminho Romano.....                                                                                             | 57 |
| 24. Baralhos de 2 símbolos por carta com elementos pictóricos iguais (esquerda) e com elementos pictóricos pertencentes a um mesmo conjunto (direita)..... | 60 |
| 25. Exemplos de rondas com os baralhos de carta com 2, 3 e 4 expressões numéricas por carta (da esquerda para a direita e de cima para baixo).....         | 61 |
| 26. Momento da 1.ª sessão síncrona do jogo <i>Os Racionais</i> através da plataforma Zoom.....                                                             | 62 |

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 27. Exemplo de encadeamento de cartas apresentadas nas jogadas (baralho de 3 expressões por carta)..... | 65 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Anexos

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Planta de sala de aula.....                                                      | 91  |
| 2. Momento de jogo em sala de aula do Jogo de Localização de Objetos no Espaço..... | 91  |
| 3. Cartões com diferentes polígonos.....                                            | 91  |
| 4. Momento de jogo em sala de aula do Jogo do Semáforo.....                         | 93  |
| 5. Tabuleiro e peças do Jogo do Semáforo.....                                       | 93  |
| 6. Momento de exploração em aula da Torre de Hanói com 4 discos.....                | 95  |
| 7. Torre de Hanói com 10 discos.....                                                | 95  |
| 8. Cartas do Jogo Caminho Romano.....                                               | 97  |
| 9. Momento de jogo em sala de aula do Jogo Caminho Romano.....                      | 97  |
| 10. Jogo <i>Os Racionais</i> .....                                                  | 106 |
| 11. Duas cartas pertencentes ao baralho de dois símbolos por carta.....             | 106 |
| 12. <i>Quiz</i> de Organização e Tratamento de Dados no <i>Kahoot!</i> .....        | 109 |

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

O presente documento intitula-se Relatório de Estágio, tem como objetivo reunir o trabalho desenvolvido no Projeto de Intervenção Pedagógico Supervisionado, no âmbito do estágio de mestrado, decorrido entre o mês de setembro de 2019 e junho de 2020. O tema escolhido para o projeto de intervenção foi *Jogos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Este tema está integrado nos conteúdos curriculares do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com particular foco para os conteúdos do Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico, do Ministério da Educação e Ciência, ao nível do 3.º ano, no 1.º Ciclo do Ensino Básico e do 5.º ou 6.º ano de escolaridade, no 2.º Ciclo do Ensino Básico (Bivar, et al., 2013).

#### 1.1 A Importância dos Jogos na Educação Matemática

Os jogos podem ser entendidos como uma “atividade recreativa, mais ou menos espontânea, que tem como única finalidade o prazer, o divertimento”, definição do Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea (Casteleiro, J. M., 2001).

O jogo pode ser entendido como uma forma de brincar com materiais estruturados e objetos. Contudo, o conceito de brincar distancia-se do conceito de jogo na medida em que as regras do brincar são voláteis e muitas vezes estabelecidas de forma dinâmica no decurso da própria brincadeira, enquanto que no jogo, a rigidez das regras confere um momento dispar do brincar, onde se destacam a competição e a procura constante por estratégias vencedoras.

Assim, alguns conceitos universais de jogo podem ser estabelecidos, ressalvando, contudo, que os jogos são um vasto conjunto de situações e interações individuais ou em grupo. Os jogos são atividades lúdicas desafiadoras, com um determinado número de jogadores compreendidos entre 1 e  $n$ , sendo  $n$  um número natural finito, que em cada jogada, têm um conjunto finito de possibilidades e opções de jogo. Nos jogos com vários jogadores, pressupõem-se que as jogadas sejam feitas em função da jogada feita pelo jogador anterior e pela jogada que se prevê que seja feita pelo jogador seguinte. Assim, a grande imprevisibilidade dos jogos depende, não apenas de fatores aleatórios, como o lançamento de dados numéricos, mas também da baixa previsão de tomada de decisão de um determinado jogador, e que, previsivelmente, afetará as opções de jogada seguintes. Deste modo, os jogos são um encadeamento de pequenos fenómenos, como as jogadas, que conduzem e redirecionam o jogo de forma dinâmica e sistemática.

Por esta ordem de ideias, apesar de não se poder falar em conjuntos infinitos de possibilidades de jogo, em alguns casos, esse número é tão grande, que parecerá, na ótica dos jogadores, que o mesmo tem um sem fim de opções a tomar. Este carácter bastante amplo garante o interesse dos jogadores por longos períodos de tempo, uma vez que por mais jogadas que se façam, muito dificilmente se repetirão os mesmos procedimentos.

O documento Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Específicas de Matemática, define jogo como “um tipo de atividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica. Os jogos de equipa podem ainda favorecer o trabalho cooperativo”. (p.68)

Os diferentes conceitos de jogos, que são pertinentes para o presente relatório, estão longe de ser análogos aos múltiplos conceitos de jogo, uma vez, que na Língua Portuguesa, a palavra jogo é referida para uma multiplicidade de situações e contextos, alguns próximos e outros bastante distantes daquele que se pretende definir num contexto escolar de jogos para o ensino e aprendizagem da matemática. Assim, as expressões que familiarmente conhecemos, da expressão oral e escrita, como “abrir o jogo”, “jogo sujo”, “jogo de cintura”, “jogo de lençóis” ou “jogo de luzes” são apenas alguns dos exemplos onde a palavra jogo se emprega com um propósito mais ou menos distante daquele que se procura para o conceito de jogos.

No entanto, a diversidade dos jogos e as suas diferentes funções e objetivos, conferem a este conceito um sentido lato, uma vez que procurar restringi-lo seria excluir alguns tipos de jogos. Por conseguinte, para o presente trabalho, os jogos que serão explorados são aqueles que estão compreendidos nas categorias dos jogos de regras e dos jogos de construção.

Os jogos constituem desde sempre uma fonte de curiosidade e interesse para a humanidade, quer pela sua componente imprevisível, quando se trata de jogos de sorte ou azar, quer pela mobilização de determinadas estratégias para a obtenção de sucesso. Tanto num caso como no outro, os jogos têm a capacidade de envolver e de levar os participantes a tentarem descobrir os mecanismos que estão por detrás dele e que fazem com que o mesmo resulte, desenvolvendo o pensamento lógico.

Assim, a pertinência dos jogos parece justificar-se pelo facto de estes desenvolverem o pensamento lógico, a concentração e o sentido crítico, competências transversais a todas as áreas do saber. Por essa razão, um bom desenvolvimento da concentração, de competências interpessoais, do pensamento reflexivo, visão espacial e pensamento lógico e dedutivo, trará benefícios para todas as áreas de aprendizagem e será uma mais-valia para o sucesso pessoal e profissional de cada aluno.

Segundo Krulik e Rudnick (1993), pode ser feito um paralelismo entre o jogo, uma atividade lúdica e de lazer, e os passos implicados na resolução de problemas segundo o Método de Pólya (Pólya, 1945), um domínio inserido no documento Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico.

Assim, a compreensão do problema na resolução de problemas, segundo os autores citados, é análoga à leitura das regras, compreensão e análise do jogo. A criação de um plano de resolução é semelhante à escolha das linhas de jogo que possam conduzir à vitória. A execução de um plano é análoga a pôr em prática a estratégia de jogo escolhida. Por último, a reflexão e avaliação na resolução de problemas é semelhante à reflexão sobre o jogo, i.e., verificar se a estratégia pode ser aplicada a outros jogos e a procura por estratégias alternativas (Krulik & Rudnick, 1993).

Desta forma, a experiência proporcionada pelo jogo desencadeia processos análogos aos da resolução de problemas segundo o Método de Pólya. De facto, se olharmos para o jogo como uma situação nova e capaz de levar o aluno a procurar estratégias e padrões, diríamos que o próprio jogo pode ser entendido como um problema ou investigação, de desafio elevado, uma vez que assume contornos semelhantes a esse tipo de tarefas. Desta forma, e segundo Ponte (2005), um problema é uma tarefa fechada, i.e., com uma ou mais respostas fechadas, mas com elevado desafio e uma investigação tem um grau de desafio elevado, mas é uma tarefa aberta.

Os jogos que se revelarão mais interessantes para os alunos serão aqueles que se poderão relacionar com uma tarefa de investigação, uma vez que não se esgotará com a descoberta de uma solução ou resolução válida. Tendo em conta que as turmas são grupos heterogéneos de alunos, será especialmente importante que cada um tenha espaço para mobilizar as estratégias que considera melhores, sejam elas quais forem. Essa mobilização só se consegue com jogos que proponham uma investigação, ao invés de um problema fechado, uma vez que este último poderá levar à memorização de uma determinada estratégia e não à procura constante de responder da forma mais adequada à jogada efetuada pelo jogador anterior.

Por outro lado, o 1.º Ciclo do Ensino Básico constitui um ambiente educacional que deve proporcionar por excelência o contacto de todas as crianças com “ideias matemáticas poderosas e significativas.” (Mamede, et al. 2012) Por esse motivo, os momentos de contacto com conceitos e ideias matemáticas devem ser sempre aproveitados, na aula de matemática ou noutros momentos e situações oportunas. Os jogos, como tal, são bons aliados para o trabalho dos conceitos e ideias na aula de matemática, uma vez que conseguem aliar o interesse e atenção dos alunos, e não menosprezar o rigor científico, os objetivos e as metas curriculares.

A escolha da utilização dos jogos para a aprendizagem na aula de matemática deve ser justificada segundo vários princípios. Deve ser relevante para o contexto observado, isto é, terá de ser entendida como pertinente e necessária para as turmas em questão. Assim, o tema escolhido procurará colmatar a falta da utilização de determinados recursos e materiais.

Por outro lado, a relevância do tema só se pode concretizar nos contextos escolares, se estiver previsto no currículo escolar. Assim, os documentos normativos para o 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico terão de aludir à utilização de jogos como atividades que podem ser inseridas nas tarefas feitas em sala de aula, o que será justificado na escolha do tema.

Para além das razões supracitadas, o tema deve ser relevante por si só, isto é, os jogos e a sua utilização devem ser relevantes pelo que conseguem proporcionar em termos de experiências de aprendizagem. Para a área da matemática, os jogos constituem uma parte fundamental da abordagem a temas e conceitos matemáticos, sendo, por isso, difícil dissociar o conceito de jogo, do conceito de matemática, uma vez que a própria resolução de problemas e os desafios matemáticos se assemelham ao ato de jogar. Assim, os jogos em sala de aula são muitas vezes, momentos diversos, de várias disciplinas, que se apresentam de diferentes formas e que constituem momentos de jogo em sala de aula.

## **1.2 Justificação da Escolha do Tema**

Depois de observar os contextos escolares e o funcionamento das turmas em sala de aula, assim como as interações existentes entre os alunos e dos alunos com a professora titular de turma, optei por abordar os jogos com o objetivo de os utilizar como ferramenta para a aprendizagem.

No 1.º Ciclo, esta escolha é justificada pelo interesse demonstrado pela turma na utilização de materiais lúdicos, como jogos, embora de forma esporádica, uma vez que nem sempre é viável a sua utilização, e quando acontecem momentos de jogo, apenas os alunos que terminam primeiro as tarefas têm oportunidade de usufruir deste tipo de materiais. Assim, por esta ordem de ideias, os jogos são deixados apenas para os momentos entre tarefas, pelo que se mostram como um recurso meramente secundário e pouco explorado.

No 2.º Ciclo a abordagem terá de ser diferente, tendo em conta o ano escolar em que irei executar os jogos, uma turma do 6.º ano, e a sua utilização durante a aula.

A utilização de jogos para a aprendizagem, procura assim, não apenas proporcionar momentos lúdicos e de fruição, mas principalmente, proporcionar momentos de aprendizagem significativos para

as crianças. Devem ser privilegiadas as normas e regras de cada jogo e atividade, assumindo que as mesmas são de extrema importância para o correto funcionamento em sala de aula e para uma relação interpessoal saudável. Assim, é importante que os alunos possam, através do jogo, desenvolver estratégias ganhadoras, explorar as diversas áreas de conteúdo, treinar a concentração e o pensamento lógico perspicaz. Para tal, o jogo deve ter uma componente de desafio e de exploração, com o objetivo de encontrar estratégias ganhadoras.

Desta forma, penso que a utilização dos jogos nos contextos observados é pertinente, uma vez que constituirá uma novidade para o grupo. Será procurado articular os conteúdos programáticos do 3.º e 6.º anos de escolaridade e as dificuldades dos alunos para a aprendizagem da matemática, entre outras disciplinas, para formular e adaptar jogos que melhor respondam às necessidades do grupo-turma.

### **1.3 Problema em Estudo e Questões de Investigação**

Os jogos, pelo seu carácter desafiante e motivador, podem abarcar diversos conteúdos curriculares do 1º Ciclo, da área da matemática, estudo do meio, português, entre outras áreas. Os jogos são ainda oportunos para a aprendizagem de diversos conceitos e conteúdos no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, o problema em estudo prende-se com a necessidade de perceber como os jogos potenciam a aprendizagem na aula de Matemática.

Com a escolha deste tema, pretende-se dar resposta às seguintes questões em estudo:

- Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula?
- Podem os jogos contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos?
- Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam?

### **1.4 Organização do Relatório**

O presente documento está organizado em capítulos. O Capítulo I, a Introdução, faz uma breve contextualização do tema a tratar neste relatório, referindo a Importância dos Jogos na Educação Matemática, a Relevância do Tema, o Problema e as Questões de Investigação em Estudo, terminando com um breve resumo sobre a organização do documento.

O Capítulo II, o Enquadramento Teórico, debruça-se sobre o estado da arte e sobre a literatura relevante relativa ao tema. Este capítulo divide-se nos seguintes tópicos, Considerações Teóricas sobre Jogos, Jogos e o Currículo, onde se inserem o Atual Currículo e alguns dos Currículos Anteriores de maior



relevo, seguem-se os Jogos e a Aprendizagem da Matemática, onde a importância dos jogos e o seu contributo é recuperado e aprofundado em dois subtópicos: Importância dos Jogos para a Aprendizagem da Matemática e Estudos feitos sobre os Jogos na Aprendizagem da Matemática.

O Capítulo III intitula-se Metodologia, e nele, são descritas e justificadas as opções metodológicas, em Justificação das opções Metodológicas, é também referido o Plano de Investigação, que contempla os Participantes, as Tarefas, Procedimentos, Calendarização das Atividades e Recolha de Dados.

O Capítulo IV, Resultados, apresenta os resultados obtidos dos estudos conduzidos nos dois contextos, 1.º e 2.º Ciclos, sendo que apresenta para cada um a análise das sessões realizadas.

O Capítulo V, Conclusões, apresenta as conclusões dos estudos realizados, procurando responder às questões de investigação. Apresenta ainda uma reflexão pessoal sobre as aprendizagens por mim efetuadas neste ano de estágio, as implicações educacionais do estudo realizado e as suas limitações. O capítulo termina com uma breve recomendação para futuras investigações no âmbito do jogo na aprendizagem da matemática.

## CAPÍTULO II

### ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Os jogos constituem uma vasta fonte para abordagem de praticamente todas as temáticas. Neste capítulo serão explorados os conceitos e tipologias de jogos, como são tratados os jogos no currículo, quais os seus pressupostos e ainda a importância dos mesmos para a aprendizagem da matemática.

#### 2.1 Considerações Teóricas sobre Jogos

Não existe uma única definição para jogo que seja taxativa e restrita, pelo que vários autores defendem ideias diferentes para este conceito. Pelas suas características diferenciadas, e pela sua grande diversidade de formas, funções e objetivos, qualquer definição que tente englobar todos eles, terá de ser suficientemente vaga para não deixar nenhum de fora, mas, ao mesmo tempo, terá de ser suficientemente objetiva no sentido de estabelecer uma definição para aquilo que poderá ser entendido como um jogo.

Relativamente à palavra jogo, a mesma tem origem na palavra do latim, “*locu*”, cujo significado é gracejo. Por sua vez, a palavra “*locu*” teve origem na palavra “*ludus*” que significa brinquedo, divertimento ou passatempo. (Correia, 2009, p. 11)

Vários autores têm vindo a apresentar diferentes definições de jogo. No entanto, qualquer definição que se faça, pode, por um lado, limitar o próprio conceito de jogo, se o restringir demasiado. Por esta ordem de ideias, é comum encontrarmos definições de jogo tendo por base as suas características.

Para Piaget (1951), o jogo acompanha o desenvolvimento da criança e evolui ao longo de três etapas: jogos de prática ou sensório-motor, de simbolismo e de regras. Estas três etapas surgem por ordem cronológica de acordo com a idade da criança e por ordem de complexidade. Assim, os jogos de regras são os últimos a surgirem entre as crianças, e por isso são aqueles que se mantêm na vida adulta, sendo que Piaget (1951) considera-os como um fator importante para a dimensão social do ser humano. Os jogos de regras ocorrem entre os 4 a 7 anos de idade, e são considerados a transição entre os jogos infantis para os jogos de adultos, ou seja, à medida que os jogos de regras vão tomando lugar na expressão lúdica da criança, os jogos sensoriomotores e simbólicos vão sucumbindo, embora não signifique que os mesmos desapareçam por completo. Na verdade, Piaget (1951) considera que os jogos de regras são combinações sensoriomotoras ou intelectuais onde ocorre competição entre os

intervenientes conforme as regras estabelecidas segundo um acordo temporário e momentâneo ou transmitidas por gerações anteriores (Piaget, 1951).

Para Caillois (1990), os jogos são atividades que possuem uma certa relatividade temporal, uma vez que a sua duração é limitada à sua capacidade de gerar divertimento e entusiasmo. De forma a sintetizar as ideias subjacentes ao jogo, Caillois (1990, pp.29-30) definiu-o segundo alguns princípios que o caracterizam como sendo uma atividade: livre, ou seja, o jogo deve atrair de forma totalmente livre e espontânea, o jogador para participar na atividade; delimitada, uma vez que se encontra confinado a limites de espaço e de tempo, que são rigorosamente estabelecidos; incerta, uma vez que o desenrolar da partida não pode ser previsto nem determinado anteriormente e o resultado é desconhecido; improdutivo, uma vez que a disputa de cada partida “não gera bens, nem riquezas nem elementos novos de espécie alguma; e, salvo alteração de propriedade no interior do círculo dos jogadores, conduz a uma situação idêntica à do início da partida.” (Caillois, 1990, pp. 29-30).

Para além das características anteriores, o autor acrescenta ainda outros dois aspetos, que segundo Caillois (1990), se contradizem, uma vez que, não é possível coexistirem ambos os aspetos. Assim, podemos dizer que, para além das características anteriores, o jogo é regulamentado ou fictício.

“Regulamentado: sujeito a convenções que suspendem as leis normais e que instauram momentaneamente uma legislação nova, a única que conta;

Fictício: acompanhado de uma consciência específica de uma realidade outra, ou de franca irrealidade em relação à vida normal.” (Caillois, 1990, pp. 29-30).

Podemos ainda salientar algumas das características definidas por Christie (1991a), para o jogo infantil que se enquadram naquilo que é o jogo em contexto escolar.

O primeiro fator é o efeito positivo que também é característico do jogo em sala de aula, uma vez que é caracterizado por prazer e alegria, que se faz, muitas das vezes, por meio de uma expressão facial de contentamento. Outro aspeto é a não-literalidade das situações de jogo, uma vez que o jogo cria uma própria realidade, díspar e mais ou menos distante daquilo que é a realidade externa. Podemos ainda salientar a flexibilidade, uma vez que os intervenientes no jogo estão dispostos a experimentar novas variantes de um mesmo jogo ou até a colocarem essas variantes como prioridade face às regras padrão, definidas inicialmente.

Outros aspetos definidos por Christie (1991b) não podem ser transpostos do jogo infantil para o jogo em contexto de sala de aula e de escolarização. São eles a prioridade do processo, uma vez que no jogo a criança não só se concentra no processo de jogo, mas também nos resultados e nos efeitos. Só assim fará sentido falar em estratégias e táticas, numa perspetiva de tomada de decisão não arbitrária.

Por último, o controle interno não pode ser considerado como aspeto para o jogo escolar, uma vez que, pela sua multiplicidade de formas, o jogo em sala de aula nem sempre depende da vontade ou da determinação prévia do desenvolvimento, uma vez que as regras determinam e condicionam a tomada de decisão.

Por outro lado, apesar de continuarmos a associar o jogo a uma atividade de lazer e de divertimento, muitas vezes desprovido de uma grande seriedade, Kishimoto (1994) relembra que nem todas as atividades consideradas como jogo, numa determinada cultura, são vistas da mesma forma à luz de outras culturas. Este autor considera assim que o jogo é um fator social, e como tal, adquire o sentido e a imagem que a sociedade lhe atribuir. Para ilustrar esta ideia, podemos referir que em “certas culturas indígenas, o “brincar” com arcos e flechas não é uma brincadeira, mas preparo para a arte da caça e da pesca.” (Kishimo, 1994, p. 108).

A ideia contrária também se verificou ao longo de vários séculos, sendo que no passado, a função útil do jogo não era considerada, uma vez que era visto como algo sem seriedade, remontando novamente à ideia de brincadeira do termo latim “*ludo*”. Mais tarde, a partir do século XVIII, o jogo passou a assumir um carácter sério e com uma utilidade basilar, a de educar a criança, como é descrito por Kishimo (1994).

Elkonin (1998) tem outra perspetiva acerca dos jogos, onde defende uma certa evolução do conceito de jogo e as suas diferentes interpretações pelos diversos povos do mundo. Como tal, os anteriores conceitos de jogo afastam-se do conceito atual, “para os antigos gregos, a locução “jogo” significava as ações próprias das crianças, e expressava o que entre nós se denomina hoje “fazer asneiras”. Entre os judeus, a palavra “jogo” correspondia ao conceito de gracejo e riso. Para os romanos, “*ludo*” significava alegria, regozijo, festa buliçosa.” (Elkonin, 1998, p. 12). Atualmente, aquilo que conhecemos como jogo, está longe de ser um gracejo ou riso, no entanto, este continua associado a uma atividade prazerosa, de lazer e até de folia e festa, próximo do conceito romano, e que caraterizamos hoje como lúdico. O conceito de “jogo” evoluiu em todas as línguas citadas, e passou a significar “um grupo numeroso de ações humanas que não requerem trabalho árduo e proporcionam alegria e satisfação.” (Elkonin, 1998, p. 12).

Os jogos de ficção são caraterizados por uma transformação entre o que é observado e o que é reproduzido ou imitado. Vygotsky (1999) fala sobre o papel dos jogos nas experiências das crianças:

Todos conhecemos o grande papel que nos jogos da criança desempenha a imitação, com muita frequência estes jogos são apenas um eco do que as crianças viram e escutam aos adultos, não obstante estes elementos da sua experiência anterior nunca se reproduzem no jogo de forma absolutamente igual e como acontecem na realidade. O jogo da criança não é uma recordação simples do vivido, mas sim a transformação

criadora das impressões para a formação de uma nova realidade que responda às exigências e inclinações da própria criança. (Vygotsky, 1999, p. 5).

Os jogos de regras, por sua vez, implicam a existência de uma certa conduta que é estabelecida e que deve ser respeitada por todos os intervenientes. No entanto, não devemos esquecer que se trata de um tipo de jogo, que ao contrário dos referidos anteriormente, tem uma grande componente competitiva.

Segundo Huizinga (2000a), a sua convicção é a de que é através do jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve. O mesmo autor fala das várias conceções de jogo, algo que considera diferir de língua para língua, assim como acontece com outras palavras. O mesmo autor diferencia algumas categorias de jogos:

A noção [de jogo] parece capaz de abranger tudo aquilo a que chamamos "jogo" entre os animais, as crianças e os adultos: jogos de força e de destreza, jogos de sorte, de adivinhação, exibições de todo o gênero. Pareceu-nos que a categoria de jogo fosse suscetível de ser considerada um dos elementos espirituais básicos da vida. (Huizinga, 2000b, p. 24)

Nesta referência, Huizinga (2000b) categoriza os jogos como tendo várias distinções conforme a sua expressão. As categorias de jogo são, jogos de força, de sorte, de adivinhação e exibições.

Huizinga define ainda algumas características necessárias para o conceito de jogo. O jogo deve “ser livre, de ser ele próprio liberdade.”, e também, relacionado com a liberdade, “é que o jogo não é vida “corrente” nem vida “real”. Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida “real” para uma esfera temporária de atividade com orientação própria. Toda a criança sabe perfeitamente quando está “só a fazer de conta” ou quando está “só a brincar” (Huizinga, 2000a, p. 10). Tal como definiu Rino (2004), podemos estabelecer três componentes fundamentais que são estabelecidas pelos jogos que comportam a existência de regras, requerem alguma maturidade por parte da criança, no sentido da compreensão e aceitação de regras, possuem uma estrutura cognitiva, por possuírem regras e estabelecem relações interpessoais.

Os jogos motores, pela sua componente essencialmente física aplicam-se principalmente à área de Expressão Físico-Motora e podem ser expressos através da participação em “jogos ajustando a iniciativa própria e as qualidades motoras na prestação às possibilidades oferecidas pela situação de jogo e ao seu objetivo, realizando habilidades básicas e ações técnico-táticas fundamentais, com oportunidade e correção de movimentos.” (DEB - ME, 2004, p. 40). É neste conceito de jogos que se inserem o jogo dramático, o jogo coreográfico, como a dança, e ainda alguns jogos populares e

tradicionais. Os jogos motores, não excluem, no entanto, a existência de regras, uma vez que as mesmas são de extrema importância para o bom funcionamento de alguns jogos motores.

Segundo Ferreira (2008), os jogos que surgem durante o período da infância, podem ser agrupados em quatro diferentes grupos: jogos motores, jogos de ficção, jogos de regras e jogos de construção. Estes quatro grupos compreendem dimensões e finalidades diferentes uns dos outros, sendo que estes grupos não são restritos, ou seja, com facilidade encontramos jogos que podem ser enquadrados em mais do que um dos grupos descritos.

## 2.2 Tipologias de Jogos

Os jogos podem ser classificados e divididos por diferentes tipos consoante alguns critérios. Qualquer classificação de tipologia de jogo requer, necessariamente, alguns parâmetros segundo os quais se pode ou não admitir que um certo jogo pertence a uma determinada categoria ou a uma outra. No entanto, pelo caráter misto de alguns jogos, a tipologia de jogos não se deve assumir como algo estanque e rígido, mas antes como tendo alguma permeabilidade e fluidez.

Os tipos de jogos que podemos destacar como relevantes para o presente relatório são: jogos de estratégia, que podem ser jogos matemáticos/abstratos, que por sua vez podem ser definidos como jogos de informação imperfeita ou de informação perfeita. Podemos ainda destacar os jogos individuais, que podem assumir-se também como jogos de estratégia e jogos matemáticos. Estas são algumas das categorias possíveis para a definição de tipologias de jogos, com especial enfoque para os jogos que sejam promotores do pensamento matemático e que impliquem estratégias de resolução de situações e problemas, em contexto de jogo, com recurso a conceitos adquiridos na aula de matemática. Este tipo de jogos pode ou não ser descrito como um jogo matemático, mesmo que nele estejam implicados conteúdos matemáticos.

Assim, como é defendido por Alves (2001), os jogos matemáticos são situações-problema que englobam três aspetos: jogos disputados entre duas ou mais pessoas; quebra-cabeças de montagem ou movimentação de peças; desafios, enigmas, paradoxos. Desta forma, não podemos, por um lado, dizer que todos os jogos que envolvam qualquer tipo de conceito ou conteúdo matemático sejam jogos matemáticos, e, por outro, excluir deste grupo aquilo que, não sendo propriamente um jogo, se define como desafio, enigma ou paradoxo, mesmo que aparentemente, este não tenha uma ligação direta com ideias matemáticas.

## 2.3 Jogos e o Currículo

Os jogos e a sua utilização estão contemplados no currículo atual e são referidos por várias vezes nos currículos anteriores. De forma geral, a referência aos jogos é transversal a várias disciplinas, destacando-se a matemática, como área com maior referência a jogos para o ensino de diversos conteúdos e conceitos matemáticos.

### 2.3.1 Currículo Atual

O tema escolhido, *Jogos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*, tem uma relevância essencial para o contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico, ciclo de ensino onde o jogo acontece de forma natural e espontânea, quer no recreio, quer, em circunstâncias específicas, em sala de aula. Estes jogos apresentam, muitas das vezes, uma linha bastante ténue com o brincar, o lúdico e a ausência de regras estritamente definidas que o caracterizam.

Analisando os documentos da Direção-Geral de Educação, podemos encontrar referências ao tema dos jogos, que devem justificar a decisão tomada. O documento das Aprendizagens Essenciais (Direção-Geral da Educação, 2018a) caracteriza-se pela sua “função de orientação curricular base na planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, e visam promover o desenvolvimento das áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.” (DGE, DGE MEC, 2018a). Desta forma, o documento das Aprendizagens Essenciais para o 3º ano de escolaridade, articulado com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória foi o primeiro documento a ser analisado.

Os jogos aparecem citados no documento das Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio, como uma das Ações Estratégicas de Ensino Orientadas para o Perfil dos Alunos para o domínio Natureza. Assim, é sugerido a “realização de jogos, jogos de papéis e simulações”, tendo como descritores do perfil do aluno, o Crítico/Analítico (A, B, C, D, G).

No documento das AE para a disciplina de Matemática, os jogos aparecem referidos também como uma das Ações Estratégicas de Ensino Orientadas para o Perfil do Aluno, no âmbito do domínio Números e Operações, e é pretendido que se realizem “(...) tarefas de natureza diversificada (projetos, explorações, investigações, resoluções de problemas, exercícios, jogos).” Os descritores do perfil do aluno são o de Criativo (A, C, D, J), para além dos já referidos para a disciplina de Estudo do Meio. No domínio Geometria e Medida, os jogos voltam a aparecer, desta vez como uma das Práticas Essenciais de Aprendizagem. O documento refere que devem ser criadas condições de aprendizagem para que o

aluno, em experiências individuais e em grupo, tenha oportunidade de “realizar tarefas de natureza diversificada (projetos, explorações, investigações, resolução de problemas, exercícios, jogos).” (p. 7)

No documento das AE de Português (Direção-Geral da Educação, 2018f) não aparece o termo jogos, com o significado de atividade lúdica e desafiante. No documento de Educação Artística – Expressão Dramática/Teatro (Direção-Geral da Educação, 2018b), apenas é referido o jogo como jogo dramático, conceito que foge daquele que é pretendido com a realização deste projeto. De forma análoga, o termo jogo aparece no documento das AE para a Educação Física (Direção-Geral da Educação, 2018c), no entanto, esta termo é utilizado para os jogos motores e no contexto da prática de atividade física. No entanto, podemos ainda retirar um conceito que me parece transversal e fundamental para a implementação de jogos no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Na introdução do documento supracitado, é referida a seguinte intenção: “Cooperar com os companheiros nos jogos e exercícios, compreendendo e aplicando as regras combinadas na turma, bem como os princípios de cordialidade e respeito na relação com os colegas e com o professor.” (Direção-Geral da Educação, 2018c). Esta condição, pode ser adotada para o contexto de sala de aula, uma vez que deve orientar a conduta dos alunos para com os seus colegas e professores.

Nos documentos das AE para o 2.º Ciclo do Ensino Básico, os jogos voltam a ser referidos como momentos de realização de tarefas de natureza diversificada. No documento de Matemática para o 5.º ano temos como sugestão “Realizar tarefas de natureza diversificada (projetos, explorações, investigações, resolução de problemas, exercícios, jogos)” (Direção-Geral da Educação, 2018d). Esta sugestão aparece nos temas e conteúdos de aprendizagem de Números e Operações, Geometria e Medida, Álgebra e Organização e Tratamento de Dados. Esta transversalidade na utilização de jogos como tarefas diversificadas reforça a ideia da enorme versatilidade dos jogos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. No documento das Aprendizagens Essências de Matemática para o 6.º ano (Direção-Geral da Educação, 2018e) os jogos são sugeridos nos mesmos temas e conteúdos de aprendizagem do 5.º ano.

Os jogos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, podem ainda ser vistos, à luz do documento Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins, et al., 2017), como uma das ferramentas para que os princípios propostos no documento, sejam alcançados. Podemos então abarcar a utilização dos jogos, com maior evidência e ênfase, nas seguintes Áreas de Competências: Raciocínio e Resolução de Problemas, Pensamento Crítico e Pensamento Criativo, Relacionamento Interpessoal. Como tal, a sua utilização é importante para fomentar o desenvolvimento destas competências nos alunos.



### 2.3.2 Currículos Anteriores

No que concerne aos programas curriculares anteriores para o 1.º Ciclo do Ensino Básico, os jogos eram abordados de forma diferentes daquela que consta no currículo atual. Começaremos por abordar os currículos por ordem cronológica, do documento mais antigo para o mais recente.

No documento Organização Curricular e Programas, 1.º Ciclo do Ensino Básico (DEB - ME, 2004), é possível verificar que os jogos são muito referidos nas disciplinas de Expressão e Educação: Físico-Motora e Dramática. No entanto, o jogo dramático, os jogos de caráter cénico, desportivos ou tradicionais e populares, assumem contornos diferentes dos jogos para a aprendizagem da Matemática, e por essa razão não serão explorados, apesar de fazerem igual referência a jogos no documento Organização Curricular e Programas, 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Para a disciplina de Matemática, o documento refere-os como um dos materiais a utilizar na aula de matemática. Este documento realça a “importância que alguns jogos podem ter no desenvolvimento de competências necessárias à resolução de problemas.” (DEB-ME, 2004, p.169), equiparando a realização de jogos com a resolução de problemas, à semelhança da associação dos passos tomados nos jogos com os passos necessários à resolução de um problema (Krulik & Rudnick, 1993).

É feita ainda referência a jogos tradicionais como “«pedrinhas» e «pauzinhos», os dominós, o rapa, os jogos de dados e de cartas, os jogos de construções e os jogos de estratégia (batalha naval, damas, xadrez, «*mastermind*»)” e dito que os mesmos favorecem competências matemáticas como, “a capacidade de aceitar e seguir uma regra; o desenvolvimento da memória; a agilidade de raciocínio; o gosto pelo desafio; a construção de estratégias pessoais.” (DEB - ME, 2004).

Refere ainda que todos os jogos constituem um fator importante para o crescimento emocional e social e proporcionam enorme prazer. Para além disto, o professor é incentivado a propor aos alunos que os mesmos inventem novos jogos, tendo como ponto de partida jogos simples já conhecidos.

No documento Currículo Nacional do Ensino Básico, no capítulo das Aprendizagens Específicas para a disciplina da Matemática (DGE, Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais, 2009), pode ler-se que uma das ações a desenvolver pelo professor é, “organizar o ensino prevendo a realização de jogos diversificados de modo a promover o desenvolvimento harmonioso do corpo em relação ao espaço e ao tempo” (p.26). Posteriormente é feita nova referência aos jogos, no capítulo destinado às Línguas Estrangeiras, desta vez como pistas para trabalhos possíveis, onde é dada ênfase aos jogos como “recurso a atividades diversificadas e que mobilizem o interesse e a energia das crianças” (p.46). No que respeita às Competências Específicas da Matemática, área de particular enfoque dos jogos, o jogo é referido como um dos diversos tipos de experiências de aprendizagem, a par da resolução

de problemas, atividades de investigação e realização de projetos. Sobre os jogos para a aprendizagem da matemática é referido que “o Jogo é um tipo de atividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica.” (p.68). Esta introdução aos jogos funciona como uma possível definição para aquilo que deve ser entendido como a utilização de jogos para a aprendizagem. Equiparando-os a outro tipo de experiências, os jogos assumem um papel importante para o currículo nacional, à luz do documento Currículo Nacional do Ensino Básico, Aprendizagens Específicas para a disciplina de Matemática de 2009.

Posteriormente é referido que os “(...) jogos de equipa podem ainda favorecer o trabalho cooperativo. A prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social.” (p.68) Relativamente a outras ideias associadas aos jogos, o documento faz também referência, ainda relativamente a experiências de aprendizagem, ao carácter universal da utilização dos jogos, referindo que “Há jogos em todas as culturas e a matemática desenvolveu muito conhecimento a partir deles. Além disso, um jogo pode ser um ponto de partida para uma atividade de investigação ou de um projeto.” (p.68). Esta ideia de universalidade na utilização de jogos é análoga ao conceito de “*etnomatemática*” e uma das pontes que é possível fazer com a cultura comum no que diz respeito à utilização de jogos.

Relativamente ao 2.º Ciclo do Ensino Básico, o documento faz referência à realização de jogos de tabuleiro, para a aprendizagem e revisão de conceitos da disciplina de Ciências Físicas e Naturais (p.145). Apesar de não ser referido o mesmo para outras disciplinas e áreas do saber, os jogos de tabuleiro, pela sua multiplicidade, poderiam perfeitamente ser utilizados para outras disciplinas, desde que devidamente enquadrados com o currículo e articulados de forma pertinente com os temas abordados em sala de aula.

São também referidos os jogos no âmbito da área de Expressão Dramática e Teatro e da área de Educação Física. No entanto, o jogo dramático, os jogos de carácter cénico, desportivos ou tradicionais e populares, assumem contornos diferentes dos jogos para a aprendizagem da Matemática, e por essa razão não serão explorados, apesar de fazerem igual referência a jogos no documento Currículo Nacional do Ensino Básico de 2009.

A Direção-Geral da Educação disponibiliza ainda documentos de apoio para todos os ciclos do Ensino Básico. No Caderno de Apoio para o 1.º Ciclo (Bivar, et al – Caderno de Apoio 1.º Ciclo), são referidos os jogos como exemplos de tarefas e propostas de problemas. Em Geometria e Medida, para o 3.º ano do Ensino Básico, é proposto um problema com base num jogo com o objetivo de deslocar

objetos no plano. Alguns problemas e exercícios propostos fazem referência a jogos desportivos ou de tabuleiro, no entanto, neste documento, não são propostos jogos, sendo que estes são apenas referidos nos enunciados dos problemas.

Depois da análise dos diferentes documentos curriculares e programas, atuais e anteriores, ficamos com a sensação de que os documentos não vigentes fazem maior referência aos jogos e à sua utilização na sala de aula. No entanto, devemos ter em conta que o Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular abriu portas para que fosse possível enquadrar os jogos em diferentes momentos, na aula de matemática. Conclui-se assim que o documento das Aprendizagens Essências é mais conciso e objetivo, no entanto deixa margem para que os objetivos essenciais de aprendizagem sejam obtidos através de diferentes práticas de aprendizagem. Os jogos entram nas ferramentas que podem ser utilizadas para cumprir os obtidos das aprendizagens essenciais, mas devemos ter sempre em conta que a diversidade de materiais e as suas diferentes explorações são também momentos muito ricos em sala de aula. Desta forma, dificilmente o jogo, de forma isolada trará bons resultados, será necessário utilizá-lo em alternância com outros recursos.

## **2.4 Jogos e a Aprendizagem da Matemática**

A utilização dos jogos para a aprendizagens da Matemática está contemplada no Currículo de Matemática para o Ensino Básico. Apesar dos jogos estarem associados ao lazer e ao divertimento, os mesmo podem auxiliar o ensino e a aprendizagem da matemática. Os jogos apresentam características que são muito importantes para a estruturação do pensamento matemática. O caráter investigativo, estratégico, de análise, de resolução de problemas e de previsão das jogadas seguintes, são fatores importantes para a matemática.

O jogo e a matemática parecem andar lado a lado, uma vez que são inúmeras as situações em que a matemática auxilia no entendimento e nos pressupostos implícitos a cada jogo. Por outro lado, os jogos também são capazes de auxiliar a matemática, quer na sua aprendizagem, enquanto recursos estruturados para o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos, quer para a concretização de ideias e pensamento matemático eminente. Um bom exemplo desta relação simbiótica entre o jogo e a matemática é a teoria das probabilidades e um famoso jogo de dados numerados. O caráter aleatório de alguns jogos, chamados de Jogos de Sorte ou Jogos de Azar, tem sido motivo de interesse ao longo dos tempos pelo fator de imprevisibilidade a eles inerente. Os matemáticos franceses Antoine Gombaud e

Blaise Pascal destacaram-se pelo seu trabalho envolvendo questões relacionadas com o jogo de dados numéricos.

Na perspectiva de Smole, et al. (2007), a utilização de jogos na sala de aula possibilitou a alteração do paradigma tradicional de ensino, baseada em exercícios padronizados dos manuais escolares. Para os autores, a prática de jogos na aula de matemática, quando bem planeada e orientada, favorece o desenvolvimento de capacidades de raciocínio lógico. (Smole, et al. 2007).

Esta ferramenta permite estabelecer uma ponte entre o concreto e o abstrato, à semelhança de materiais manipuláveis, estruturados ou adaptados a partir de objetos pré-existentes.

A diversidade de recursos existente deve ser tida em conta para cada aula, sobretudo ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, uma vez que o concreto e objetivo funcionam como ponto de partida para o abstrato. Os jogos entram nesse conjunto de recursos, que devem ser utilizados de forma pertinente e diversificada, para que o seu potencial seja aproveitado da melhor maneira. Outra das características dos jogos utilizados para a aprendizagem da matemática é a sua enorme versatilidade, principalmente se o seu grau de estruturação for menor, uma vez que permitem uma maior diversidade de utilizações, de acordo com as necessidades da aula e com a imaginação e manipulação feita por cada aluno.

#### **2.4.1 Importância dos Jogos para a Aprendizagem da Matemática**

A importância dos jogos para a aprendizagem da Matemática está evidenciada no Currículo Nacional do Ensino Básico (DGE, 2009), onde os jogos são referidos por diversas vezes. No documento, é referido que o raciocínio, a estratégia, reflexão com desafio e a competição lúdica são dimensões que se encontram aliadas nos jogos. O trabalho cooperativo é estimulado pelos jogos de equipa. O documento, salienta ainda que os jogos podem funcionar como um bom ponto de partida para uma atividade de investigação ou de um projeto. É ainda referido que a utilização dos jogos, e em especial a execução de jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribuem, articuladamente, quer para o desenvolvimento de capacidades matemáticas, quer para o desenvolvimento pessoal e social.

Segundo Moura (1994), o jogo deve ser utilizado na sala de aula de forma regular.

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e o estudo de novos conteúdos. (Moura, 1994, p. 24).

Desta forma, é possível perceber o papel e a importância que é atribuída aos jogos pelo autor supracitado. Os jogos funcionam como uma ferramenta base para a formulação de conceitos formais posteriores. Esta perspectiva parece incluir o jogo num ciclo contínuo e em espiral, semelhante àquele que é defendido por vários autores para a Metodologia de Investigação-Ação, uma vez que o jogo não só funciona como um bom ponto de partida para trabalhar conceitos matemáticos, mas também se mostra relevante para o estudo de novos conteúdos. Por fim, é ainda referido que a utilização dos jogos é importante para o desenvolvimento da capacidade de lidar com informação e de criar significados culturais para os conceitos matemáticos, ou seja, a capacidade de reconhecer padrões e regularidades, assim como de estabelecer uma relação entre fenómenos análogos relacionados com a apropriação da matemática por diferentes culturas.

Para Parra (1996), os jogos têm um papel importante por duas principais razões que se conjugam no mesmo momento em sala de aula. A execução de jogos permite uma maior autonomia por parte dos alunos, uma vez que estes se autorregulam e são capazes de utilizar os jogos sem a necessidade de supervisão permanente do professor. Isto permite que o professor observe os diferentes momentos em sala de aula com pequenos grupos de alunos e que adapte as propostas de acordo com os diferentes níveis dos alunos.

Para que o jogo promova a aprendizagem em Matemática, deve respeitar uma série de critérios estabelecidos por Borin (1998) a partir das ideias de Krulik e Rudnik (1983). O jogo deve ser jogado a pares, ou entre quatro jogadores, uma vez que grupos menores facilitam a troca de informação, colaboração e as estratégias. Por outro lado, torna-se mais fácil o trabalho de observação e avaliação do professor. As regras do jogo devem ser definidas antes de qualquer jogada e não podem ser alteradas no decorrer das mesmas. As regras podem ser alteradas de forma a que apenas um jogador vença o jogo. O jogo deve permitir que os jogadores efetuem a sua jogada de acordo com as regras. O jogo deve ainda afastar-se de um processo mecanizado e sem significado para os alunos, por esse motivo, deve ser dada preferência a jogos interessantes e desafiadores.

Segundo Macedo et al. (2000), a aprendizagem de conhecimentos e conteúdos escolares não estão nos jogos propriamente ditos. Estes estão dependentes das intervenções realizadas pelo professor, uma vez que são estas que conduzem e coordenam as atividades. (Macedo et al. 2000, p.27).

Para Ferreira (2013), os jogos, para além de serem agentes motivadores, podem contribuir ainda para o desenvolvimento de capacidades úteis na aprendizagem da matemática.

#### 2.4.2 Estudos feitos sobre os Jogos na Aprendizagem da Matemática

Existem diversos estudos realizados sobre a utilização dos jogos para a aprendizagem da matemática. De entre os jogos utilizados no 1.º Ciclo do Ensino Básico, aquele que é mais citado é o Jogo do Semáforo, também conhecido como *Traffic Lights Game*.

Os restantes jogos, por sua vez, apresentam uma característica que os diferencia do anteriormente referido jogo do Semáforo que se prende com o facto de serem jogos inéditos e criados com o propósito de serem utilizados para o contexto em questão, tendo em conta o ano de escolaridade e o Programa Curricular.

Tal como explicado por Silva e Santos (2011) o Jogo do Semáforo pertence à categoria dos jogos de alinhamentos, à semelhança do conhecido Jogo do Galo. No entanto, o Jogo do Semáforo surge como uma versão mais complexa, uma vez que pode ser jogado num tabuleiro de maiores dimensões, 3 x 4 e porque permite jogadas sequenciais.

Em 2013, Maria Ferreira realizou no âmbito do Doutoramento, um estudo sobre Jogos Matemáticos, em que um dos objetivos era estabelecer uma relação entre a utilização destes recursos e a capacidade de identificação de padrões em diferentes situações. Esta relação foi verificada maioritariamente num pequeno grupo de alunos do 3.º e 4.º ano de escolaridade, sendo que noutros grupos de alunos dos mesmos anos de escolaridade, essa relação foi fraca ou moderada. No entanto, a autora considera que “O jogo Semáforo apresentou relação com a identificação de padrões em diferentes situações.” (Ferreira, 2013, p. 235). Posteriormente, é concluído, que a par de outros jogos de informação perfeita, como o Ouri e o Jogo de palavras Syzygies, revelam uma relação moderada com a capacidade de identificar padrões. (Ferreira, 2013).

O mesmo estudo procura ainda estabelecer uma relação entre a capacidade de relacionar padrões com as boas e as más jogadas. Neste parâmetro, o Jogo do Semáforo ganha um maior destaque. As melhores jogadas são relacionadas aos melhores alunos, e as piores jogadas são relacionadas aos piores alunos. Desta forma, “na análise dos melhores jogadores verificou-se que a identificação de padrões apresenta uma relação muito forte [...] com a capacidade de jogar Semáforo [...]” (Ferreira, 2013, p. 237). Em suma, “[...] verificou-se que quanto pior é o aluno a identificar padrões que envolvem o conceito de paridade, pior é a jogar Semáforo [...]” (Ferreira, 2013, p. 239).

Relativamente ao parâmetro da existência de uma relação entre a capacidade de jogar e a avaliação escolar a matemática, o jogo do Semáforo voltou a apresentar um resultado satisfatório. Este estudo foi realizado no 4.º ano de escolaridade, para a disciplina de Matemática, nos domínios de Números e Operações, Geometria e Medida, Álgebra e Funções e Estatística e Probabilidades. “Os

resultados da análise evidenciaram que apenas o jogo do Semáforo revelou a existência de uma relação moderada com os resultados globais nas provas de aferição [...]”. (Ferreira, 2013, p. 240). O jogo do Semáforo apresenta também uma relação interessante com cada um dos domínios em particular. “[...] Verificou-se haver relação entre alguns desses domínios e os jogos Ouri e Semáforo.” (Ferreira, 2013, p. 240)

“O jogo Semáforo [...] revelou, ainda, estar relacionado moderadamente com os domínios Números e Operações [...] Geometria e Medida [...] e Álgebra e Funções [...].” (Ferreira, 2013, p. 240).

Relativamente à relação entre a prática frequência do Jogo do Semáforo e a capacidade em identificar padrões, os resultados foram positivos. Para a turma em estudo, quando comparada às turmas de controlo, a autora defende que, “[os] resultados [...] sugerem que há benefícios na capacidade de identificar padrões com a prática do Semáforo.” (Ferreira, 2013, p. 243).

A utilização de jogos na aula de matemática, em particular no 1.º Ciclo do Ensino Básico, parece promover uma boa relação com a matemática. Segundo Sabino (2016), no seu relatório sobre o Jogo e a sua relação com a matemática, numa turma do 4.º ano de escolaridade analisou respostas dadas pelos alunos acerca do seu interesse pela matemática. Sabino concluiu que “[...] muitos alunos gostam de Matemática e que o grande problema está relacionado com as dificuldades que acabam por gerar desconforto.” (Sabino, 2016, p. 69) . Por esse motivo, a utilização de jogos, neste estudo, surge como um facilitador que pretende reforçar a relação dos alunos com esta disciplina.

Sendo que a disciplina de Matemática, é muitas das vezes, considerada difícil e aborrecida, e na qual os alunos revelam grandes dificuldades, os jogos podem dar o seu contributo. A utilização de jogos, por um lado, promove a experimentação do sucesso, um fator impulsionador para um maior interesse pela matemática, e por outro, na concretização de ideias e conceitos abstratos que podem ser concretizados através do jogo.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA

No capítulo III, Metodologia, será feita uma abordagem às opções metodológicas utilizadas no presente Relatório de Estágio. O Plano de Intervenção explica cada uma das fases adotadas para a intervenção no contexto escolar do 1.º e do 2.º Ciclos do Ensino Básico. São ainda referidas as várias funções das Tarefas escolhidas, assim como os Procedimentos e a Calendarização das Atividades.

#### 3.1 Justificação das Opções Metodológicas

As opções metodológicas de investigação terão de estar assentes numa prática reflexiva, ou seja, refletir sempre sobre a minha conduta pessoal e sobre a minha prática à luz do Modelo de Investigação-Ação defendido por Máximo-Esteves (2008) e Coutinho (2013).

A Metodologia de Investigação-Ação pode ser definida como uma prática contínua e de intervenção na prática profissional com o objetivo de a melhorar de forma constante e dinâmica. As definições apresentadas pelos diferentes autores assentam nas ideias deixadas anteriormente.

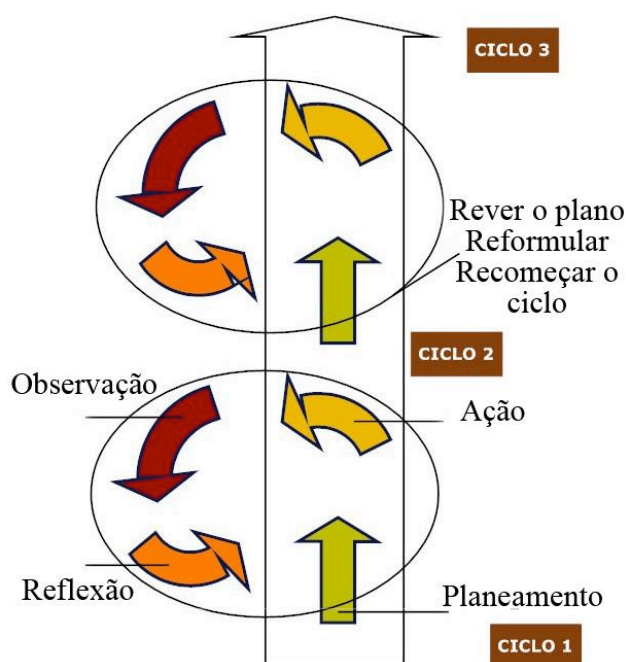
O modelo de Kurt Lewin (1946) para a Metodologia de Investigação-Ação, defende que uma investigação parte de uma ideia geral de um problema relevante sobre o qual é definido um plano inicial de ação, procedendo-se inicialmente a um reconhecimento e avaliação das potencialidades e limitações para posteriormente se partir para a ação. Com os resultados obtidos na primeira ação, é necessário rever o plano inicial de ação em concordância com a informação recolhida. Esta prática repete-se através de ciclos de ação reflexiva, em que cada ciclo é compreendido por três fases nucleares: a planificação, a ação e a avaliação da ação. No final da avaliação da ação, o investigador deverá voltar à planificação, para a rever e ajustar de acordo com os resultados obtidos na avaliação. Desta forma, esta prática é cíclica e procura a melhoria de cada intervenção.

Segundo a conceção de Elliott (1991), o modelo apresentado por Lewin requer algumas alterações necessárias de forma a dar ênfase ao processo de revisão dos factos e reconhecimento de falhas, antes de se iniciar cada sequência inerente à prática de investigação-ação em espiral. Desta forma, Elliott apresenta as fases de: Identificação de uma ideia, Apresentação das hipóteses de ação e Elaboração de um plano de ação.

Por outro lado, Stephen Kemmis (2009) baseia-se no modelo de Lewin, que considera uma referência, no entanto direciona-o concretamente para o contexto educativo, inerente a uma prática de investigação-ação (Fig.1). Este processo assenta em duas vertentes, a estratégica e a organizativa. Na



vertente estratégica estão incluídas a ação e a reflexão, na vertente organizativa estão incluídas a planificação e a observação. Por este motivo, este modelo integra quatro momentos, a planificação, a ação, a observação e a reflexão. Cada um destes momentos requer, por sua vez, um olhar retrospectivo, ou seja, sobre aquilo que aconteceu anteriormente, e um olhar prospetivo, ou seja, sobre aquilo que poderá vir a acontecer posteriormente. Este olhar concebe o modelo de investigação-ação como uma espiral autorreflexiva de conhecimento e ação.



**Fig. 1** Modelo de Investigação-Ação de Kemmis. Adaptado de KEMMIS, S. E R. MCTAGGART (1998). *THE ACTION RESEARCH PLANNER*.

Assim, o processo de prática reflexiva implica um ciclo dinâmico entre observação-ação e reflexão que contribui para a auto consciencialização das atitudes pessoais e para uma consequente aprendizagem. As estratégias de intervenção a adotar serão a de livre exploração do jogo, por parte dos alunos, com uma breve introdução inicial, onde serão expostas as regras e normas e onde serão definidos grupos de trabalho. Dependendo do tipo de trabalhos, os jogos poderão surgir como resultado de um tema abordado anteriormente. Assim, a sua utilização poderá ser paralela a uma sessão de cariz mais expositivo sobre um domínio curricular. Por outro lado, o professor deve deixar o aluno construir o seu próprio conhecimento e não apenas expor e explicar a teoria curricular. Por isso, os momentos devem ser intercalados entre teoria, exploração e reflexão em grande grupo, com a turma, onde se devem debater as suas dificuldades e as estratégias possíveis para a obtenção de sucesso.

### 3.2 Plano de Intervenção

O esquema seguinte procura expor os vários momentos do Plano de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este Plano de Intervenção está dividido em três diferentes fases, cronologicamente posicionadas: Fase Diagnóstica; Fase de Jogo; e Fase Avaliativa (Fig.2).

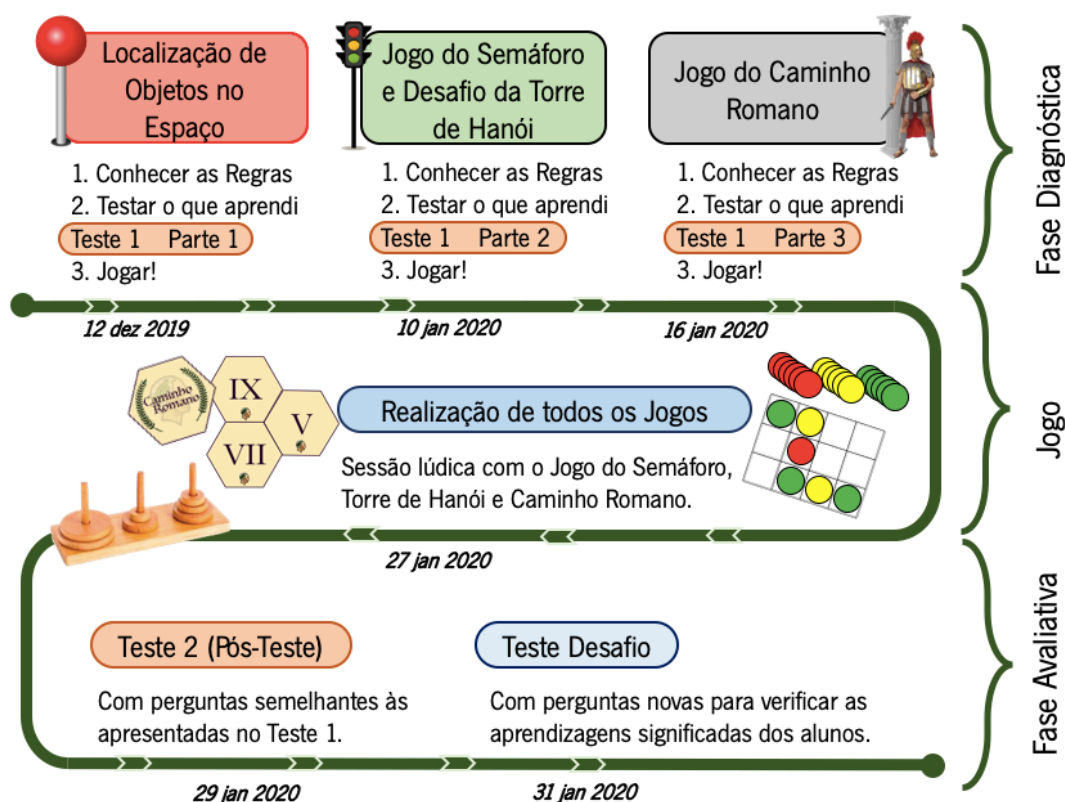


Fig. 2 Esquema do Plano de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A Fase Diagnóstica contempla três sessões, cada uma relacionada com a abordagem de um jogo, Localização de Objetos no Espaço, Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói e Jogo do Caminho Romano. Estas sessões têm como objetivo contextualizar o jogo e enquadrá-lo com as aprendizagens dos alunos, apresentar as regras e expor algumas jogadas. É nesta fase que se realiza o Teste 1 ou Pré-teste. Este teste está compreendido em três partes, cada uma relacionada com um jogo e com uma sessão diferente. Cada uma das partes é composta por três questões. Este teste tem como objetivo aferir conhecimentos antes da realização dos jogos. Por fim, os jogos são distribuídos aos alunos para jogarem a pares ou em grande grupo.

A Fase de Jogo é caracterizada pela exploração dos jogos abordados, em pequenos e em grande grupo. Esta exploração é inicialmente feita de forma livre e foi registada em vídeo de forma alternada por vários grupos.

A Fase Avaliativa contempla a realização do Teste 2 ou Pós-teste. Este teste contém apenas uma parte com três questões, cada uma referente a um jogo diferente. Este teste tem como objetivo aferir conhecimentos após a realização dos jogos e verificar a evolução ocorrida, quando em comparação com o Teste 1. Por último, o Teste Desafio, é composto por três questões, cada uma relacionada com um dos jogos abordados. Este teste tem como objetivo aferir a estruturação de um pensamento matemático mais sofisticado. Diferencia-se do Teste 2 por ter questões inéditas e mais complexas.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, o Plano de Intervenção foi feito tendo em conta o ensino a distância implementado no 3.º período do ano letivo 2019/20. O Plano de Intervenção pode ser interpretado pelo esquema seguinte (Fig.3).

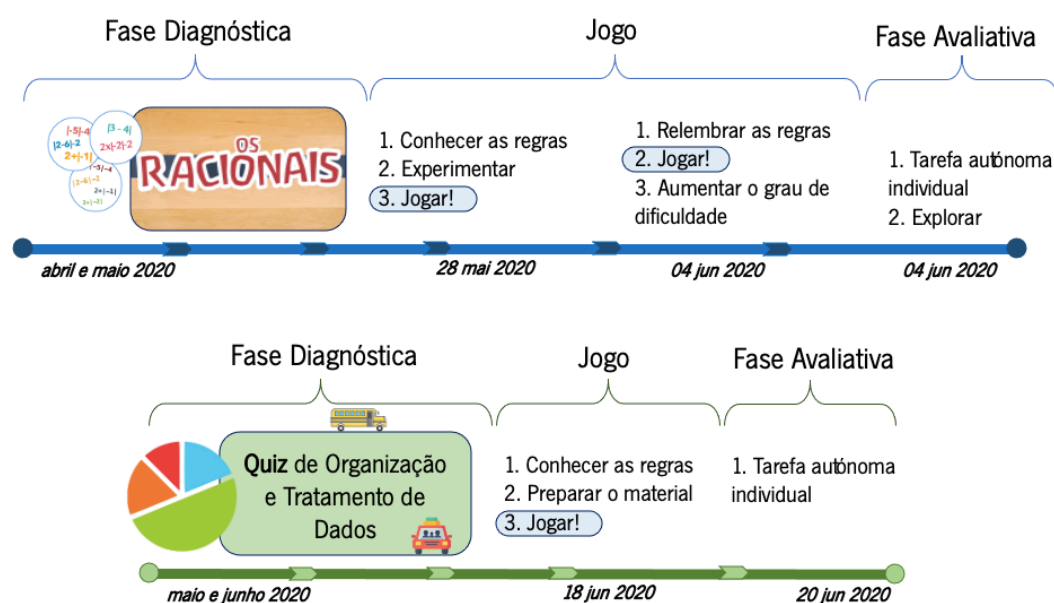


Fig. 3 Esquema do Plano de Intervenção no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Assim, no 2.º Ciclo do Ensino Básico, foram implementados dois jogos. Cada jogo foi realizado tendo por base os conteúdos curriculares da disciplina de Matemática e contemplou uma abordagem inicial e observação das sessões síncronas anteriores, chamada de Fase de Diagnóstico. Após a realização de cada um dos jogos foi proposta uma tarefa aos alunos. Esta tarefa permite aferir os conteúdos abordados nos jogos. O primeiro jogo, *Os Racionais*, aborda os números racionais, e o segundo, um *Quiz* sobre Organização e Tratamento de Dados, doravante OTD. Ambos os jogos foram

desenvolvidos em três diferentes fases. A primeira fase é chamada de Fase Diagnóstica. Esta fase contempla as sessões síncronas sobre os conteúdos necessários para a realização do jogo e algumas informações deixadas aos alunos antes dessa sessão. A fase seguinte é a fase de Jogo. Nesta fase os alunos conhecem as regras, fazem um pequeno treino experimental e jogam. No jogo *Os Racionais*, foram destinadas duas sessões à sua execução, enquanto que o *Quiz* de OTD foi realizado apenas numa sessão. Finalmente surge a Fase Avaliativa. Após a realização dos jogos, é dada uma tarefa aos alunos para realizarem de forma autónoma e individual.

### 3.2.1 Participantes

No 1.º e no 2.º Ciclos do Ensino Básico, os contextos escolares observados caracterizam-se por estarem inseridos na área urbana da cidade de Braga. As escolas ficam situadas na mesma freguesia e distam poucas centenas de metros uma da outra. Por norma, os alunos que frequentam a referida escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico, prosseguem os seus estudos na referida escola do 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, a turma do 3.º ano é composta por 24 alunos, 14 raparigas e 10 rapazes. Os alunos têm idades compreendidas entre os oito e os nove anos. A maioria dos alunos participantes reside na área urbana da cidade de Braga. A turma apresenta alunos com várias nacionalidades, para além da portuguesa, há alunos brasileiros e um aluno ucraniano. Todos os alunos falam português fluente. Os alunos estão integrados na turma, sendo que existe apenas um aluno com medidas seletivas que é pontualmente acompanhado por uma professora de apoio.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, a turma do 6.º ano de escolaridade é composta por 29 alunos, 11 rapazes e 18 raparigas. Os alunos têm idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Os alunos residem, na sua maioria, na área urbana da cidade de Braga. A turma apresenta alunos com várias nacionalidades, para além da portuguesa, a mais comum é a nacionalidade brasileira.

### 3.2.2 Tarefas

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, as tarefas escritas apresentadas foram realizadas antes e após a execução dos jogos, ou seja, em formato de Pré-teste e de Pós-teste. Estes momentos têm como objetivo verificar a evolução dos alunos com a execução dos jogos. Para além desta função mais global de verificar uma possível tendência com a implementação de práticas de jogos em sala de aula, cada um dos momentos tem ainda funções mais específicas que vale a pena referir. No 1.º Ciclo, o Pré-teste foi

dividido em três partes, correspondentes a cada momento de jogo, a Localização de Objetos no Espaço, O Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói e O Jogo do Caminho Romano – Numeração Romana.

O Pré-teste, realizado *a priori* da execução dos jogos, tem também como objetivos perceber como os alunos assimilam as regras, como pensam perante situações de jogo e se conseguem prever situações de jogo e estratégias antes de jogarem. Este Pré-teste incide maioritariamente sobre o funcionamento dos jogos, sobre a previsibilidade das jogadas e sobre a causalidade inerente aos jogos de estratégia jogados por dois ou mais jogadores. Seguiram-se as sessões de intervenções (Fig.4).



**Fig. 4** Momentos das Sessões de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

O Pós-teste, realizado *a posteriori* da execução dos jogos, tem, por sua vez, como objetivos, perceber se a execução e experimentação dos jogos foi capaz de alterar, refinar e sofisticar as estratégias e o pensamento dos alunos em situação de jogo. Este Pós-teste está dividido em duas partes. A primeira parte será a execução, com ligeiras adaptações, das questões que obtiveram menor sucesso em cada uma das partes do Pré-teste, e referentes a cada jogo. Desta forma, será possível verificar se ocorreu uma evolução nas situações expostas a que a maioria da turma teve maior dificuldade em responder ou em que a taxa de sucesso foi menor. A segunda parte do Pós-teste será composta por tarefas novas, referentes aos jogos com um nível de complexidade superior. Esta segunda parte tem como objetivo perceber se os alunos conseguiram partir para estratégias mais sofisticadas e para um pensamento mais estruturado sobre o funcionamento do jogo. Esta última tarefa mostra-se pertinente uma vez que só é possível começar a refletir sobre o jogo e sobre as suas estratégias após várias execuções do mesmo, por esse motivo, será procurado pôr os alunos a jogar diversas vezes nos momentos compreendidos entre a execução do Pré-teste e do Pós-teste.

No 1.º Ciclo, as tarefas realizadas, em âmbito de jogo ou exploração de estratégias de jogo foram, para a 1.ª sessão, Planta da sala de aula da turma cooperante, em plano quadriculado e com coordenadas, Cartões com figuras não poligonais e poligonais com até seis lados. (ver Anexo 1, pp.91-

92) Para a 2.<sup>a</sup> sessão foram utilizados 12 tabuleiros do Jogo do Semáforo, ou seja, tabuleiros quadriculados, com quatro quadrados por três quadrados e ainda as peças circulares verdes, amarelas e vermelhas, necessárias para a realização do jogo. (ver Anexo 1, pp.93-94) Foi ainda utilizada a Torre de Hanói na mesma sessão. (ver Anexo 1, pp.95-96) Na 3.<sup>a</sup> sessão foram utilizadas 63 cartas numeradas de 1 a 9, em numeração romana (ver Anexo 1, pp.97-98).

Para todas as sessões foi utilizada uma apresentação em *Power Point*, que teve como objetivo facilitar a apresentação das regras e a exploração de situações antes da execução dos jogos.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, com a turma do 6.º ano de escolaridade, as tarefas foram realizadas após a execução de cada jogo. Desta forma, a Fase Diagnóstica não contemplou uma avaliação formal, mas apenas uma aferição de conhecimentos realizada de forma autónoma pelos alunos e testemunhada nas sessões síncronas anteriores à realização dos jogos. As tarefas realizadas depois do jogo foram enviadas para a turma imediatamente após o fim de cada um dos jogos desenvolvidos nas sessões (ver Anexo 5, pp.111-113). As tarefas têm como objetivo verificar a aferição de conhecimento por parte dos alunos após a execução dos jogos. Para além disso, ao serem realizadas depois dos respetivos jogos, cada tarefa funcionou como prolongamento da própria experiência de jogo. No jogo *Os Racionais* (ver Anexo 4, pp.106-108), a tarefa proposta aos alunos, após a sua realização, foi a de encontrarem o valor lógico de cada expressão presente nas cartas (Fig.5). Esta tarefa foi realizada de forma autónoma e individual e teve como principal objetivo explorar as expressões numéricas presentes nas cartas, com principal foco para os números racionais.

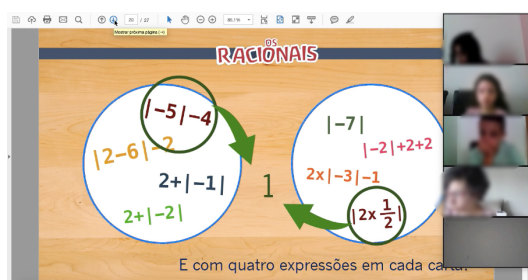


Fig. 5 2.ª sessão síncrona do jogo *Os Racionais* no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

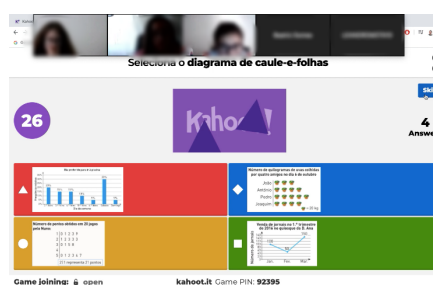


Fig. 6 Sessão síncrona do Quiz de Organização e Tratamento de Dados no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Em todas as sessões foi utilizada uma apresentação em *Power Point* ou recurso a aplicações disponíveis na internet como o *Kahoot!*. Para o jogo *Os Racionais* foram utilizados três baralhos de cartas circulares com dois, três e quatro símbolos por carta. Estes baralhos eram, respetivamente, constituídos por três, sete e treze cartas. Para o Quiz de Organização e Tratamento de Dados (ver Anexo 4, pp.109-110), foi utilizado um questionário com 15 perguntas de escolha múltipla ou verdadeiro e falso (Fig.6).

As apresentações e documentos foram disponibilizados através da plataforma *Google Classroom*, por forma a facilitar o estudo autónomo dos alunos e a possível continuação do jogo em casa.

### 3.2.3 Procedimentos

Tanto no 1.º como no 2.º Ciclo do Ensino Básico, a investigação foi levada a cabo tendo sempre como ponto de partida uma introdução ao tema a ser abordado. Esta introdução procura aferir aquilo que os alunos já sabem, ou seja, os seus conhecimentos prévios. Estes conhecimentos proporcionam excelentes pontos de partida para a abordagem de conteúdos novos, como são os jogos levados para a sala de aula. Por outro lado, é possível tirar elações sobre determinadas matérias e conteúdos a partir das sessões de introdução, uma vez que a postura dos alunos é um bom indicador do seu interesse. Os momentos posteriores à introdução foram diferentes no 1.º e no 2.º Ciclos do Ensino Básico. A grande diferença deveu-se ao facto de, no 1.º Ciclo do Ensino Básico, as sessões terem sido exclusivamente presenciais, e no 2.º Ciclo do Ensino Básico terem sido exclusivamente a distância, com recurso às plataformas digitais e aos meios de comunicação como as aplicações da Google e o Zoom.

#### 3.2.3.1 No 1.º Ciclo do Ensino Básico

Todos os jogos executados no 1.º Ciclo do Ensino Básico no âmbito do projeto de estágio, estavam relacionados com os conteúdos curriculares do 3.º ano de escolaridade. Por esse motivo, os alunos já possuíam algum conhecimento necessário para a execução dos jogos, mesmo antes de conhecerem as suas regras. O que se pretende com os momentos anteriores à execução dos jogos, incluindo a execução das tarefas *a priori* do jogo, o pré-teste, é levar os alunos a transformar esses seus conhecimentos em estratégias ganhadoras. A apresentação das regras, realizada também neste momento inicial, é marcada pelo acrescentar de algo novo àquilo que os alunos já conhecem como sendo os conteúdos do programa curricular, e que já estudaram previamente. As regras têm também a função de caracterizar o jogo ou o desafio, uma vez que os alunos passam a conhecer um código, segundo o qual se deve orientar todo o procedimento de jogo, como cada jogada e estratégia utilizada.

O Plano de Investigação será composto por três momentos principais: i) Fase Diagnóstica; ii) Fase de Jogo; iii) Fase Avaliativa. Estes momentos serão orientados para a prática dos jogos e para a evolução conceptual e do raciocínio matemático daí resultantes.

No momento que antecede a realização do jogo, é pretendido investigar o contributo dos jogos para a aprendizagem dos alunos, uma das questões principais do projeto. Este contributo só poderá ser



verificado se houver uma evolução positiva das aprendizagens dos alunos. Por esse motivo, este momento está diretamente ligado àquele que sucede à realização do jogo.

Por outro lado, este primeiro momento também poderá dar indicações sobre como utilizar os jogos na sala de aula. Apesar de ser um momento anterior à execução do jogo, inicialmente também se abordam situações muito próprias do jogo e do ato de jogar. São simuladas organizações de jogo e os alunos são interpelados sobre várias dimensões do jogo, como o cumprimento das regras, as estratégias a utilizar ou o olhar crítico do aluno para uma determinada situação de jogo. Antes da sua execução, na sua forma orgânica e com a liberdade e exploração que a ele está inerente, os jogos são abordados e utilizados em sala de aula de uma maneira diferente, que não retira, de maneira alguma, as dificuldades e desafios a que os alunos terão de dar resposta quando estiverem efetivamente a jogar. Tem, sim, a função de explorar momentos e situações interessantes e geradoras de ideias e de um pensamento matemático importante para a execução da tarefa de jogar.

No momento da execução do jogo, o objetivo é investigar quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras, quando jogam. Esta investigação será feita pela recolha de evidências, através de fotografias, revisto de vídeo e observação. Cada jogo necessitará, evidentemente, de estratégias ganhadoras diferentes, uma vez que será necessário mobilizar conhecimentos diferentes para alcançar o objetivo de vencer o jogo. É importante referir que as estratégias ganhadoras não são apenas aquelas que levam o jogador diretamente à vitória, mas também as estratégias que impedem o adversário, para jogos de apenas dois jogadores, de o fazerem. Esta dualidade de estratégias vai se verificar na análise do Jogo do Semáforo, executado no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Nos restantes jogos executados neste ciclo de ensino, as estratégias ganhadoras são diferentes, uma vez que se prendem, sobretudo, com as decisões individuais de cada jogador, e por esse motivo, as estratégias que impedem o adversário de ganhar não têm tanta força.

No momento após a execução do jogo será complementada a investigação sobre o contributo dos jogos para a aprendizagem dos alunos, uma das questões principais do projeto, e que resulta de uma comparação entre o desempenho dos alunos antes de executarem um determinado jogo e o desempenho dos mesmos alunos, nas mesmas questões, após executarem os jogos. As tarefas deixadas aos alunos depois destes executarem o jogo estão compreendidas na Fase Avaliativa e estão divididas em dois momentos. O primeiro momento é composto pelas mesmas questões do Teste 1 (Pré-teste), sendo que serão incluídas apenas as questões onde o desempenho dos alunos for menor. O segundo momento, Teste Desafio, é composto por novas questões, com o objetivo de avaliar se o pensamento dos alunos foi melhorado com a execução dos jogos. O momento após a execução do jogo servirá



também para analisar, com mais detalhe, as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras, registadas durante a execução do jogo.

### 3.2.3.2 No 2.º Ciclo do Ensino Básico

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, inicialmente pensou-se em utilizar um procedimento semelhante àquele que foi aplicado no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Devido à pandemia de COVID-19, as turmas passaram a um regime de aulas apenas a distância, as sessões foram reduzidas para 30 minutos e com maior espaçamento temporal. Assim, o trabalho autónomo passou a ter um peso ainda maior, sendo que as aulas síncronas serviram essencialmente para consolidar conhecimentos e esclarecer dúvidas. O projeto #EstudoEmCasa foi um auxílio importante, uma vez que com o reduzido horário de sessões síncronas, foi possível acompanhar as aulas através da televisão e esclarecer posteriormente as dúvidas. Por outro lado, este projeto permitiu organizar uma rotina de trabalho com os alunos que se aproximou, na medida do possível, àquilo que seria a sua rotina em contexto escolar presencial. Com o ensino a distância através de videoconferência com a turma, não foi possível verificar, na mesma medida, as estratégias utilizadas em cada situação de jogo. Assim, os processos utilizados não possuem uma força tão grande, tendo sido dada particular relevância à análise dos resultados.

### 3.2.4 Calendarização das Atividades

Prevê-se uma calendarização para os diversos momentos e acontecimentos relevantes esperados em cada mês de Estágio, no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. A Tabela 1 pretende calendarizar as diferentes sessões realizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico no âmbito do Projeto de Intervenção de Estágio.

**Tabela 1** - Calendarização das sessões realizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico – 3.º ano.

| Data        | Duração | Sessão                                                  |
|-------------|---------|---------------------------------------------------------|
| 12 dez 2019 | 45 min. | Introdução à Localização de Objetos no Espaço           |
| 12 dez 2019 | 25 min. | Teste 1 – Localização de Objetos no Espaço              |
| 12 dez 2019 | 20 min. | Jogo com Planta da Sala de Aula – Localização no Espaço |
| 10 jan 2020 | 30 min. | Introdução ao Jogo do Semáforo                          |
| 10 jan 2020 | 40 min. | Teste 1 – Jogo do Semáforo                              |

|             |          |                                           |
|-------------|----------|-------------------------------------------|
| 10 jan 2020 | 20 min.  | Jogo do Semáforo                          |
| 10 jan 2020 | 60 min.  | Desafio da Torre de Hanói                 |
| 16 jan 2020 | 30 min.  | Numeração Romana – Jogo do Caminho Romano |
| 16 jan 2020 | 40 min.  | Teste 1 – Jogo do Caminho Romano          |
| 16 jan 2020 | 30 min.  | Jogo do Caminho Romano                    |
| 27 jan 2020 | 180 min. | Realização de todos os jogos              |
| 28 jan 2020 | 60 min.  | Teste 2 (Pós-teste)                       |
| 30 jan 2020 | 60 min.  | Teste Desafio                             |

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, as atividades foram planificadas durante o mês de dezembro com o objetivo de realizar 4 sessões de Intervenção Pedagógica. As sessões têm como temas, a Localização de Objetos no Espaço, O Jogo do Semáforo, O Jogo do Caminho Romano e são destinadas também à realização da respetiva parte do Teste 1. Posteriormente, foram ainda destinadas duas sessões à realização dos jogos abordados. Por fim, duas sessões destinadas aos testes após a execução dos jogos, a primeira para a realização do Teste 2 e a segunda destinada à realização do Teste Desafio.

A Tabela 2 pretende calendarizar as diferentes sessões realizadas no 2.º Ciclo do Ensino Básico no âmbito do Projeto de Intervenção de Estágio.

**Tabela 2** - Calendarização das sessões realizadas no 2.º Ciclo do Ensino Básico – 6.º ano.

| Data        | Duração | Sessão                                              |
|-------------|---------|-----------------------------------------------------|
| 28 mai 2020 | 30 min. | Jogo “Os Racionais” – Sessão 1                      |
| 04 jun 2020 | 30 min. | Jogo “Os Racionais” – Sessão 2                      |
| 04 jun 2020 | 30 min. | Tarefa autónoma – “Os Racionais”                    |
| 18 jun 2020 | 30 min. | Quiz – Organização e Tratamento de Dados            |
| 18 jun 2020 | 30 min. | Tarefa autónoma – Organização e Tratamento de Dados |

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, as atividades foram planificadas durante os meses de abril e maio e executadas durante os meses de maio e junho, numa abordagem reflexiva entre cada sessão. Uma vez que as mesmas foram lecionadas em regime de Ensino a Distância, só foi possível aprofundar os jogos com tarefas posteriores realizadas de forma autónoma pelos alunos. Pelo que, no que diz respeito às tarefas autónomas, foi apenas possível reconhecer os resultados de parte da turma e não o seu processo de realização.

### **3.2.5 Recolha de Dados**

A recolha de dados foi feita através de gravações áudio e vídeo, fotografias, registos escritos dos alunos e notas de campo do investigador.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados das Sessões de Intervenção tendo em conta a metodologia e as tarefas utilizadas. No 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi estabelecida uma comparação entre as três partes constituintes do Teste 1 e o Teste 2, uma vez que as questões são muito semelhantes, senão iguais. Posteriormente foi ainda realizado o Teste Desafio. Este momento tem como objetivo verificar como os alunos estruturam o seu pensamento e raciocínio em relação a cada jogo. Este teste apresenta um nível de complexidade ligeiramente superior aos anteriores, uma vez que procura diferenciar os vários níveis em que os alunos se encontram, ao contrário dos testes anteriores, cujo objetivo é verificar uma possível evolução. O Teste 1 foi dividido em três partes, cada uma correspondente a um jogo. No 2.º Ciclo do Ensino Básico, foi realizada uma tarefa após a execução dos jogos. A tarefa foi realizada de forma autónoma e individual. Este momento não teve uma correspondência direta com outro momento realizado anteriormente à execução dos jogos. Por esse motivo, não se pretende estabelecer uma comparação entre dois momentos, mas sim, analisar a postura dos alunos nas aulas síncronas em que os jogos foram apresentados. É pretendido analisar também se ocorreu algum tipo de evolução entre a primeira e a segunda sessão do jogo *Os Racionais* e entre a sessão do *Quiz* de OTD e a tarefa autónoma realizada posteriormente.

#### 4.1 No 1.º Ciclo do Ensino Básico

Todas as sessões foram iniciadas com uma introdução ao assunto de cada aula. Neste momento inicial, foram abordadas as regras, lembrados alguns conhecimentos dos alunos e também os seus conhecimentos prévios. É importante que cada sessão esteja bem enquadrada no plano de estudos do aluno e em articulação com o programa curricular.

No 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi feita uma introdução cujo principal objetivo foi fornecer as ferramentas necessárias aos alunos para a realização do Teste 1 e prepará-los para a execução dos jogos. A avaliação das introduções das várias sessões, ao contrário da avaliação dos testes, será qualitativa. Como indicadores para a avaliação das introduções, podemos referir o interesse dos alunos, a participação, a assimilação dos conteúdos, o envolvimento do grupo. Por esta ordem de ideias, a sessão terá maior sucesso quanto melhor forem cumpridos os objetivos propostos para cada sessão.

De forma geral, os alunos revelaram interesse em todas as sessões, uma vez que a participação foi constante e os próprios alunos ajudaram no encadeamento dos vários momentos previstos para cada

sessão. O envolvimento dos alunos prende-se com a novidade inerente a todos os jogos, aliando também os conhecimentos que os alunos já têm sobre o próprio tema, o que permite a sua exploração não partindo totalmente do zero. Perante as perguntas que foram sendo colocadas ao grupo-turma no decorrer das sessões, os alunos mostraram interesse em responder e foram maioritariamente assertivos nas respostas dadas. Outro indicador que é importante para avaliar o desempenho das introduções das sessões, são as dúvidas que os alunos colocam. Assim, perante uma situação dúbia, ou não compreendida, os alunos não hesitaram em colocar questões. Por todas estas razões, penso que as introduções das sessões foram bem-sucedidas e cumpriram os seus objetivos.

A avaliação realizada no 1.º Ciclo do Ensino Básico incide sobre o Teste 1, Teste 2 e Teste Desafio e nas sessões de realização dos jogos.

A avaliação do Teste 1 (Pré-teste), Teste 2 (Pós-teste) e do Teste Desafio foi feita através da análise pergunta a pergunta de cada ficha distribuída aos alunos. Para a atribuição de uma nota, foram definidos cinco níveis de desempenho, compreendidos entre 1 e 5, sendo que 1 é o nível de desempenho mais baixo e 5 é o nível de desempenho mais elevado.

As perguntas foram agrupadas em três diferentes tipos: a) Tipo A, Pergunta de Escolha Múltipla ou de Resposta Única; b) Tipo B, Pergunta Aberta e com Justificação; e c) Tipo C, Pergunta Aberta com Múltiplas Respostas Corretas. A tabela seguinte representa os níveis de desempenho utilizados no Teste 1, Teste 2 e Teste Desafio.

*Tabela 3: Níveis de Desempenho do Teste 1 (Pré-Teste), Teste 2 (Pós-Teste) e Desafio.*

| Níveis de Desempenho | Pergunta de Escolha Múltipla ou de Resposta Única (A)             | Pergunta aberta e com Justificação (B)                                  | Pergunta aberta com Múltiplas Respostas Corretas (C) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 5                    | Respondeu corretamente a toda a pergunta.                         | Responde corretamente à pergunta e fundamenta a sua justificação.       | Responde corretamente a toda a pergunta.             |
| 4                    | Responde corretamente, mas não assinala todas as opções corretas. | Responde corretamente à pergunta, mas apresenta falhas na justificação. | Responde corretamente, mas não completou a pergunta. |
| 3                    | Responde corretamente à maioria das opções.                       | Responde corretamente à pergunta, mas não apresenta justificação.       | Responde corretamente à maioria da pergunta.         |
| 2                    | Responde erradamente à maioria das opções.                        | Responde erradamente à pergunta.                                        | Responde erradamente à maioria da pergunta.          |

|   |                                                                          |                          |                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Não responde corretamente a nenhuma pergunta ou não realiza o exercício. | Não responde à pergunta. | Não responde ou responde erradamente a toda a pergunta. |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|

#### 4.1.1 Teste 1

Depois da análise global do Teste 1 (Pré-teste) foi possível chegar a algumas conclusões sobre o desempenho global da turma. O tema que obteve maior taxa de sucesso entre os alunos foi o relativo à Localização de Objetos no Espaço (ver Anexo 2, p.99), uma vez que foi a única parte do Pré-teste em que a maioria dos alunos obteve os níveis 4 e 5 em cada uma das perguntas, ao invés dos níveis 3, 2 e 1. Apesar deste facto não se verificar de forma integral em mais nenhuma parte do Pré-teste, houve perguntas, da parte relativa ao Jogo do Semáforo (ver Anexo 2, p.100) e ao Jogo do Caminho Romano (ver Anexo 2, p.101) em que a maioria dos alunos obteve um nível de desempenho de 4 ou 5.

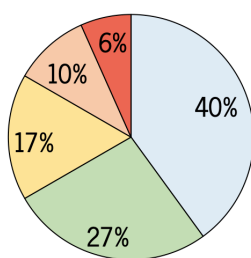
Relativamente ao tema do Jogo do Semáforo, a pergunta com menor sucesso foi a referente à situação de jogo em que era pedido aos alunos que pintassem uma possível terceira jogada efetuada por um dos jogadores, partindo do tabuleiro da pergunta anterior. Este insucesso parece justificar-se pelo facto desta pergunta estar encadeada à pergunta anterior, pelo que seria necessário um bom entendimento global da tarefa. Nesta pergunta mais de metade dos alunos, cerca de 52%, obtiveram os níveis 2 e 1 de desempenho. No entanto, quase 35% dos alunos obtiveram nível 5 na mesma questão.

Por sua vez, no tema do Caminho Romano, nenhuma pergunta obteve maioritariamente os níveis 2 e 1 de desempenho, no entanto, quando incluímos os níveis 3, 2 e 1, duas das três questões obtiveram a maioria dos níveis de desempenho compreendidos nesses valores.

Os seguintes gráficos circulares (gráficos 1 A-C) mostram as percentagens dos níveis de desempenho obtidos em cada uma das partes do Teste 1, respetivamente Localização de Objetos no Espaço, Jogo do Semáforo e Torre de Hanói e Caminho Romano. Cada parte contém 3 perguntas (ver Anexo 3, p.104).

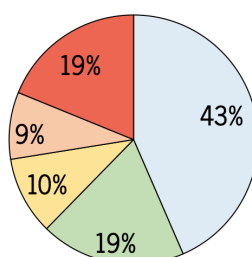
**Gráficos 1 A-C:** Avaliação do Teste 1 (Pré-Teste) por Percentagem de Níveis de Desempenho obtidos em cada parte.

Localização de Objetos no Espaço



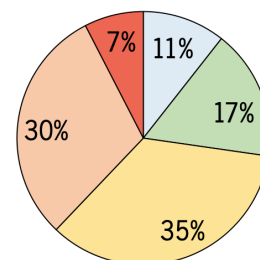
■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1

Jogo do Semáforo e Torre de Hanói



■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1

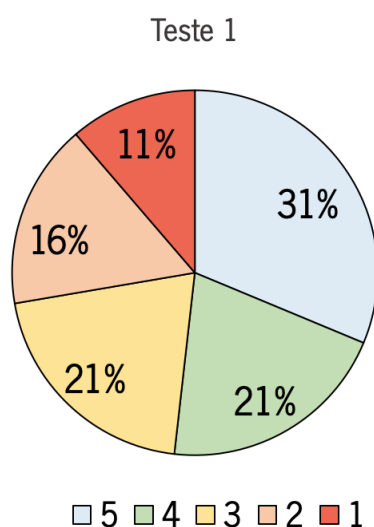
Caminho Romano



■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1

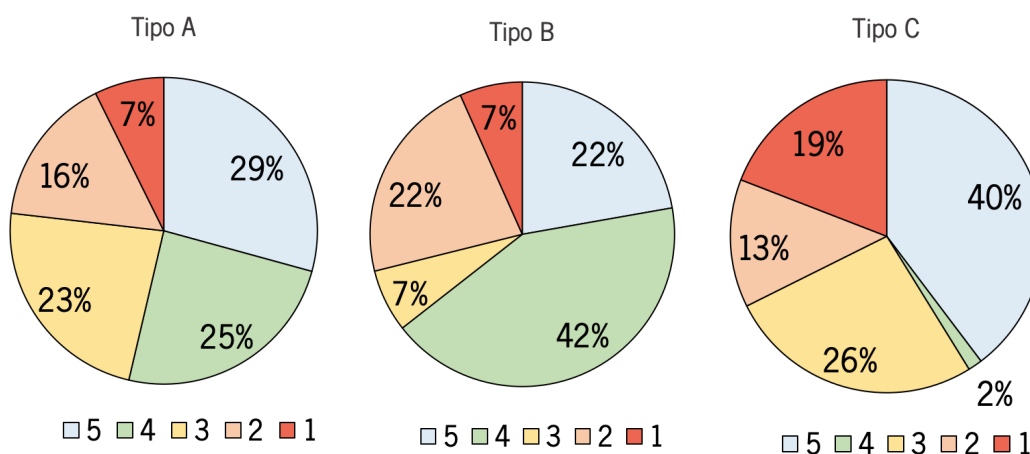
A parte 1 corresponde ao tema Localização de Objetos no Espaço, num universo de 20 testes realizados, a parte 2 corresponde ao Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói, num universo de 23 testes realizados, e finalmente, a parte 3 corresponde ao Jogo do Caminho Romano, num universo de 22 testes realizados (ver Anexo 3, p.104). Globalmente, os resultados obtidos no Teste 1 estão expressos no Gráfico 2, resultante da análise dos 65 testes relativos a todos os temas.

**Gráfico 2:** Percentagem dos níveis de desempenho globais do Teste 1 (partes 1, 2 e 3).



A média dos Níveis de Desempenho relativa ao tema Localização de Objetos no Espaço foi de 3,8, a média do tema Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói foi de 3,6 e a média do tema Jogo do Caminho Romano foi de 2,92. A média global do Teste 1 foi de 3,4.

**Gráficos 3 A - C:** Percentagens Globais do Teste 1 por Tipologia de Questões com os Níveis de Desempenho definidos de 1 a 5.



Os gráficos 3 A-C ajudam a compreender os resultados obtidos com a aplicação do Teste 1, em cada um dos diferentes tipos de questões.

Os resultados obtidos no Teste 1, podem ainda ser analisados por tipologia de questão, Tipo A, Tipo B e Tipo C, segundo os critérios, definidos por mim e descritos anteriormente na Tabela 3. Esta análise é importante, uma vez que os diferentes tipos de questões podem indicar o nível de sucesso obtido em cada uma delas.

De forma global, é possível verificar, que as perguntas do tipo *Aberta com múltiplas respostas corretas*, definida como sendo de Tipo C, foram aquelas que tiveram maior percentagem de respostas de nível 1, no entanto, foram também aquelas que obtiveram maior percentagem de nível de desempenho 5. Contudo, apenas as perguntas de Tipo A e Tipo B obtiveram mais de 50% de respostas de nível 4 e 5. As médias foram de 3,5 para o Tipo A, 3,5 para o Tipo B e 3,3 para o Tipo C.

#### 4.1.2 Sessões

A intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico (Fig.7) consistiu na utilização dos diversos jogos, através da sua exploração e execução pelos alunos. Este momento é, na minha opinião, o culminar dos vários momentos das sessões, quer os que antecedem, quer os que precedem à intervenção. Os vários jogos utilizados requereram diferentes abordagens, umas em grupo-turma, outros em pequenos-grupos, a pares e ainda exploração individual.



*Fig. 7 Momento de uma das Sessões de Intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico.*

A avaliação das intervenções, tal como acontece para a avaliação da introdução realizada para cada sessão, terá um carácter marcadamente qualitativo, ao invés de quantitativo, uma vez que os critérios quantitativos foram apenas estabelecidos para a avaliação dos vários testes realizados. Durante



a intervenção, foi possível verificar o interesse dos alunos na tarefa que estavam a realizar. A curiosidade despertada pelos jogos não foi a mesma, quer entre os diferentes grupos de alunos quer entre os jogos utilizados. No entanto, de forma global, os jogos foram muito bem recebidos e a vontade de exploração dos mesmos esteve sempre presente. Alguns alunos, em certos momentos das sessões de intervenção, utilizaram-nos de forma alternativa, no entanto, todos os alunos tiveram oportunidade de explorar todos os jogos.

Estes dados permitem a análise das estratégias utilizadas nos três jogos realizados na sessão destinada exclusivamente para a sua execução e prática. No 1.º Ciclo do Ensino Básico, os jogos realizados pelos alunos foram o Jogo do Semáforo, Torre de Hanói e Caminho Romano.

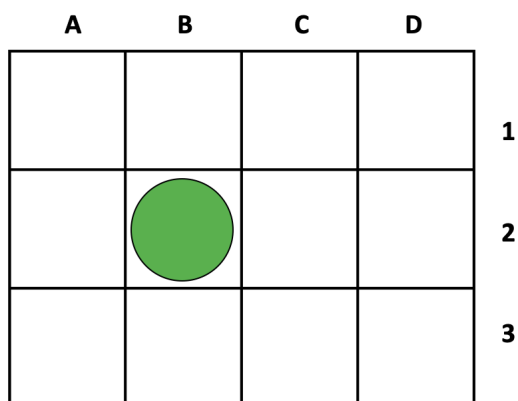
#### 4.1.2.1 Jogo do Semáforo

##### 4.1.2.1.1 Descrição da sessão

O Jogo do Semáforo foi introduzido à turma através de uma breve explicação sobre o funcionamento dos semáforos para controlo do tráfego automóvel. Os alunos entenderam rapidamente as regras do jogo e reconheceram algumas semelhanças com outros jogos já conhecidos por eles. Os alunos jogaram sempre a pares em dois diferentes momentos.

##### 4.1.2.1.2 Reflexão da sessão

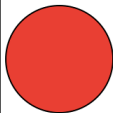
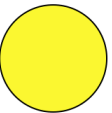
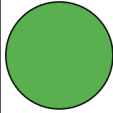
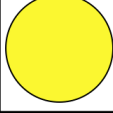
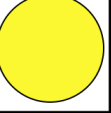
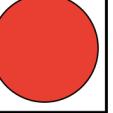
No que respeita ao Jogo do Semáforo, existem diversas estratégias que podem conduzir à vitória. Uma das estratégias do Semáforo é jogar numa casa do centro do tabuleiro, (B,2) ou (C,2), uma vez que assim, o adversário apenas poderá efetuar uma jogada com peça verde no canto superior ou inferior, direito no caso da jogada ter sido feita em (B,2) ou esquerdo no caso da jogada ter sido feita em (C,2) (Fig.8).



*Fig. 8 Estratégia 1 - Jogo do Semáforo.*

Assim, a segunda jogada deste jogo fica limitada a três opções. Colocar uma peça verde na casa (D,1) ou (D,3) ou colocar uma peça amarela na casa (B,2), uma vez que qualquer outra jogada conduz à vitória do primeiro jogador, segundo as regras do Jogo do Semáforo (ver Anexo 1, pp.93-94).

Outra estratégia que pode ser utilizada no Jogo do Semáforo é jogar em simetria, ou seja, jogar uma peça igual à jogada pelo adversário na casa oposta à jogada por ele. Desta forma, há uma grande possibilidade de o jogador vencer o seu adversário (Fig.9).

| A                                                                                 | B                                                                                 | C                                                                                 | D                                                                                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |  |                                                                                   |   | <b>1</b> |
|  |                                                                                   |                                                                                   |   | <b>2</b> |
|  |                                                                                   |  |  | <b>3</b> |

*Fig. 9 Estratégia 2 - Jogo do Semáforo.*

Na situação ilustrada acima, é possível perceber que o 2.º jogador efetuou cada uma das suas jogadas em simetria em relação às jogadas do 1.º jogador. Desta forma, ficará em vantagem em relação ao seu adversário. No entanto, se a jogada inicial for numa das casas centrais, (B,2) ou (C,2), as jogadas em simetria não terão o efeito pretendido, uma vez que se aplica a estratégia explicada inicialmente (estratégia 1).

A análise dos dados recolhidos através do registo de vídeo pretende dar resposta à seguinte questão de investigação: Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam? Deste modo, foram analisados os registos em vídeo de momentos de jogo do Semáforo a pares. Ao todo foram recolhidos 17 vídeos com um tempo total de cerca de 40 minutos. Cada ronda registada teve a duração aproximada de 1 minuto.

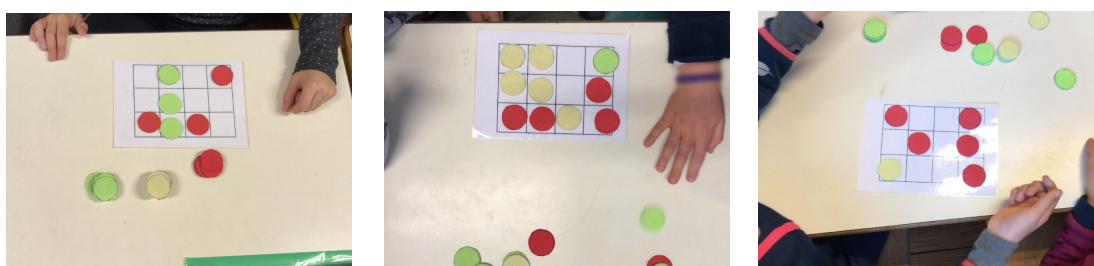
Foram registadas em vídeo 18 rondas do Jogo do Semáforo. Foi possível concluir que as jogadas efetuadas são tendencialmente por substituição da peça colocada na jogada anterior. Por exemplo, substituir imediatamente uma peça verde por uma peça amarela e substituir imediatamente uma peça amarela por uma peça vermelha. Este tipo de jogadas pode ser entendido como uma variante da estratégia de jogar em simetria, uma vez que as jogadas são orientadas pelas jogadas efetuadas pelo

jogador anterior. Desta forma, efetuando esta estratégia nas primeiras jogadas, os jogadores conseguem evitar que o seu adversário vença o jogo.

Com dois pares de jogadores, foi verificado que as regras não foram cumpridas, o que revela que ambos os jogadores não conheciam ou não compreenderam as regras anteriormente explicadas em sala de aula.

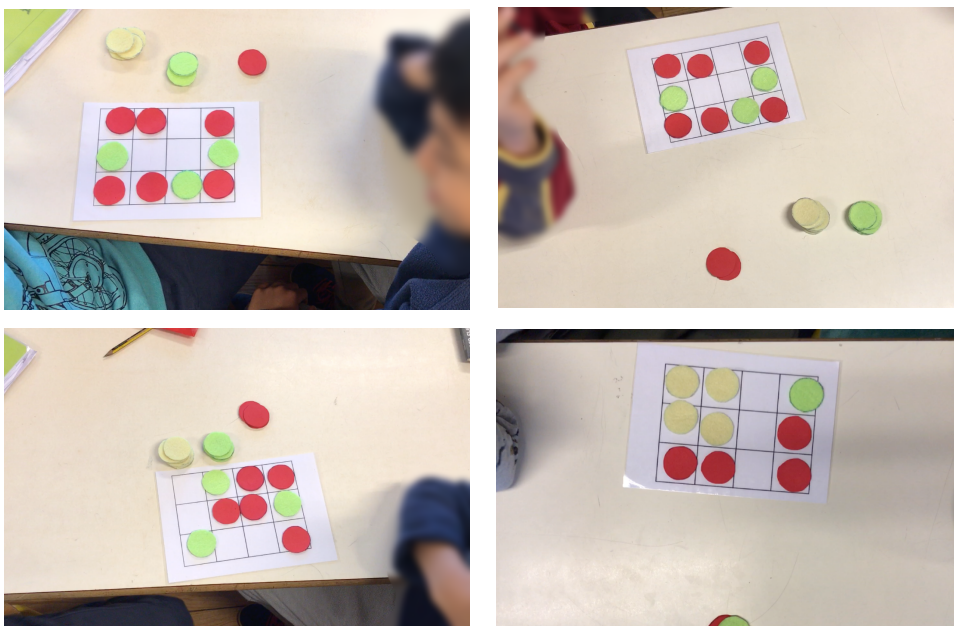
Num dos registos, o jogo ficou resolvido com apenas três jogadas, o menor número possível para tal acontecer. Isto pode ser explicado por distração ou falta de motivação e interesse pelo jogo. Foi também verificada dificuldade em reconhecer situações de jogo que conduzem à vitória, isto é, perante uma jogada do adversário que levaria à vitória, o jogador efetua uma jogada não ganhadora, conduzindo na maioria dos casos à vitória do adversário.

Das 18 rondas registadas, 12 foram resolvidas com o alinhamento de três peças verdes, 4 foram resolvidas com o alinhamento de três peças vermelhas e 2 foram resolvidas com o alinhamento de três peças amarelas (Fig.10).



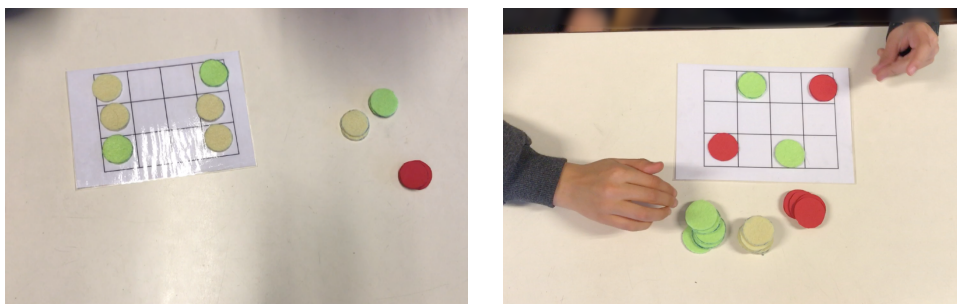
*Fig. 10 Exemplos de jogadas vencidas através do alinhamento de 3 peças de cor: verde, amarela e vermelha (da esquerda para a direita).*

A maioria das vitórias foi através do alinhamento das peças verdes, no entanto, esse fator não pode ser diretamente relacionado com jogadas e rondas mais elementares e com menor número de peças no tabuleiro, uma vez que também se registaram situações de jogo de maior complexidade. Em quatro rondas, os jogadores conseguiram colocar os seus adversários sem opções possíveis, ou seja, independentemente da jogada efetuada pelo adversário, o jogador iria efetuar uma jogada vencedora de seguida. A estas situações damos o nome de bloqueio no Jogo do Semáforo (Fig.11). Todas essas situações estão retratadas na figura seguinte. É possível verificar, que independentemente da jogada efetuada pelo próximo jogador, isto é, peça verde nas casas vazias, peça amarela nas casas com peça verde, ou peça vermelha nas casas com peça amarela, a vitória será sempre do seu adversário.



*Fig. 11 Situações de bloqueio no Jogo do Semáforo.*

Foram registradas 5 primeiras jogadas efetuadas nas casas (B,2) e (C,2) e 2 rondas com jogadas em simetria, embora de forma parcial (Fig.12). Para as 18 rondas efetuadas foi registrada uma média de 14,9 jogadas por ronda até à vitória de um dos jogadores.



*Fig. 12 Situações de jogadas em simetria no Jogo do Semáforo.*

As dificuldades registradas foram na compreensão das regras e na previsão das jogadas. Por esse motivo, muitos alunos apresentam dificuldade em seguir uma estratégia e fazer as alterações necessárias em função da estratégia adotada. Algumas jogadas foram reformuladas pelos alunos ou pelos seus adversários por não estarem em concordância com os regras do jogo. A tabela 4 representa todas as jogadas registradas nos vídeos. Através da sua análise é possível verificar a cor da jogada vencedora, as estratégias utilizadas (1 ou 2), e o número de jogadas feitas. Verificamos que das dezoito partidas efetuadas, doze foram ganhas com o alinhamento de peças verdes, duas foram ganhas com o alinhamento de peças de cor amarela e cinco foram ganhas com o alinhamento de peças de cor vermelha.

**Tabela 4:** Registo das estratégias, jogada vencedora e n.º de jogadas do Jogo do Semáforo.

| Vídeo        | Cor da jogada vencedora | Estratégia 1 – Iniciar no centro (B,2) ou (C,2) | Estratégia 2 – Jogar em simetria | N.º de Rondas | Jogadas     |
|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------|
| 1            | verde                   | ✓                                               | -                                | 1             | 21          |
| 2            | verde                   | ✓                                               | -                                | 1             | 12          |
| 3            | verde                   | ✓                                               | -                                | 1             | 13          |
| 4            | verde                   | ✓                                               | -                                | 1             | 9           |
| 5            | vermelho                | -                                               | -                                | 1             | 14          |
| 6            | vermelho                | -                                               | -                                | 1             | 23          |
| 7            | vermelho                | -                                               | ✓                                | 1             | 22          |
| 8            | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 6           |
| 9            | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 18          |
| 10           | verde                   | -                                               | ✓                                | 1             | 12          |
| 11           | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 3           |
| 12           | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 22          |
| 13           | amarelo                 | -                                               | -                                | 1             | 6           |
| 14           | vermelho                | -                                               | -                                | 1             | 17          |
| 15           | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 21          |
| 16           | verde                   | -                                               | -                                | 1             | 18          |
| 17           | verde                   | ✓                                               | -                                | 1             |             |
| 17           | amarelo                 | -                                               | -                                | 1             | 24          |
| <b>Total</b> |                         | 5                                               | 2                                | 18            | 14,9(média) |

#### 4.1.2.2 Desafio da Torre de Hanói

##### 4.1.2.2.1 Descrição da sessão

A introdução ao Desafio da Torre de Hanói foi feita a partir do Jogo do Semáforo. Uma vez que os alunos tinham experimentado o Jogo do Semáforo anteriormente, foi possível fazer uma ponte entre ambos os momentos. Assim, os alunos utilizaram os seus tabuleiros e as peças coloridas, verdes, amarelas e vermelhas, para executarem o desafio da Torre de Hanói com 1, 2 e 3 discos sucessivamente – cada um correspondente a uma, duas ou três cores, respetivamente. Para isso, foram reforçadas as noções anteriormente estabelecidas para o Jogo do Semáforo, tais como as regras de sequencialidades. Os alunos realizaram este primeiro desafio de forma individual e posteriormente exploraram a Torre de Hanói com até 4 discos em pequenos grupos de 4 a 6 alunos.

##### 4.1.2.2.2 Reflexão da sessão

Para o Desafio da Torre de Hanói, as estratégias utilizadas são bastante diferentes. É importante referir, que independentemente da utilização de estratégias mais ou menos sofisticadas, é possível resolver a Torre de Hanói. Assim, o maior desafio não passa exclusivamente por mover a torre de discos para outra coluna, segundo as regras do Desafio da Torre de Hanói (ver Anexo 1, pp. 95-96), mas fazê-

lo utilizando o menor número de movimentos possível. Na sessão destinada à realização dos jogos, foi desenhada uma tabela semelhante à apresentada de seguida.

**Tabela 5:** Registo do menor número de movimentos conseguidos pelos alunos para um determinado número de discos do Desafio da Torre de Hanói.

| Número de discos | Menor número de movimentos |
|------------------|----------------------------|
| 1                | 1                          |
| 2                | 3                          |
| 3                | 7                          |
| 4                | ?                          |

O registo foi apresentado para todos os grupos em simultâneo, enquanto que cada um deles testava várias hipóteses para o menor número de movimentos possível para deslocar uma torre com quatro discos. Apesar da Torre de Hanói mais comum ser constituída por 10 discos, e da Lenda da Torre de Hanói referir um total de 64 discos de ouro, o grupo turma experimentou apenas até um total de 4 discos. De acordo com o que foi observado na turma, 4 discos mostraram-se suficientes para o reconhecimento de estratégias que podem levar ao menor número de movimentos possível, por comparação com os movimentos efetuados para mover torres com menor número de discos.

O objetivo da utilização do Desafio da Torre de Hanói é trabalhar o raciocínio dos alunos, o reconhecimento de padrões, a colocação de hipóteses e a sua verificação. Para o sucesso deste desafio, é importante a repetição e a reformulação do método de forma a que o menor número de movimentos seja alcançado.

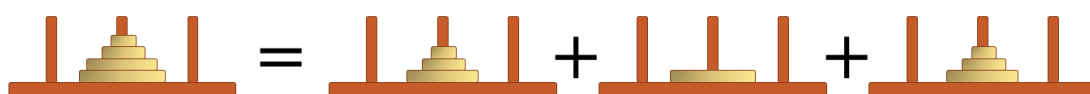
Para o deslocamento de uma Torre de Hanói com  $n$  número de discos, em que  $n$  é um número natural, o número mínimo de movimentos é dado pela expressão:  $2^n - 1$ . No entanto, esse mesmo número de movimentos pode ser descrito da seguinte forma:  $2(2^{n-1} - 1) + 1$ . Nesta última, é dada ênfase ao número de movimentos utilizados para deslocar uma qualquer torre com número de discos imediatamente anterior ao da torre que se quer deslocar. Desta forma, será importante verificar se existe um reconhecimento do seguinte padrão.

**Tabela 6:** Registo da regra geral para  $n$  número de discos da Torre de Hanói.

| Número de discos | Menor número de movimentos | Fórmula inicial | Fórmula com n.º de movimentos anterior |
|------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| 1                | 1                          | $2^1 - 1$       | $2 \times (2^0 - 1) + 1$               |
| 2                | 3                          | $2^2 - 1$       | $2 \times (2^1 - 1) + 1$               |
| 3                | 7                          | $2^3 - 1$       | $2 \times (2^2 - 1) + 1$               |

|     |       |           |                                |
|-----|-------|-----------|--------------------------------|
| 4   | 15    | $2^4 - 1$ | $2 \times (2^3 - 1) + 1$       |
| $n$ | $f_n$ | $2^n - 1$ | $2 \times (2^{(n-1)} - 1) + 1$ |

Por conseguinte, como o Desafio da Torre de Hanói foi realizado em sequência, ou seja, partindo do menor para o maior número de discos, aumentando assim a complexidade do desafio e o número mínimo de movimentos necessários, é importante perceber se os alunos são capazes de relacionar o padrão explicado na tabela anterior. Assim, realizar o Desafio da Torre de Hanói com 4 discos, pode ser entendido como realizar o mesmo desafio com 3 discos, mover o disco maior para outra coluna e voltar a realizar o desafio com 3 discos (Fig.13).



*Fig. 13 Relação entre Torre de Hanói com 4 discos e Torre de Hanói com 3 discos.*

Na análise feita aos dados recolhidos, serão analisados diferentes métodos de exploração deste desafio com o objetivo de deslocar a torre utilizando o menor número de movimentos possível. Foram registadas em vídeo 8 realizações do Desafio da Torre de Hanói com uma duração média de 1 minuto e 15 segundos cada. De todos os registos, 2 realizações da Torre de Hanói não foram concluídas. A média de movimentos para mover a torre com 4 discos para outra coluna foi de 19,3(3), sendo 15 o menor número de movimentos possíveis. Globalmente, nenhum aluno conseguiu realizar o desafio com apenas 15 movimentos, no entanto, 6 fizeram-no com sucesso, embora com um maior número de movimentos.

Quando o desempenho é analisado por etapas, conseguimos perceber quais os momentos em que os alunos apresentam mais falhas. Assim, como referido anteriormente, a realização da Torre de Hanói com 4 discos foi dividida em três diferentes momentos: realizar a Torre de Hanói com 3 discos; mover o disco maior; voltar a realizar a Torre de Hanói com 3 discos.

O 1.º passo da tarefa, realizar a Torre de Hanói com 3 discos, foi conseguido com o menor número de movimentos possível por dois alunos.

O 2.º passo, mover o disco maior, não suscitou dificuldades por parte dos alunos, após deslocarem a torre com 3 discos, utilizando ou não o menor número de movimentos possível.

O 3.º passo, realizar novamente a Torre de Hanói com 3 discos, nenhum aluno conseguiu fazê-lo utilizando o menor número de movimentos possível.



**Fig. 14** Momentos da realização do Desafio da Torre de Hanói no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

As dificuldades registadas foram em relacionar a realização da Torre de Hanói com 3 discos com a Torre de Hanói com 4 discos (Fig.14). Em alguns casos, os alunos não moveram toda a torre para outra coluna, pelo que a meio do desafio revertiam os passos e voltavam a empilhar os discos na mesma coluna. No entanto, as regras da Torre de Hanói exigem que todos os discos sejam movidos para outra coluna. Desta forma, a maior dificuldade na definição de uma estratégia vencedora foi no reconhecimento de um padrão. Mesmo os alunos que conseguiram realizar o 1.º passo da tarefa, ao mover a Torre de Hanói com 3 discos para outra coluna, não o conseguiram fazer novamente após moverem o disco maior, o que deixa em evidência que não foi reconhecida uma sequência repetitiva.

**Tabela 7:** Registo da análise dos vídeos – Torre de Hanói com 4 discos.

| Vídeo | N.º de movimentos | 1.º Passo: Realização com o menor número de movimentos da Torre de Hanói de 3 discos (1) | 2.º Passo: Mover disco maior | 3.º Passo: Realização com o menor número de movimentos da Torre de Hanói de 3 discos (2) |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 16 (inc.)         | -                                                                                        | -                            | -                                                                                        |
| 1     | 17                | ✓                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| 2     | 19                | -                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| 3     | 18                | -                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| 3     | 12 (inc.)         | -                                                                                        | -                            | -                                                                                        |
| 3     | 17                | ✓                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| 3     | 23                | -                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| 3     | 22                | -                                                                                        | ✓                            | -                                                                                        |
| Total | 19,3(3) média     | 2                                                                                        | 6                            | 0                                                                                        |

#### 4.1.2.3 Jogo do Caminho Romano

##### 4.1.2.3.1 Descrição da sessão

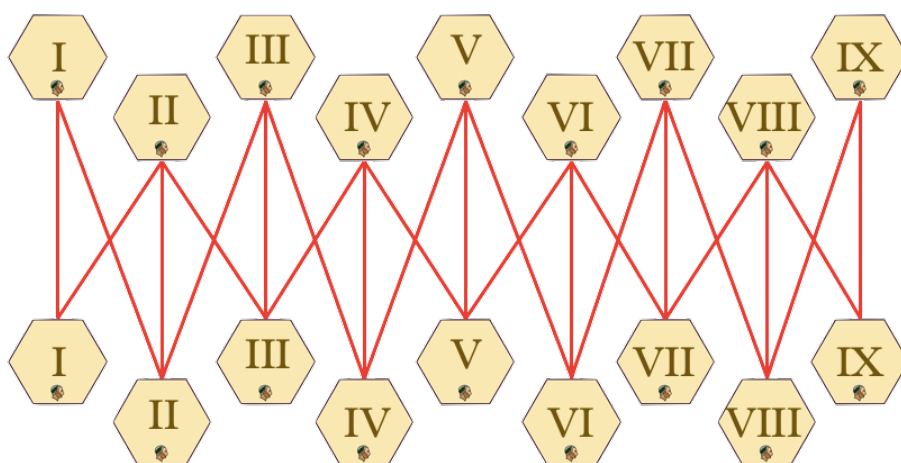
O Jogo do Caminho Romano foi pensado com o objetivo de trabalhar a numeração romana através do jogo. Este é o único jogo utilizado que consiste num baralho de cartas, com a forma hexagonal



regular, em que o objetivo é construir um pavimento (ver Anexo 1, pp. 97-98). Os alunos jogaram, num primeiro momento, em grupo-turma e posteriormente em pequeno grupo de 4 a 6 elementos por grupo.

#### 4.1.2.3.2 Reflexão da sessão

No Jogo do Caminho Romano, as estratégias utilizadas não são marcadamente competitivas, uma vez que o jogo é uma construção de todos os jogadores envolvidos e não uma disputa pelo lugar de vencedor. Neste jogo, a cooperação toma um lugar de destaque e todos os jogadores têm como finalidade principal colocar as cartas no caminho romano (ver Anexo 1, pp. 97-98). Apesar disso, existem algumas estratégias que devem ser referidas. A Figura 15 representa as cartas que não podem ser jogadas na 2.<sup>a</sup> jogada para cada um dos números romanos da 1.<sup>a</sup> jogada.



*Fig. 15 Caminho Romano – Esquema de cartas que são bloqueadas em função da 1.<sup>a</sup> jogada.*

Podemos concluir que as cartas I e IX bloqueiam apenas duas cartas para a 2.<sup>a</sup> jogada, enquanto que as cartas II, III, IV, V, VI, VII e VIII bloqueiam três cartas para a 2.<sup>a</sup> jogada. Assim, os extremos bloqueiam menos cartas uma vez que não têm número imediatamente antes ou depois.

**Tabela 8:** Possibilidades de 3.<sup>a</sup> jogadas adjacentes a duas cartas já em jogo.

|      | I                    | II                | III              | IV              | V               | VI             | VII               | VIII | IX |
|------|----------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|------|----|
| I    | -                    | -                 |                  |                 |                 |                |                   |      |    |
| II   | -                    | -                 | -                |                 |                 |                |                   |      |    |
| III  | V, VI, VII, VIII, IX | -                 | -                | -               |                 |                |                   |      |    |
| IV   | VI, VII, VIII, IX    | VI, VII, VIII, IX | -                | -               | -               |                |                   |      |    |
| V    | III, VII, VIII, IX   | VII, VIII, IX     | I, VII, VIII, IX | -               | -               | -              |                   |      |    |
| VI   | III, IV, VIII, IX    | IV, VIII, IX      | I, VIII, IX      | I, II, VIII, IX | -               | -              | -                 |      |    |
| VII  | III, IV, V, IX       | IV, V, IX         | I, V, IX         | I, II, IX       | I, II, III, IX  | -              | -                 | -    |    |
| VIII | III, IV, V, VI       | IV, V, VI         | I, V, VI         | I, II, VI       | I, II, III      | I, II, III, IV | -                 | -    | -  |
| IX   | III, IV, V, VI, VII  | IV, V, VI, VII    | I, V, VI, VII    | I, II, VI, VII  | I, II, III, VII | I, II, III, IV | I, II, III, IV, V | -    | -  |

5 5 Possibilidades de Jogada   
 4 4 Possibilidades de Jogada   
 3 3 Possibilidades de Jogada  
Jogada repetida   
 - Jogada inválida

Após duas jogadas, as cartas que podem ser colocadas terão de estar adjacentes a pelo menos outras duas cartas, tal como referido nas regras do Jogo do Caminho Romano (ver Anexo 1, pp. 97-98). A Tabela 8 representa todas as 3.<sup>a</sup> jogadas possíveis adjacentes a duas cartas já em jogo.

É possível verificar que duas cartas adjacentes, válidas para o jogo, originam diferentes possibilidades de uma 3.<sup>a</sup> jogada. Assim, existem 3 pares de cartas que possibilitam a jogada de 5 outras cartas adjacentes a estas, 15 pares que possibilitam a jogada de 4 outras cartas adjacentes a estas e 10 pares que possibilitam a jogada de apenas 3 outras cartas adjacentes a estas.

**Tabela 9:** Jogadas possíveis adjacentes a três cartas diferentes já em jogo.

|           | V             | VI       | VII     | VIII    | IX         |
|-----------|---------------|----------|---------|---------|------------|
| I + III   | VII, VIII, IX | VIII, IX | V, IX   | V, VI   | V, VI, VII |
| I + IV    | -             | VIII, IX | IX      | VI      | VI, VII    |
| I + V     | -             | -        | III, IX | III     | III, VII   |
| I + VI    | -             | -        | -       | III, IV | III, IV    |
| I + VII   |               | -        | -       | -       | III, IV, V |
| II + IV   | -             | VIII, IX | IX      | VI      | VI, VII    |
| II + V    | -             | -        | IX      | GB*     | VII        |
| II + VI   | -             | -        | -       | IV      | IV         |
| II + VII  |               | -        | -       | -       | IV, V      |
| III + V   | -             | -        | I, IX   | I       | I, VII     |
| III + VI  | -             | -        | -       | I       | I          |
| III + VII |               | -        | -       | -       | I, V       |
| IV + VI   | -             | -        | -       | I, II   | I, II      |
| IV + VII  | -             | -        | -       | -       | I, II      |
| V + VII   | -             | -        | -       | -       | I, II, III |

3 3 Possibilidades de Jogada   
 2 2 Possibilidades de Jogada   
 1 1 Possibilidades de Jogada  
Jogada repetida   
 - Jogada inválida   
Grupo Bloqueador (II, V, VIII)

Para jogadas de cartas adjacentes a mais de três cartas, a análise é ligeiramente diferente, uma vez que podem ser utilizadas cartas com o mesmo número que estejam ambas adjacentes e uma carta válida. Na Tabela 9 consideraram-se apenas os casos em que as três cartas são todas diferentes entre si.

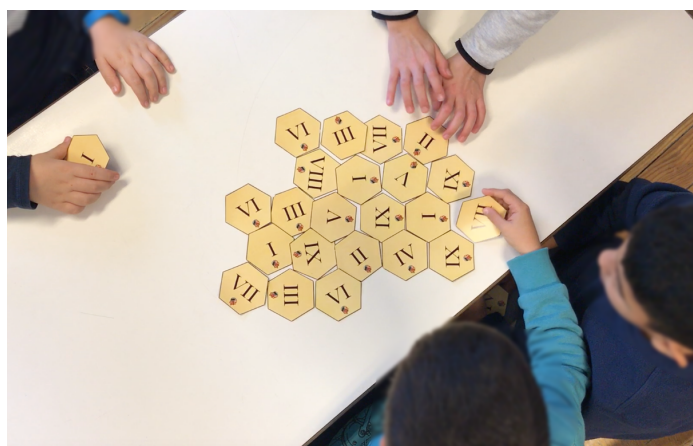
Deparamo-nos assim com o Grupo Bloqueador, questão presente no Teste Desafio. Este grupo, composto pelas cartas com os números II, V e VIII impede as jogadas de cartas que fiquem adjacentes a todas elas, tal como é explicado no Teste Desafio (ver Anexo 2, p.103).

No Jogo do Caminho Romano foram recolhidos registos em três vídeos de momentos de jogo em pequeno grupo, entre 4 e 6 elementos (Fig. 16). Neste jogo analisou-se a assertividade das jogadas, assim como o caso particular do grupo bloqueador de cartas.

Uma vez que se trata de um jogo cooperativo, os alunos do mesmo grupo faziam regularmente correções às jogadas efetuadas pelos seus colegas, evitando assim que os mesmos realizassem uma jogada inválida.

As jogadas inválidas mais comuns foram o incumprimento da regra segundo a qual, a partir da terceira jogada, todas as cartas colocadas devem estar adjacentes a pelo menos duas outras cartas, e a regra que impede a colocação adjacente de cartas com números consecutivos.

As dificuldades encontradas após a análise dos vídeos são na tomada de decisão acerca do sítio onde colocar uma carta. Esta dificuldade surge na sequência de cartas colocadas, de forma precipitada, num lugar inválido. Outra dificuldade para a definição de uma estratégia ganhadora, é o não reconhecimento de todos os lugares possíveis para colocar cartas, para a partir daí, analisar os lugares válidos para um determinado número romano de I a IX.



*Fig. 16 Caminho Romano - Momento de jogo em pequeno grupo (4 alunos).*

O Jogo do Caminho Romano registou um grande número de incumprimento das regras num dos grupos, enquanto nos restantes, as regras foram cumpridas. O mesmo jogo já havia sido jogado, em grupo turma, na sessão de introdução do Jogo do Caminho Romano com maior supervisão, quer por toda a turma, quer por mim e pela professora titular, o que impediu o incumprimento das regras. Nas três rondas registadas, foram efetuadas uma média de 27,3(3) jogadas.

Apesar das regras terem sido desrespeitadas, é importante referir que um aluno chamou a atenção para a seguinte regra: não é possível deixar um espaço vazio limitado por cartas (ver Anexo 1, pp. 97-98) o que demonstra que o grupo não estava completamente esquecido das regras do jogo.



*Fig. 17 Grupo bloqueador registado num momento de jogo do Caminho Romano.*

O grupo bloqueador, constituído pelas cartas II, V e VIII foi verificado num dos grupos (Fig.17). Os alunos não questionaram a impossibilidade de uma qualquer carta poder ser jogada de forma a ficar adjacente e este grupo bloqueador. Este fator mostra-se compreensível, uma vez que os alunos tinham várias outras opções de jogada.

Os jogos abordados anteriormente foram realizados na turma do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a pares, em pequenos grupos ou em grupo-turma. Após os alunos jogarem, foi aplicado o passo seguinte do procedimento adotado, ou seja, a realização do Teste 2, elaborado para aferir os conhecimentos adquiridos durante a execução dos jogos.

#### **4.1.3 Teste 2**

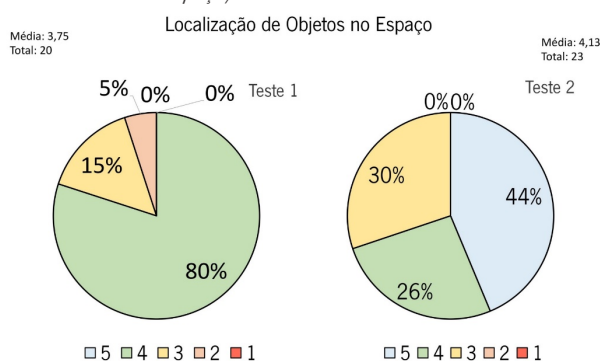
O Teste 2 foi realizado após a execução de todos os jogos. Este elemento é composto por três questões, cada uma relacionada com um dos jogos utilizados. As perguntas foram escolhidas de acordo com o desempenho obtido no Teste 1 (ver Anexo 3, p.104), sendo que as perguntas de cada jogo com níveis de desempenho mais baixos, foram escolhidas para o Teste 2. Este teste tem como principal

objetivo estabelecer uma comparação com os resultados obtidos antes da execução dos jogos, ou seja, no Teste 1.

Através da comparação entre o Teste 1 e o Teste 2, foi verificada uma evolução positiva das respostas dadas pelos alunos. Em todas as questões dadas no Teste 2, os níveis mais elevados de desempenho foram percentualmente superiores às questões análogas no Teste 1. Por conseguinte, os níveis de desempenho inferiores foram reduzidos.

Os gráficos 4 A-B permitem comparar os níveis de desempenho obtidos na questão relativa à Localização de Objetos no Espaço, antes da execução do jogo, ou seja, na alínea C da parte 1 do Teste 1 (ver Anexo 2, p. 99) e após a execução do jogo, ou seja, na questão 1 do Teste 2 (ver Anexo 2, p. 102).

**Gráficos 4 A - B:** Comparação das Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos na questão 1 sobre Localização de Objetos no Espaço, no Teste 1 e no Teste 2.



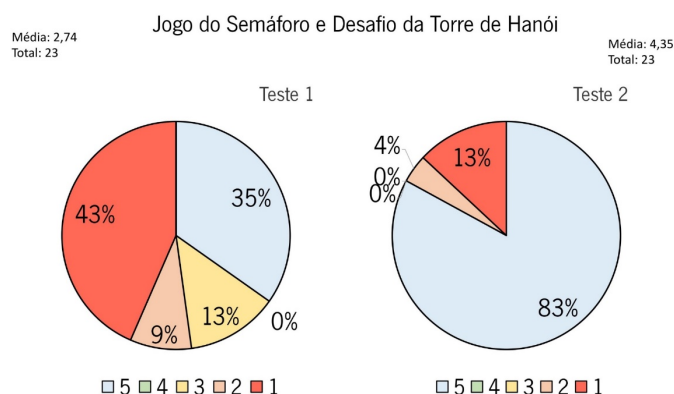
Os Gráficos indicam que com as respostas dadas no Teste 2, 44% dos alunos obteve um nível de desempenho igual a 5, ao passo que no Teste 1, nenhum aluno obteve o nível de desempenho máximo. O nível de desempenho 2 desapareceu e o nível 1 não foi registado em qualquer um dos testes. Em contrapartida, o nível 3 aumentou mais do que o esperado, uma vez que os 30% de respostas de nível de desempenho 3 é superior aos níveis 3 e 2 obtidos no Teste 1, que juntos apenas perfazem 20%. A média relativa a esta questão do tema Localização de Objetos no Espaço, no Teste 1 foi de 3,75 e na questão análoga, no Teste 2, foi de 4,13.

Relativamente à questão sobre o Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói, os resultados obtidos foram mais extremos, ou seja, verificou-se um acentuado número de respostas de nível de desempenho 1, ao mesmo tempo que se verificou também uma percentagem considerável de nível 5. A tendência verificou-se novamente no Teste 2.

Os gráficos 5 A - B permitem comparar os níveis de desempenho obtidos na questão relativa ao Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói respetivamente, antes da execução do jogo, ou seja, na

questão 2 da parte 2 do Teste 1 (ver Anexo 2, p. 100) e após a execução do jogo, ou seja, na questão 2 do Teste 2 (ver Anexo 2, p. 102).

**Gráficos 5 A - B:** Comparação das Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos na questão 2 sobre o Jogo do Semáforo e o Desafio da Torre de Hanói, no Teste 1 e no Teste 2.



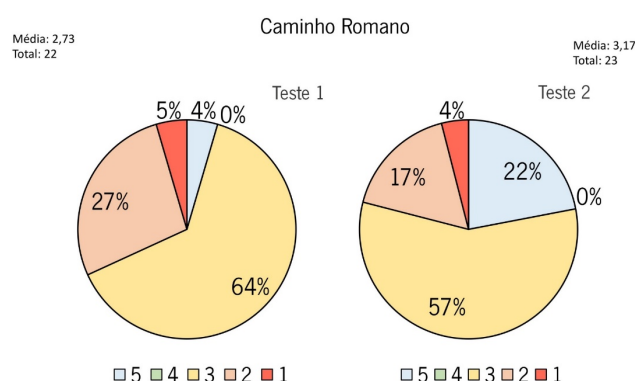
Os gráficos mostram que em ambos os testes, os níveis de desempenho foram extremos, com grandes percentagens de nível de desempenho 1, o mais baixo, e nível de desempenho 5, o mais elevado. No Teste 2, contudo, o nível de desempenho 5 aumentou 48 pontos percentuais e o nível de desempenho 1 diminuiu 30 pontos percentuais. O nível de desempenho 4 não foi verificado em nenhum dos testes, e o nível 3 passou de 13% no Teste 1 para 0% no Teste 2. O nível 2 registou 9% no Teste 1, sendo que esse valor baixou 5 pontos percentuais no Teste 2.

Esta questão, do tema Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói foi aquela que obteve maior percentagem, e respostas absolutas, com nível de desempenho 5 no Teste 1, no entanto, também foi a resposta com mais nível de desempenho 1 do Teste 1. Uma vez que se trata de uma questão relativa ao Jogo do Semáforo, a realização do jogo, momento que medeia a realização do Teste 1 e do Teste 2, mostrou-se fundamental para a compreensão do funcionamento do jogo.

Por último, a questão 3, relativa ao Jogo do Caminho Romano, foi aquela em que a evolução entre Teste 1 e Teste 2 não foi notoriamente marcada por um esmagador aumento dos níveis de desempenho mais elevados. No entanto, o nível de desempenho 5 aumentou, à semelhança do verificado com as duas questões anteriores.

Os gráficos 6 A - B permitem comparar os níveis de desempenho obtidos na questão relativa ao Jogo do Caminho Romano, antes da execução do jogo, ou seja, na questão 2 da parte 3 do Teste 1 (ver Anexo 2, p. 101) e após a execução do jogo, ou seja, na questão 3 do Teste 2 (ver Anexo 2, p. 102).

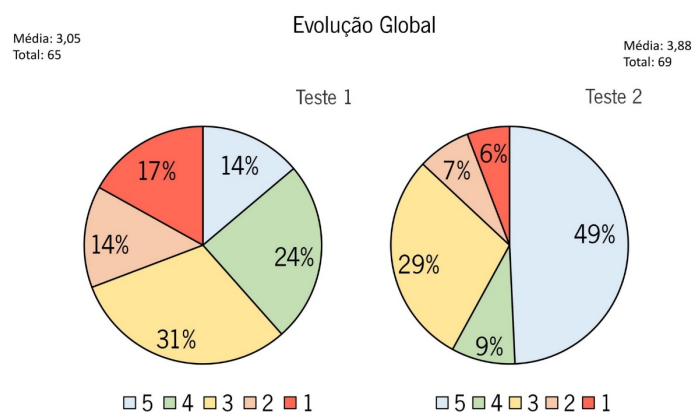
**Gráficos 6 A - B:** Comparação das Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos na questão 3 sobre o Jogo do Caminho Romano, no Teste 1 e no Teste 2.



Relativamente a esta questão, os resultados sugerem uma evolução mais discreta quando comparados com os resultados obtidos para os temas de Localização de Objetos no Espaço e Jogo do Semáforo e Torre de Hanói. O nível de desempenho verificado em maior número no Teste 1 foi o 3, com 64% e o mesmo foi verificado no Teste 2, tendo esse valor baixado 7 pontos percentuais. O nível de desempenho 2 foi verificado em 27% das respostas dadas no Teste 1 e em 17% das respostas dadas no Teste 2. O nível de desempenho 1 manteve-se próximo nos dois testes, tendo sido de 5% no Teste 1 e de 4% no Teste 2. O nível de desempenho 4 foi de 0% em ambos os testes e o nível de desempenho 5 aumentou de 4%, no Teste 1, para 22% no Teste 2. A média desta questão foi de 2,7 no Teste 1 e de 3,2 no Teste 2.

Globalmente foi verificado um aumento do nível de desempenho mais elevado, nível 5, o que originou um decréscimo de todos os outros níveis em seu detrimento. Desta forma, os níveis de desempenho 1, 2, 3 e 4 diminuíram do Teste 1 para o Teste 2 (Gráficos 7 A – B).

**Gráficos 7 A - C:** Comparação das Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos globalmente no Teste 1 e no Teste 2.



Verificou-se um aumento do nível de desempenho 5, de 14% para 49%. O nível de desempenho 3 manteve-se similar, passando de 31% no Teste 1 para 29% no Teste 2. O nível 1 passou de 17% para 6% e o nível 2 de 14% para 7%. O nível 4 diminuiu 15 pontos percentuais, tendo sido de 24% no Teste 1 e de 9% no Teste 2. A média verificada na questão c da parte 1, questão 2 da parte 2 e questão 2 da parte 3 do Teste 1 (ver Anexo 2, pp. 99-101) foi de 3,1 e a média do Teste 2 foi de 3,9 (ver Anexo 2, p. 102).

Globalmente podemos verificar que as percentagens de acertos, ou seja, obtenção dos níveis 3, 4 ou 5, foram superiores no Teste 2 e no Teste Desafio. Na turma, a média de acertos do Teste 1 foi de 72,3% e de 87% no Teste 2. A tendência global revela uma melhoria de cerca de 15 pontos percentuais entre o Teste 1 e o Teste 2. Depois da realização do Teste 2, foi ainda aplicado um outro teste com perguntas inéditas e sobre novas situações de jogo. A este teste foi dado o nome de Teste Desafio.

#### **4.1.4 Teste Desafio**

O Teste Desafio foi o último momento contemplado nas diversas sessões de intervenção no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este momento pode ser descrito como um prolongamento do Teste 2, ou seja, o teste realizado após a utilização dos jogos abordados. Com o Teste Desafio, ao contrário do Teste 2, não se procurou estabelecer qualquer comparação com respostas dadas anteriormente, uma vez que este teste continha apenas questões inéditas. Assim, o Teste Desafio, como o próprio nome indica, procura desafiar os alunos e levá-los a refletir sobre algumas situações de jogo. Os alunos devem partir da experiência adquirida no decorrer das sessões, em particular nos momentos de utilização e execução dos jogos, e pensar nas situações que são apresentadas de forma abstratas, e que requerem maior raciocínio e um pensamento mais sofisticado.

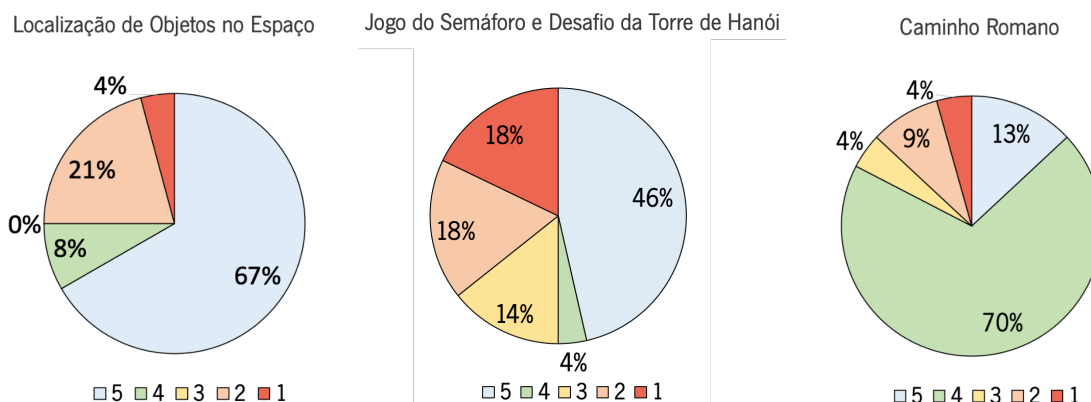
O Teste Desafio consistiu num conjunto de três questões, cada uma referente a um dos jogos abordados, Localização de Objetos no Espaço, Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói e Caminho Romano (ver Anexo 2, p. 103).

Uma vez que se trata de um teste que procura levar os alunos a refletir sobre os jogos explorados, as questões escolhidas são sobretudo Perguntas Abertas com Justificação (Tipo B). Esta opção deve-se ao facto deste tipo de perguntas requerer a justificação fundamentada de cada situação exposta, o que implica uma boa compreensão da dinâmica dos vários jogos. Os resultados obtidos no Teste Desafio foram avaliados segundo os níveis de desempenho utilizados para avaliar o Teste 1 e Teste 2 (ver Anexo 3 pp. 104-105).



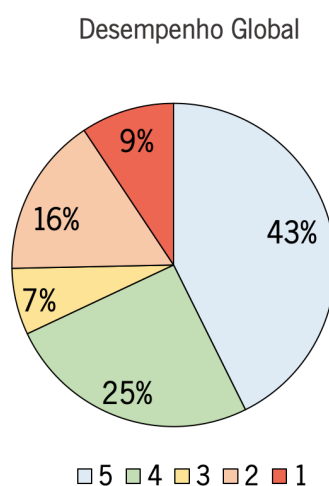
Os gráficos 8 A – C expressam os resultados obtidos em cada um dos temas, correspondente a uma questão, por nível de desempenho, sobre Localização de Objetos no Espaço, Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói e Caminho Romano respetivamente.

*Gráficos 8 A - C: Comparação das Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos em cada questão (jogo) do Teste Desafio.*



Através da análise dos gráficos, é possível perceber que os resultados obtidos nas três questões do Teste Desafio foram bons. Os níveis de desempenho 4 e 5 foram verificados em percentagens iguais ou superiores a 50%. A média da questão relativa ao tema Localização de Objetos no Espaço foi de 4,30, a média da questão relativa ao tema Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói foi de 4,04 e a média da questão relativa ao Jogo do Caminho Romano foi de 3,78, num universo de 23 respostas obtidas para cada tema.

*Gráfico 9: Percentagens dos Níveis de Desempenho obtidos globalmente no Teste Desafio.*



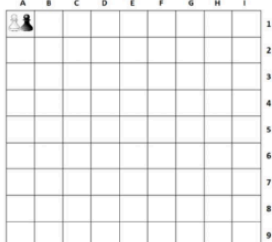
Os resultados globais do Teste Desafio comprovam que os alunos, de forma geral compreenderam as dimensões dos vários jogos e foram capazes de responder a situações mais complexas sobre cada um dos jogos abordados. O Gráfico 9 expressa os níveis de desempenho obtidos nas três questões do Teste Desafio.

Os níveis de desempenho superiores foram os que tiveram mais expressam, com 43% das respostas obtidas com nível de desempenho 5 e 25% com nível de desempenho 4. O nível 3 foi verificado em 7% das respostas dadas, o nível 2 verificado em 16% das respostas e o nível 1 em 9% das respostas. Foram analisadas 70 questões e a média obtida foi de 4,03.

A média obtida no Teste Desafio foi superior à obtida no Teste 1 e no Teste 2. Apesar do grau de dificuldade ter sido superior, os alunos corresponderam àquilo que era perguntado. Este sucesso pode ser explicado pela sessão dedicada inteiramente à realização de todos os jogos, o que permitiu que os alunos experimentassem diversas situações de jogo. Como o Jogo do Caminho Romano e a Torre de Hanói foram explorados em pequenos grupos com cerca de seis elementos cada, os alunos tiveram oportunidade de testar hipóteses, definir estratégias e explorar cada jogo de forma individualizada. No caso do Jogo do Semáforo, o grupo turma jogou a pares, sendo que os alunos alternavam entre si à medida que as rondas iam acabando. Esta possibilidade de jogar com vários adversários diferentes, permitiu verificar os diferentes níveis de sofisticação nas jogadas efetuadas, e certamente contribuiu para os resultados do Teste Desafio. Outro fator, que pode explicar os resultados obtidos, prende-se com o facto de a realização do Teste Desafio ter sido posterior à realização do Teste 2, que implicitamente obriga os alunos a refletir sobre os jogos e a aperfeiçoarem o seu raciocínio.

No Teste Desafio, mostra-se importante fazer uma análise mais individualizada das respostas obtidas. Para a 1.ª pergunta do Teste Desafio (ver Anexo 2, p. 103), referente ao tema Localização de Objetos no Espaço, os alunos referiram duas justificações diferentes, mas ambas válidas para a situação apresentada. A pergunta, relativa ao jogo de tabuleiro apresentado na sessão de introdução do mesmo tema, expunha a seguinte situação (Fig.18).

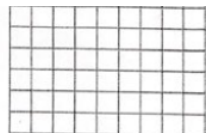
1. Será possível vencer este jogo de tabuleiro efetuando apenas duas jogadas? Justifica a tua resposta.



**Fig. 18** Pergunta 1 do Teste Desafio no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A maioria das respostas dadas a esta pergunta considerou o caso de saírem os valores 3 e 5 nos dados (Fig.19). Segundo as regras deste jogo, os números ímpares fazem a peça deslocar-se para baixo, pelo que é possível vencer o jogo, ou seja, chegar à linha 9, com apenas duas jogadas.

1. Será possível vencer este jogo de tabuleiro efetuando apenas duas jogadas? Justifica a tua resposta.

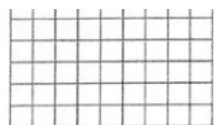


Sim, porque pode calhar os números 5 e 3 e os números ímpares é para avançar para baixo e que  $5+3$  é igual a 8, mas as peças estão na linha um, então  $8+1$  é igual a 9.

Fig. 19 Resposta do tipo 5+3 à questão 1 do Teste Desafio.

No entanto, foi recolhida outra resposta que refere saírem duas vezes o número 5 nos dados (Fig.20). Esta resposta é igualmente válida, uma vez que segundo as regras, a peça em jogo não volta para trás, visto que o número saído nos dados é superior às casas disponíveis para a peça se deslocar. Assim sendo, o jogador, utilizando apenas duas jogadas, consegue igualmente vencer o jogo.

1. Será possível vencer este jogo de tabuleiro efetuando apenas duas jogadas? Justifica a tua resposta.



Sim, porque se quando lançares o dado nas duas primeiras jogadas te saírem 5 e 5.

Fig. 20 Resposta do tipo 5+5 à questão 1 do Teste Desafio.

Na 3.<sup>a</sup> pergunta do Teste Desafio, relativa ao Jogo do Caminho Romano, era pedido aos alunos que pensassem sobre uma situação de jogo. A pergunta, relativa ao Jogo do Caminho Romano expunha a situação seguinte (Fig.21).

#### Jogo do Caminho Romano e Numeração Romana

3. A figura seguinte representa uma parte do Jogo do Caminho Romano. Os algarismos romanos II, V e VIII são chamados de **grupo bloqueador** uma vez que quando conjugados, não é possível jogar nenhuma carta que seja adjacente a elas. Haverá mais algum grupo bloqueador de cartas no Jogo do Caminho Romano? Justifica a tua resposta.

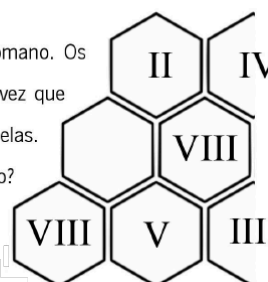


Fig. 21 Pergunta 3 do Teste Desafio no 1.º Ciclo do Ensino Básico

As justificações apresentadas pelos alunos foram, na sua maioria, incompletas. No entanto, vários alunos mostraram compreender a situação exposta e apresentaram justificações muito próximas daquilo que era esperado e que denotam um bom raciocínio. A resposta com a justificação mais estruturada é apresentada a seguir (Fig.22).

**Jogo do Caminho Romano e Numeração Romana**

3. A figura seguinte representa uma parte do Jogo do Caminho Romano. Os algarismos romanos II, V e VIII são chamados de **grupo bloqueador** uma vez que quando conjugados, não é possível jogar nenhuma carta que seja adjacente a elas. Haverá mais algum grupo bloqueador de cartas no Jogo do Caminho Romano? Justifica a tua resposta.



*Não, porque os números II, V e VIII conseguem 3 números diretamente em grupo sem deixar nenhum de fora começando no meio.*

Fig. 22 Resposta justificada à questão 3 do Teste Desafio.

Como resposta à pergunta “Haverá mais algum grupo bloqueador de cartas no Jogo do Caminho Romano?” a resposta apresentada foi: “Não, porque os números II, VIII e V conseguem [bloquear] três números diretamente em grupo sem deixar nenhum de fora, começando no meio.”. Esta justificação pode ser expressa através da Figura 23.

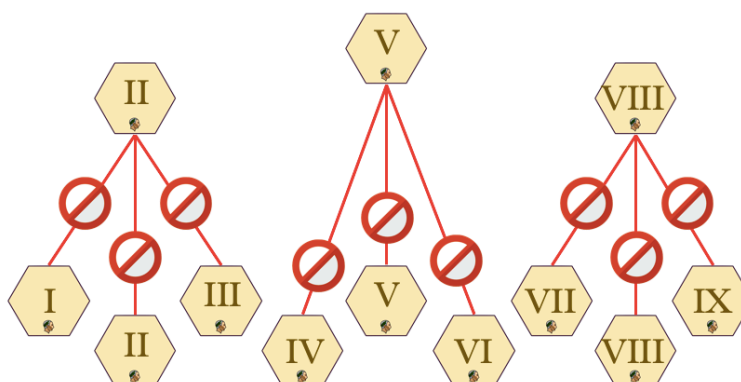


Fig. 23 Esquema do Grupo Bloqueador do Jogo do Caminho Romano.

A resposta anterior é a mais completa de todas as que foram recolhidas uma vez que é feita referência ao facto dos três números, pertencentes ao grupo bloqueador, conseguirem bloquear três cartas cada um. É ainda reconhecido que as cartas do meio conseguem bloquear mais cartas, uma vez que bloqueiam o número anterior, o próprio e o seguinte. Este facto não ocorre com os extremos I e IX.

Podemos verificar que na turma do 3.º ano, a percentagem de respostas certas no Teste Desafio foi de 78%, face aos 72,3% obtidos no Teste 1 e aos 87% obtidos no Teste 2.

#### 4.2 No 2.º Ciclo do Ensino Básico

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, e à semelhança do que aconteceu anteriormente no 1.º Ciclo do Ensino Básico, foi feita uma introdução cujo objetivo principal era enquadrar a sessão e preparar os alunos para o jogo. Estas introduções foram mais curtas e debruçaram-se sobre duas vertentes. Primeiramente, explicar aos alunos o funcionamento dos recursos e plataformas utilizadas. Posteriormente, recuperar os conteúdos necessários para as sessões síncronas da realização dos jogos e fazer um levantamento sobre o ponto de situação.

Uma das dificuldades sentidas nas sessões síncronas foi o *feedback* recebido por parte dos alunos. É difícil aferir o sentimento e disposição de cada aluno para um determinado conteúdo através de sessões a distância por videoconferência. Neste sentido, e ao contrário do 1.º Ciclo do Ensino Básico, o *feedback* chegou a partir daquilo que os alunos, de forma espontâneo, comentaram acerca de cada sessão. Desta forma, a participação dos alunos caracteriza-se como tendo sido uma participação tímida e pouco autónoma, muitas vezes solicitada aos alunos. O envolvimento da turma foi assim mais dificilmente reconhecido, não havendo indicadores fiéis que possam aferir a disposição dos mesmos para cada jogo. Alguns alunos colocaram questões durante a introdução, acerca de dúvidas que tinham sobre o funcionamento do jogo. Desta forma, creio que as introduções realizadas foram muito úteis para os alunos, tendo ficado a faltar algum *feedback* por parte da turma. Um aspeto a realçar foi a assiduidade dos alunos, uma vez que a quase totalidade dos alunos participou em todas as sessões síncronas dos jogos. É importante referir, que ao contrário das aulas presenciais, as sessões síncronas realizadas no 3.º período do ano letivo 2019/20 não foram de presença obrigatória e a sua duração foi de 30 minutos. Alguns alunos não possuem recursos suficientes para poderem acompanhar as sessões pelo que a escola pode oferecer alternativas, recolhendo e distribuindo as tarefas de aula. A avaliação realizada no 2.º Ciclo do Ensino Básico incide nas sessões síncronas dos jogos realizadas com a turma do 6.º ano e nas tarefas realizadas autonomamente pelos alunos. Serão analisadas as estratégias utilizadas em cada um dos jogos, *Os Racionais* e o *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados.

#### 4.2.1 As Sessões

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, as sessões de intervenção consistiram na utilização dos diversos jogos, em regime de ensino a distância, com o auxílio de equipamentos digitais. A execução dos jogos é o momento mais relevante de todos aqueles que constituem as sessões de intervenção que decorreram ao longo do estágio. Uma vez que os dois jogos foram realizados durante as sessões síncronas com os alunos, a abordagem foi sempre em grupo-turma, isto é, todos os alunos jogaram ao mesmo tempo. No jogo *Os Racionais*, o aluno que respondesse corretamente no menor tempo, é o único a vencer cada ronda, ao passo que no *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados, todos os alunos respondem a todas as perguntas, sendo que a pontuação recebida está dependente da assertividade e do tempo de resposta.

A avaliação das intervenções terá um carácter marcadamente qualitativo, no entanto, serão também analisados fatores quantitativos em cada uma das sessões dos jogos realizados. O feedback obtido durante e após as sessões de intervenção permitiram aferir o interesse e curiosidade dos alunos.

Esta avaliação inclui a análise dos dados recolhidos através do registo em vídeo, obtido através da captura de tela durante as sessões de intervenção em aulas síncronas. Os dados permitem a análise das estratégias utilizadas nos dois jogos realizados.

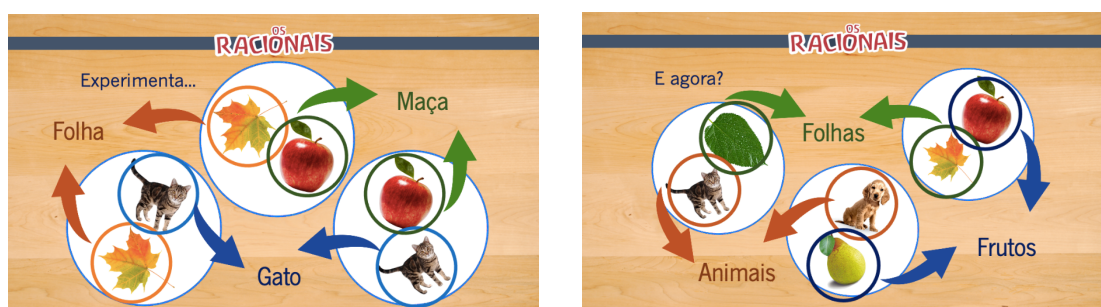
A implementação do projeto de estágio no 2.º Ciclo do Ensino Básico permitiu uma abordagem diferente da anterior e assim utilizar algumas estratégias de gamificação. Este termo, com origem na palavra inglesa *gamification*, e que deriva da palavra *game* (jogo), refere-se à utilização de mecanismos e recursos dos jogos, em particular dos jogos de consolas e de computador, para incentivar alguém a fazer uma determinada tarefa. Com a adoção da modalidade de ensino a distância, foi necessário procurar uma nova abordagem aos jogos, uma vez que a sala de aula passou a ser a casa de cada aluno. Desta forma, no 2.º Ciclo do Ensino Básico, as estratégias de gamificação foram particularmente úteis uma vez que permitiram a realização de tarefas de matemática e a aprendizagem de conceitos matemáticos através da transformação de momentos formais de execução de exercícios em momentos de jogo. O processo de gamificação aplicado apenas ao ensino a distância passa por transformar uma tarefa, num momento motivador e desafiante para o aluno. O esperado é que o objetivo da sessão seja assim cumprido com maior facilidade, sendo que os jogos serão recursos facilitadores da aprendizagem.

#### 4.2.1.1 Os Racionais

##### 4.2.1.1.1 Descrição da sessão

Este jogo foi inspirado no baralho criado no final dos anos 1970 pelo matemático francês Jacques Cottureau com 31 cartas, cada uma delas com 6 imagens de insetos e em que apenas uma imagem era comum a quaisquer duas cartas do baralho. As origens deste jogo, envolvendo um desafio matemático, remontam a 1850. O desafio envolvia o cálculo combinatório e foi formulado pelo pároco inglês Thomas Panungton Kirkman. Os atuais jogos que utilizam as mesmas combinações estão no mercado com os nomes de *Dobble* e *Spot It!* e foram recuperados por Denis Blanchot que aumentou o número de figuras por carta e atribuiu novos elementos pictóricos aos anteriormente definidos por Cottureau (McRobbie, 2018).

De forma a enquadrar o jogo e explicar o seu objetivo, foi realizado um primeiro momento introdutório, análogo ao jogo a ser desenvolvido com expressões numéricas, mas com elementos pictóricos. Esta introdução conteve dois tipos de rondas e de relação entre os elementos pictóricos. Inicialmente foram mostradas aos alunos três cartas com dois símbolos em cada carta. Foi possível verificar que cada conjunto de duas cartas apresentava um e apenas um elemento pictórico em comum. Posteriormente, foi mostrado um outro exemplo com elementos pictóricos todos diferentes entre si, mas que em cada conjunto de duas qualquer cartas, existe um e apenas um elemento pictórico que pertence a um mesmo conjunto ou grupo. Este último exemplo aproxima-se das rondas de jogo, uma vez que as expressões numéricas têm aspeto diferente, mas representam o mesmo número natural. Logo, existem sempre duas expressões que pertencem a um mesmo grupo, o grupo de expressões que representam um determinado número natural. As duas rondas estão exemplificadas na Figura 24.



No exemplo anterior, foram utilizados elementos pictóricos pertencentes aos grupos: animais, folhas e frutos. Uma vez que as jogadas são realizadas com cartas de 2, 3 ou 4 símbolos por carta, e

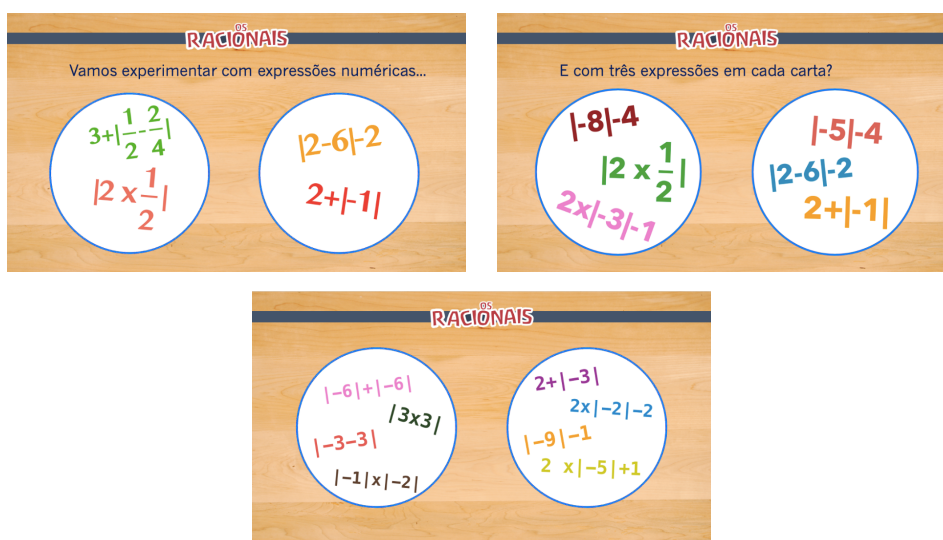
apenas com duas cartas em cada ronda, o número de cálculos máximo necessários até obter uma correspondência correta entre quaisquer duas cartas pode ser visto através da Tabela 10.

**Tabela 10:** N.º máximo de cálculos necessários para obter uma correspondência correta entre expressões de duas cartas de baralhos com 2, 3 e 4 símbolos por carta.

| N.º de Expressões por Carta | N.º de Cartas do Baralho | N.º Mínimo de Cálculos | N.º Máximo de Cálculos |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 2                           | 3                        | 2                      | 4                      |
| 3                           | 7                        | 2                      | 6                      |
| 4                           | 13                       | 2                      | 8                      |
| $n$                         | $n(n-1) + 1$             | 2                      | $2n$                   |

A tabela anterior permite perceber o grau de complexidade crescente com a utilização de baralhos com um maior número de expressões. Podemos definir como nível fácil as rondas com apenas duas expressões por carta, como nível intermédio as rondas com três expressões por carta, e nível avançado as rondas com quatro expressões por carta. Assim, para uma ronda com cartas com apenas duas expressões por carta, percebemos que o número máximo de cálculos necessário é quatro, o que corresponde, no pior dos cenários, ao cálculo de todas as expressões presentes em ambas as cartas. Isto é, o jogador apenas efetua uma correspondência entre duas expressões quando calcula a última expressão numérica.

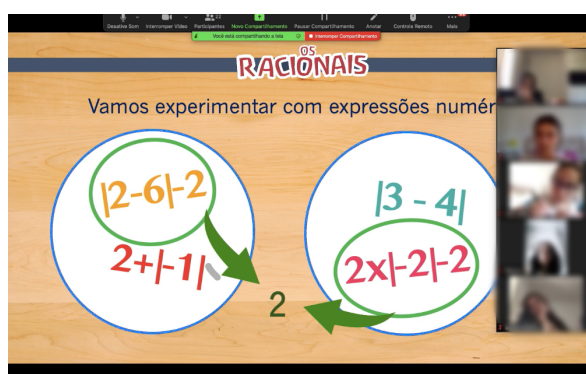
A Figura 25 representa um exemplo de uma ronda com os baralhos de 2, 3 e 4 expressões por carta, respetivamente.



**Fig. 25** Exemplos de rondas com os baralhos de carta com 2, 3 e 4 expressões numéricas por carta (da esquerda para a direita e de cima para baixo).



Desta forma, para cativar a atenção de todos os alunos e não os desmotivar pela morosidade de resultados, o jogo iniciou-se com o baralho mais simples, com apenas 2 expressões por carta e com 2 cartas por ronda. Para permitir que vários alunos tivessem oportunidade de responder, foram realizadas rondas direcionadas para alunos específicos, de forma a que cada um tomasse o tempo necessário para efetuar os cálculos. As primeiras jogadas serviram para familiarizar os alunos com o jogo, e por esse motivo, optou-se por não se utilizar um modo competitivo, em que apenas vence o mais rápido a responder assertivamente, mas antes permitir que todos os alunos pudessem efetivamente participar, respeitando os seus diferentes ritmos. A Figura 26 representa um momento de jogo na 1.ª sessão síncrona com duas cartas e com duas expressões em cada carta.



*Fig. 26* Momento da 1.ª sessão síncrona do jogo “Os Racionais” através da plataforma Zoom.

É importante referir que as cores utilizadas para as diferentes expressões foram atribuídas de forma arbitrária. Assim, não existe qualquer correspondência ponderada entre expressões com a mesma cor, ou com cores semelhantes, em ambas as cartas.

#### 4.2.1.1.2 Reflexão da sessão

No que respeita ao jogo *Os Racionais*, existem algumas estratégias que podem conduzir ao sucesso. Este jogo exige rapidez de cálculo para uma resposta pronta.

Foi possível verificar que o tempo de resposta aumentou à medida que se iam aumentando os níveis de dificuldade. Foi dedicado mais tempo às rondas com cartas com três expressões, devido ao facto de este ser o nível intermédio de dificuldade e compreender um tempo de cálculo e resposta compatível com o tempo total de cada sessão. O nível seguinte, ou seja, com quatro expressões em cada carta, foi abordado num menor período de tempo e na última parte da 2.ª sessão de intervenção. O principal objetivo da utilização de um baralho com quatro expressões por carta foi possibilitar a exploração autónoma dos alunos, depois das sessões síncronas. Este baralho, pelo seu grau de

complexidade, oferece uma maior possibilidade de exploração e as suas combinações não se esgotam tão rapidamente. Assim, para os muitos alunos que revelaram um grande interesse nas sessões síncronas, este baralho revelou-se um desafio à sua altura.

De forma a simular o jogo em sessões presenciais, na apresentação de cada ronda, com duas cartas, uma das cartas era mantida para a ronda seguinte, uma vez que existe sempre uma expressão em comum entre cada duas cartas. Por este motivo, os cálculos realizados, em cada ronda, poderiam ser úteis para uma resposta mais rápida na ronda seguinte. (Ver Tabela 11).

**Tabela 11:** Tempo médio de resposta, em segundos, para cada nível de dificuldade.

| N.º de expressões em cada carta por ronda | Tempo médio de resposta |
|-------------------------------------------|-------------------------|
| 2                                         | 23 segundos             |
| 3                                         | 37 segundos             |
| 4                                         | 55 segundos             |

Ao longo da sessão síncrona, os alunos apontaram algumas estratégias utilizadas por eles para responderem a este jogo da forma mais rápida e assertiva possível. Estas estratégias foram retiradas dos testemunhos, verbais e escritos, dos alunos do 6.º ano de escolaridade participantes nas sessões síncronas.

*“Comecei por fazer as expressões mais fáceis e tentei encontrar o mesmo valor.”* – Aluno A;

*“Resolvi uma expressão de uma das cartas e depois resolvi uma expressão da outra até encontrar o mesmo número”* – Aluno B;

*“Aponte sempre no caderno as expressões para resolver à mão e não me esquecer dos resultados”* – Aluno C;

Os alunos referem algumas estratégias que utilizaram no jogo *Os Racionais*, e que só puderam ter lugar por se tratar de um jogo executado a distância. Em sala de aula, idealmente, seria esperado que o jogo fosse executado em pequenos grupos de 4 a 6 elementos cada, e em que os alunos se valessem apenas do cálculo mental e memorização. Todavia, numa fase inicial, de forma a que os alunos se familiarizassem com o jogo, o mesmo poderia ser feito com o auxílio do caderno diário e caneta para que estes resolvessem as expressões e apontassem o resultado. Nas sessões síncronas não seria possível restringir a utilização de cálculos auxiliares, se assim se mostrasse necessário. Por esse motivo, os alunos foram aconselhados a utilizarem o seu caderno diário e material de escrita de modo a

resolverem manualmente as expressões e assim conseguirem descobrir o número natural representado em cada expressão.

**Tabela 12:** Número de rondas de cada baralho e de respostas certas (1.ª resposta dada).

| Baralhos (N.º de expressões em cada carta) | N.º total de cartas do baralho | Número de rondas jogadas | Respostas certas (1.ª resposta) | Percentagem de respostas certas (1.ª resposta) |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| 2                                          | 3                              | 4                        | 3                               | 75%                                            |
| 3                                          | 7                              | 7                        | 5                               | 71%                                            |
| 4                                          | 13                             | 3                        | 2                               | 67%                                            |

A Tabela 12 representa o número de rondas jogadas em cada nível de dificuldade, ou seja, com baralhos de 2, 3 ou 4 expressões por carta, o número de acertos e a percentagem de respostas certas por ronda. Para a resposta certa, apenas se considera a primeira resposta apresentada pelo aluno que participa quando solicitado ou voluntariamente. Uma das dificuldades dos alunos em definirem estratégias vencedoras do jogo *Os Racionais* foi a dificuldade em estabelecer uma relação entre cada duas cartas. Ou seja, em reconhecer que em cada ronda seria possível utilizar a informação recolhida na ronda anterior e assim por diante. Desta forma, o número de cálculos necessários para o jogo seria cerca de metade, podendo por esta via, diminuir o tempo de resposta e aumentar as hipóteses de sucesso. Esta dificuldade foi reconhecida uma vez que os alunos mostraram não fixar os valores das expressões numéricas anteriores que transitaram para a jogada seguinte. Esta relação poderia ter sido conseguida se os alunos tivessem oportunidade de realizar mais rondas deste jogo. Assim, podemos verificar que existe uma relação entre as estratégias ganhadoras e o tempo de contacto com o jogo. As estratégias serão tanto mais aprimoradas e sofisticadas, quanto maior for o contacto dos alunos com o jogo.

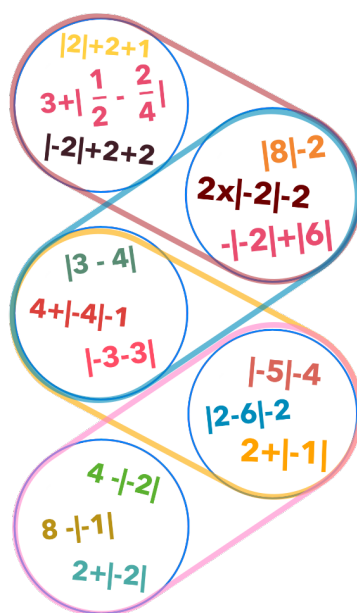


Fig. 27 Exemplo de encadeamento de cartas apresentadas nas jogadas (baralho de 3 expressões por carta).

A Figura 27 representa o encadeamento entre possíveis jogadas com o baralho de 3 expressões numéricas por carta. Este encadeamento é possível de ser feito e reconhecido, uma vez que o jogo foi realizado a distância e as cartas foram apresentadas numa sequencialidade arbitrária e semelhante à apresentada no esquema. Assim, podemos verificar, que em cada ronda, uma das cartas foi mantida e apenas uma outra foi renovada, podendo esta ser inédita, isto é, nunca ter aparecido antes, ou já ter sido apresentada anteriormente, uma vez que entre duas quaisquer cartas existe sempre a mesma relação. Este momento de jogo mostra-se importante para a aprendizagem da matemática uma vez que possibilita um contacto com diferentes representações e abordagens diferenciadas aos conceitos matemáticos, nomeadamente através de jogos.

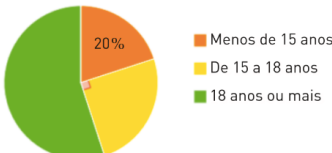
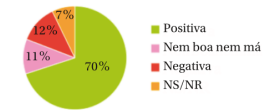
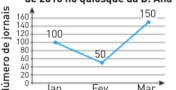
#### 4.2.1.2 Quiz de Organização e Tratamento de Dados

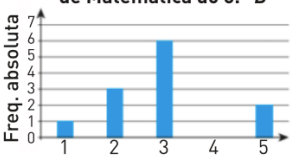
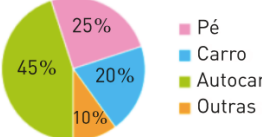
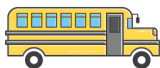
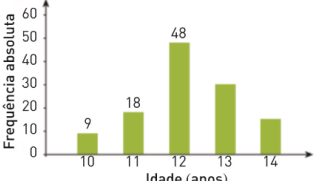
##### 4.2.1.2.1 Descrição da sessão

As perguntas escolhidas apresentam situações relacionadas com o domínio de Organização e Tratamento de Dados em que seja necessário interpretar os dados para que se consiga uma clara e inequívoca leitura dos mesmos. O questionário, composto por 15 perguntas/afirmações apresenta frequentemente imagens que ilustram uma situação expressa através de gráficos ou tabelas em que são apresentados dados estatísticos (Tabela 13).

**Tabela 13:** Questões do Quiz de Organização e Tratamento de Dados e soluções apresentadas a verde.

| N.º | Enunciado                                                                                                                                                           | Opção A                                      | Opção B                                | Opção C                                                        | Opção D                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | Qual das seguintes imagens representa um gráfico circular com setores circulares de 50%, 25% e 25%?                                                                 |                                              |                                        |                                                                |                                 |
| 2   | Uma variável estatística é uma característica que admite diferentes valores (um número ou uma modalidade).                                                          | Verdadeiro                                   | Falso                                  |                                                                |                                 |
| 3   | Qual das seguintes variáveis estatísticas é quantitativa?                                                                                                           | Cores da roupa                               | Géneros de Filmes                      | Comida preferida                                               | Nota de Matemática              |
| 4   | O gráfico seguinte representa os tipos de refeição servidas num restaurante. Qual o prato mais servido?<br><br><b>Tipo de refeições servidas no restaurante</b><br> | Carne                                        | Vegetariano                            | Peixe                                                          | Outras                          |
| 5   | Qual dos seguintes gráficos não representa o mesmo que os restantes?<br><br>(A)  (B)  (C)  (D)                                                                      | A                                            | B                                      | C                                                              | D                               |
| 6   | Sobre o seguinte pictograma podemos afirmar que:<br>                                                                                                                | Junho foi o mês com maior consumo de gelados | Em agosto foram consumidos 200 gelados | Em julho foram consumidos mais 60 gelados face ao mês anterior | Cada imagem representa 1 gelado |

| 7                       | Ao realizar um estudo sobre os hábitos de ida ao teatro dos portugueses, devo recolher dados à porta do teatro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Verdadeiro                                                                          | Falso                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |    |    |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---|---|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|----|----|----|----|----|----|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 8                       | A <b>variável em estudo</b> no seguinte gráfico circular é:<br><br>Distribuição, por idade, dos 300 atletas inscritos na associação X<br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Modalidade dos atletas da associação                                                | Número de atletas inscritos na associação                                                                                                    | Idade dos 300 atletas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nenhuma das anteriores                                                                                                                                   |    |    |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| 9                       | Sobre o seguinte <b>registo de temperatura máxima</b> nos primeiros 15 dias de agosto, podemos afirmar que:<br><br><table border="1" data-bbox="260 1001 593 1068"><thead><tr><th>Dia</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr></thead><tbody><tr><td>Temperatura máxima (°C)</td><td>26</td><td>31</td><td>26</td><td>26</td><td>30</td><td>36</td><td>26</td><td>35</td></tr></tbody></table> <table border="1" data-bbox="260 1079 593 1146"><thead><tr><th>Dia</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th></tr></thead><tbody><tr><td>Temperatura máxima (°C)</td><td>35</td><td>34</td><td>34</td><td>36</td><td>36</td><td>30</td><td>28</td></tr></tbody></table> | Dia                                                                                 | 1                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                        | 4  | 5  | 6  | 7 | 8 | Temperatura máxima (°C) | 26 | 31 | 26 | 26 | 30 | 36 | 26 | 35 | Dia | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Temperatura máxima (°C) | 35 | 34 | 34 | 36 | 36 | 30 | 28 | Não houve dois dias seguidos com a mesma temperatura máxima | A temperatura máxima de 36°C foi registada em 3 dias | A temperatura máxima aumentou sempre durante estes 15 dias | O dia 8 de agosto foi o mais quente |
| Dia                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                        | 6  | 7  | 8  |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| Temperatura máxima (°C) | 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 31                                                                                  | 26                                                                                                                                           | 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30                                                                                                                                                       | 36 | 26 | 35 |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| Dia                     | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10                                                                                  | 11                                                                                                                                           | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13                                                                                                                                                       | 14 | 15 |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| Temperatura máxima (°C) | 35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 34                                                                                  | 34                                                                                                                                           | 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36                                                                                                                                                       | 30 | 28 |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| 10                      | Segundo o <b>gráfico circular</b> podemos afirmar que 30% dos inquiridos não considera positiva a atuação do Presidente Marcelo R. Sousa.<br><br>Acha que a atuação do Presidente da República, Marcelo Rebelo de Sousa, tem sido:<br><br><br><small>Ficha técnica: Sondagem efetuada entre os dias 26 de julho a 2 de agosto de 2016, a 1005 indivíduos de ambos os sexos, com 18 ou mais anos, residentes em Portugal continental, em lares com telefone com rede fixa. <a href="http://www.eurosondagem.pt">http://www.eurosondagem.pt</a> (2016-09-23)</small>                                                                                                         | Verdadeiro                                                                          | Falso                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |    |    |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| 11                      | Seleciona o <b>Diagrama de Caule-e-Folha</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Número de pontos obtidos em 20 jogos pelo Nuno:<br>1 0 1 2 3 9<br>2 1 2 3 3 3<br>3 0 1 5 8<br>4<br>5 0 1 2 3 4 7<br>211 representa 21 pontos | Número de quilogramas de uvas colhidas por quatro amigos no dia 6 de outubro<br><br>João <br>António <br>Pedro <br>Joaquim <br><small>1 kg = 20 kg</small> | Venda de jornais no 1.º trimestre de 2016 no quiosque da D. Ana<br> |    |    |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |
| 12                      | Pela análise do <b>gráfico de barras</b> podemos afirmar que metade dos alunos não obteve nível 3 no teste de matemática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verdadeiro                                                                          | Falso                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |    |    |    |   |   |                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |    |                                                             |                                                      |                                                            |                                     |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | <p><b>Classificação no último teste de Matemática do 6.º B</b></p>                                                                                                                                                                |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |         |
| 13 | <p>Através da análise do gráfico circular, podemos concluir que um quarto dos alunos desloca-se para a escola de/a:</p> <p><b>Modo de deslocação para a escola dos 120 alunos do 6.º ano da escola do Duque</b></p>               |  |  |  | Outras  |
| 14 | <p>Uma <b>amostra</b> é um subconjunto de uma população com elementos aos quais são recolhidos dados.</p>                                                                                                                                                                                                          | Verdadeiro                                                                        | Falso                                                                             |                                                                                     |         |
| 15 | <p>Segundo o <b>gráfico de barras</b>, a maioria dos alunos que participaram na visita de estudo ao Oceanário têm:</p> <p><b>Distribuição, por idade, dos 120 alunos que participaram na visita de estudo ao Oceanário</b></p>  | 48 anos                                                                           | 12 anos                                                                           | 13 anos                                                                             | 18 anos |

O questionário é composto por 15 perguntas, das quais dez são de escolha múltipla (EM) e cinco de verdadeiro ou falso (V/F). Das dez perguntas de escolha múltipla, nove apresentam gráficos no enunciado ou nas respetivas quatro opções. Das cinco perguntas de verdadeiro ou falso, duas são acompanhadas por gráficos. As restantes perguntas, ou seja, aquelas que não são acompanhadas por gráficos, são de teor essencialmente teórico. Estas questões debruçam-se sobre os conteúdos curriculares de Organização e Tratamento de Dados, assim como as boas práticas para uma recolha pertinente de dados estatísticos.

#### 4.2.1.2.2 Reflexão da sessão

Existem também algumas estratégias que podem conduzir ao sucesso na realização do *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados. Este jogo exige uma grande concentração e rapidez na resposta, uma vez que se trata de um questionário com escolhas múltiplas ou perguntas de verdadeiro ou falso e em que a rapidez de resposta, aliado à assertividade, dão origem a um maior número de pontos.

O questionário foi realizado por 21 dos 29 alunos da turma do 6.º ano. Foram utilizadas as plataformas Zoom, para videoconferência, e a aplicação *Kahoot!*, para a realização do *Quiz* de OTD. Alguns alunos utilizaram ambas as aplicações no mesmo equipamento e outros optaram por utilizar o computador e telemóvel (*smartphone*) em simultâneo. O *Quiz* foi realizado durante uma das sessões síncronas com a turma e teve a duração de aproximadamente 15 minutos, sendo que o tempo máximo de resposta para cada questão foi de 30 segundos. (Tabelas 14 e 15).

**Tabela 14:** Melhor tempo médio de resposta em função do tipo de questão e melhor tempo médio global.

| Tempo Máximo de Resposta | $\bar{x}$ Melhor Tempo de Resposta em Escolha Múltipla | $\bar{x}$ Melhor Tempo de Resposta em Verdadeiro ou Falso | $\bar{x}$ Melhor Tempo de Resposta Global |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 30 segundos              | 6,2 segundos                                           | 4 segundos                                                | 5,5 segundos                              |

**Tabela 15:** Melhor Tempo de resposta em função do tipo de questão.

| Melhor Tempo de Resposta em Escolha Múltipla | Melhor Tempo de Resposta em Verdadeiro ou Falso |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 3 segundos                                   | 2 segundos                                      |

Depois da análise das respostas, podemos concluir que a percentagem global de respostas certas dadas pela turma foi de 50,5%. Se considerarmos apenas as perguntas com 4 opções de resposta, ou seja, de escolha múltipla, verificamos que a percentagem de acertos foi de 52,8% e ao considerarmos apenas as perguntas de verdadeiro ou falso, verificamos que a percentagem de acertos foi de 46%. Assim, podemos concluir que as perguntas de escolha múltipla obtiveram uma maior percentagem de acertos, e por isso foram mais bem sucedidas. No entanto, a diferença percentual é demasiado pequena para se poder concluir que estas perguntas efetivamente tiraram vantagem quando comparadas às perguntas de verdadeiro ou falso.

Do total de 15 perguntas do questionário, 8 tiveram uma percentagem de acertos inferior a 50%, ou seja, mais de metade dos alunos erraram ou não responderam. A percentagem média de acertos



para essas perguntas foi de 34,8%. Para as restantes 7 perguntas, a percentagem de acertos foi superior a 50%, e corresponde a uma percentagem média de 68,6% para essas perguntas.

Globalmente, 4 alunos não responderam a uma questão, 2 alunos não responderam a duas questões e 1 aluno não respondeu a três questões. A ausência de resposta deve-se ao facto de os alunos não responderem em 30 segundos e por isso deixarem terminar esse período de tempo sem apresentarem uma resposta. Uma resposta errada ou a ausência da mesma, não retira, nem acrescenta pontuação a cada aluno.

A maior percentagem de acertos foi de 80% obtida por dois alunos e a menor percentagem de acertos foi de 40%, obtida por cinco alunos. De forma geral, 14 alunos tiveram um resultado superior a 50% de acertos e 7 alunos tiveram um resultado inferior a 50% de acertos.

As perguntas com maior percentagem de erro foram a n.º 5, 6, 7, 8, 10 e 12. Todas estas perguntas obtiveram uma taxa de sucesso não superior a 35%. Destas 6 perguntas, consideradas mais difíceis, 3 são de escolha múltipla e 3 são de verdadeiro ou falso. Por este motivo, e apesar do *Quiz* ser constituído por 5 perguntas de verdadeiro ou falso, e por 10 de escolha múltipla, não podemos afirmar que existe uma relação eminente entre a tipologia das perguntas e a taxa de insucesso. Assim, podemos apenas referir que, das 5 perguntas de verdadeiro ou falso, 3 tiveram uma baixa taxa de sucesso, definida anteriormente como não superior a 35% de respostas certas, ou seja, para as perguntas de verdadeiro ou falso, a percentagem da baixa taxa de sucesso foi de 60%. Das 10 perguntas de escolha múltipla, 3 tiveram uma baixa taxa de sucesso, o que corresponde a uma percentagem de baixa taxa de sucesso de 30% (Tabela 16).

**Tabela 16:** Perguntas com baixa taxa de sucesso por tipologia.

|                                                                  | Verdadeiro Ou Falso<br>(V/F) | Escolha Múltipla<br>(EM) | Total |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------|
| N.º de Perguntas                                                 | 5                            | 10                       | 15    |
| Perguntas com baixa taxa de sucesso<br>( $\leq 35\%$ de acertos) | 3                            | 3                        | 6     |
| Percentagem relativa                                             | 60%                          | 30%                      | 40%   |

Dados estes resultados, é importante apontar possíveis motivos para que as perguntas com menor taxa de sucesso, tenham obtido valores tão baixo de acertos. As perguntas/enunciados são os seguintes:

*5. Qual dos seguintes gráficos não representa o mesmo que os restantes? (EM)*

*6. Sobre o seguinte pictograma podemos afirmar que: (EM)*

*7. Ao realizar um estudo sobre os hábitos de ida ao teatro dos portugueses, devo recolher dados à porta do teatro. (V/F)*

8. A variável em estudo no seguinte gráfico circular é: (EM)

10. Segundo o gráfico circular podemos afirmar que 30% dos inquiridos não considera positiva a atuação do Presidente Marcelo R. Sousa. (V/F)

12. Pela análise do gráfico de barras podemos afirmar que metade dos alunos não obteve nível 3 no teste de matemática. (V/F)

Poderão ter conduzido a uma baixa taxa de sucesso as perguntas e/ou afirmações colocadas na negativa, isto é, no caso destas perguntas, a utilização da palavra não. Analisando as perguntas pertencentes a este grupo de baixa taxa de sucesso, podemos verificar que três estão colocadas na negativa. Das 15 perguntas, apenas estas 3 têm valor negativo, ou seja, todas elas obtiveram uma baixa taxa de sucesso junto da turma. Este fator deve ser considerado, uma vez que quando colocamos uma pergunta na forma negativa, procuramos uma exceção, a hipótese que não se enquadra no conjunto das restantes, ou um elemento intruso. Por esse motivo, a sua assimilação é dificultada, porque poderá ser procurado transformar a pergunta ou enunciado no seu valor afirmativo, ou seja, o seu reverso, não alterando, contudo, o valor lógico. A Tabela 17 refere exemplos possíveis de enunciados revertidos para o valor positivo.

*Tabela 17: Enunciados com valor negativo e o seu reverso com valor afirmativo.*

| Enunciados com valor negativo                                                                                                      | Reverso com valor afirmativo                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qual dos seguintes gráficos não representa o mesmo que os restantes?                                                               | Qual dos seguintes gráficos representa uma situação diferente da dos restantes?                                                |
| Segundo o gráfico circular podemos afirmar que 30% dos inquiridos não considera positiva a atuação do Presidente Marcelo R. Sousa. | Segundo o gráfico circular podemos afirmar que 70% dos inquiridos considera positiva a atuação do Presidente Marcelo R. Sousa. |
| Pela análise do gráfico de barras podemos afirmar que metade dos alunos não obteve nível 3 no teste de matemática.                 | Pela análise do gráfico de barras podemos afirmar que metade dos alunos obteve nível 3 no teste de matemática.                 |

Podemos assim apontar como uma das maiores dificuldades dos alunos em definir uma estratégia ganhadora, a sua dificuldade em realizar uma adequada interpretação dos enunciados.

#### 4.2.1.3 Tarefas pós-Jogo

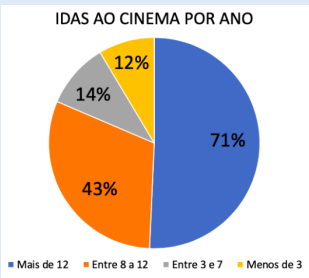
As tarefas pós-jogo foram realizadas de forma autónoma pelos alunos. No final de ambas as sessões dos jogos. No jogo *Os Racionais*, a tarefa pós-jogo deixada aos alunos foi a de resolverem todas

as expressões numéricas com números racionais, dos baralhos com 2, 3 e 4 expressões por carta. Os baralhos completos foram disponibilizados aos alunos no final das sessões.

No jogo *Quiz de Organização e Tratamento de Dados*, a tarefa deixada aos alunos após a sessão de realização do jogo era composta por 3 enunciados, cada um com duas alíneas (ver Anexo 5, p. 102). Os pares de alíneas eram iguais para todos os enunciados. Foi pedido aos alunos, na primeira alínea, para referirem o tipo de gráfico utilizado e classificar a variável em estudo, e na segunda alínea, para analisarem criticamente o estudo referindo as suas falhas e limitações. Algumas das alíneas tinham também uma referência à(s) página(s) a consulta do manual de matemática do 6.º ano. Infelizmente a participação dos alunos da turma foi muito baixa. Dos 29 alunos da turma, apenas 8 realizaram esta tarefa, o que corresponde a uma taxa de participação de cerca de 28%. Este número não é o desejável, uma vez que a participação da turma na sessão da realização do *Quiz* foi consideravelmente superior. Nessa sessão participaram 21 dos 29 alunos da turma, ou seja, uma taxa de participação de cerca de 72%. Assim, os resultados apresentados para esta tarefa pós realização do jogo, não refletem o panorama da turma, uma vez que dos 21 alunos que participaram no jogo, apenas 8 concluíram e apresentaram a tarefa pós-jogo, o que representa uma taxa de 38%. As principais causas para a baixa taxa de participação dos alunos poderão ser devidas ao facto de a tarefa ter sido colocada na plataforma *Google Classroom*, no final das sessões síncronas e não ter havido nenhuma sessão posterior à colocação desta tarefa na plataforma referida. Assim, enquanto que as sessões síncronas das sessões de intervenção estão marcadas em calendário, e são acompanhadas pela professora da disciplina, o que confere ao aluno uma maior responsabilidade, as tarefas posteriores foram apenas deixadas na plataforma, o que pode ter sido interpretado como uma tarefa de menor importância e facultativa, e ter contribuído assim para a baixa participação da turma.

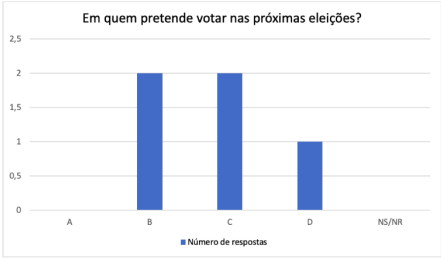
Dos alunos que realizaram a tarefa pretendida, verificamos que a média global foi de 76,7%, e que as notas variaram entre 30 e 95 pontos percentuais. Dos 8 alunos, apenas um obteve um resultado inferior a 50% (ver Anexo 6, p.113). As perguntas de análise crítica foram aquelas que revelaram um desempenho mais dispar por parte dos alunos. As Tabelas 18 - 20 mostram exemplos de respostas dadas pelos alunos na sua análise crítica aos estudos apresentados.

**Tabela 18:** Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 1 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Situação 1:</b> Para perceber os hábitos de ida ao cinema dos portugueses foi realizado um inquérito à porta de um cinema na cidade de Lisboa. A pergunta feita aos 200 inquiridos foi a seguinte: Quantas vezes costuma ir ao cinema por ano? Com as possibilidades de resposta de: Menos de 3, entre 3 a 7, entre 8 a 12 ou mais de 12. Os resultados obtidos estão expressos no seguinte gráfico.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>b) Analisa criticamente o estudo referindo as suas falhas e limitações (Consultar pág. 97 – Máximo 6 parte 2).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Resposta 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Foi entrevistado apenas uma amostra da população e dentro dessas 200 pessoas, qualquer uma pode ter comentado, mesmo não indo ver algum filme. Pode está na porta do cinema comprando bilhete para alguém, simplesmente observando os filmes em cartazes, alguma ação promocional...</i> |
| Resposta 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>A amostra devia ser feita a vários cinemas e não apenas em Lisboa. A quantidade de pessoas é muito pequena e não sabemos as idades e todos os outros elementos para podermos dizer a diferença da amostra e a população.</i>                                                             |
| Resposta 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>b) Resposta:</b> <i>A amostra deve ser feita em vários cinemas da poia</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Resposta 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>O total do gráfico tem que dar 100%, mas deu 140%. A legenda devia estar em ordem crescente, pois fica mais organizado.</i>                                                                                                                                                              |

Na 1.<sup>a</sup> situação, é possível verificar que os alunos têm presentes alguns conceitos importantes para uma correta recolha de dados. A maioria dos alunos reconhece que a distribuição geográfica deveria ser maior, que deveria inclusive ser realizada noutras cidades e com pessoas de todas as faixas etárias, no entanto, referem também que o estudo deveria contemplar apenas outros cinemas e não a sociedade civil de forma geral.

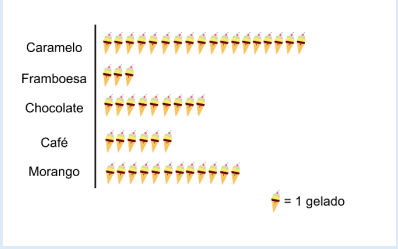
**Tabela 19:** Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 2 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.

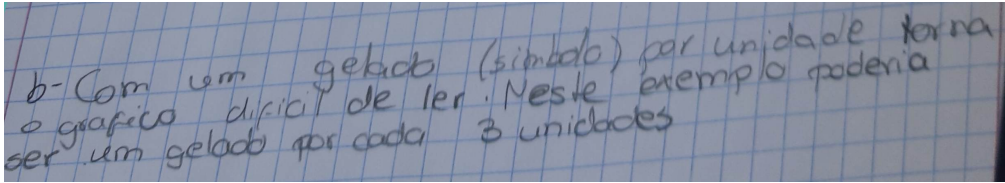
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Situação 2:</b> No âmbito de umas eleições nacionais, foi realizada uma sondagem através da realização de 5 chamadas telefónicas anónimas. A pergunta feita telefonicamente era: Em quem pretende votar nas próximas eleições? Os candidatos foram designados pelas letras A, B, C e D. Nota: NS/NR – Não Sabe ou Não Responde. Os resultados obtidos podem ser observados no seguinte gráfico.</p> |  |
| <p>b) Analisa criticamente o estudo referindo as suas limitações (Consultar pág. 96 – Máximo 6 parte 2).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resposta 1 | <i>As pessoas da sondagem poderiam ter um partido já definido ou por influência de alguém, citar o nome de algum candidato; pode mencionar o nome de algum candidato e não votar no dia da eleição; a pessoa entrevistada não pode ter a idade permitida para votação.</i>   |
| Resposta 2 | <b>b) Resposta:</b> <i>A amostra devia ter realizado mais chamadas</i>                                                                                                                                                                                                       |
| Resposta 3 | <i>É uma amostra muito pequena, são só 5 pessoas, não tem informação suficiente para chegar a uma conclusão.</i>                                                                                                                                                             |
| Resposta 4 | <i>Foram feitas 5 chamadas e o número de candidatos eram apenas 4. A que horas foram feitas as chamadas? A que tipo de pessoas (amostra) foram feitas as chamadas? As chamadas foram realizadas a nível nacional? Acho que a quantidade (amostra) e dimensão não chegam.</i> |

Na situação 2, os alunos referem limitações e falhas muito pertinentes. Todos reconhecem que existem erros e/ou falta de informação no estudo apresentado. É referido o reduzido número de chamadas telefónicas, isto é, a dimensão da amostra é reconhecidamente pequena. Os alunos mostram perceber que um universo de 5 pessoas é reduzido para que se possa concluir, com veracidade, quais serão os resultados, ainda que aproximados, das eleições. Para além deste fator, é novamente referido o fator do espaço, ou seja, se as chamadas foram realizadas a nível nacional para assim serem representativas da população. São ainda referidos aspetos inerentes à ausência de informação, como por exemplo, a idade das pessoas entrevistadas telefonicamente.

**Tabela 20:** Exemplos de análises críticas apresentadas pelos alunos à situação 3 da tarefa de Organização e Tratamento de Dados.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Situação 3:</b> 3. Durante um determinado dia do mês de agosto foram vendidos 48 gelados numa gelataria. Os gelados eram de 5 diferentes sabores: morango, café, chocolate, framboesa e caramelo.</p> <p><b>b) Analisa criticamente o estudo referindo as suas falhas e limitações.</b></p> |                                                                                                                                                          |  |
| Resposta 1                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>O preço do sabor do gelado pode estar promocional no dia. Os clientes daquele dia podem não ser os habituais da gelataria.</i>                        |                                                                                      |
| Resposta 2                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Normalmente quando fazem um gráfico desse, a figura representa mais de 1, e por isso precisa da legenda, mas nesse caso nem precisava da legenda.</i> |                                                                                      |
| Resposta 3                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>b) Resposta:</b> <i>A amostra devia ter reduzido o número de unidades em relação ao símbolo (gelado).</i>                                             |                                                                                      |

|               |                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Resposta<br>4 |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|

Na situação 3, os alunos referem uma falha na legenda. Apesar da informação apresentada não estar formalmente incorreta, os alunos reconhecem padrões seguidos na organização e tratamento dos dados, em particular na apresentação de dados através de um pictograma. Assim, é sugerido que se aumente o número de gelados representados por cada símbolo (imagem de um gelado). Um aluno sugere que cada símbolo represente, não 1, mas sim 3 gelados. Esta sugestão pode dever-se ao reconhecimento de que todos os valores de gelados vendidos são múltiplos de 3 (18, 3, 9, 6, 12) e que, por conseguinte, não seria necessária a apresentação de porções do símbolo adotado.

Regra geral, os alunos mostram perceber que a principal função de organização e tratamento de dados é apresentar informação de forma simples e rapidamente perceptível. Em contrapartida, devemos analisar de forma crítica toda a informação que nos é apresentada. Uma errada leitura de um gráfico e uma amostra tendenciosa e circunscrita poderão levar o aluno a inferir falsas conclusões sobre um determinado assunto.

#### 4.3 Em síntese

Os jogos em contexto de sala de aula no 1.º e no 2.º Ciclos do Ensino Básico devem ser encarados como um recurso pertinente para ser levado para a sala de aula. Por tudo aquilo que foi anteriormente apresentado acerca da importância dos jogos para a aprendizagem, de conteúdos de matemática e de outras áreas do saber, estes devem ser incluídos no processo de aprendizagem do aluno. Não devemos olhar para estes recursos apenas pela sua função lúdica, ou seja, de brincadeira e de jogo recreativo, mas sim como um recurso didático que promove a aprendizagem. Os jogos, quando utilizados na aula de uma determinada disciplina, devem estar enquadrados no currículo, devem ser pertinentes para a matéria da sessão e contar com uma abordagem articulada com outros recursos e materiais.

Os jogos devem ter um propósito bem definido e os seus objetivos partilhados com os alunos. É relevante que o grupo-turma perceba que a sessão não tem menor importância pela utilização de um recurso que muitos deles associam apenas ao entretenimento e brincadeira. Desta forma, é feita a distinção entre a utilização deste recurso num momento da aula ou a sua utilização recreativa. É

importante, por isso, que não se confundam uma e outra forma de uso deste recurso. Os jogos têm a capacidade de despertar uma enorme curiosidade junto dos alunos. Será natural, que num primeiro momento, as fronteiras entre uma utilização recreativa e uma utilização formal destes recursos sejam bastante ténues. A primeira abordagem deve, por isso, ser o mais livre possível. Os alunos precisam de explorar o jogo autonomamente, e num momento inicial, sem grande rigor pelo cumprimento de todas as regras. Posteriormente, o momento de jogo torna-se mais formal e é a partir daí, que gradualmente, devem ser exploradas as aprendizagens que podem ser realizadas através da utilização deste recurso. É importante também perceber que a utilização dos jogos na sala de aula não é o mesmo que a utilização de estratégias de gamificação em contexto escolar. A gamificação é um conceito que significa a adoção de estratégias utilizadas nos jogos de computador e consolas para levar um indivíduo a executar uma determinada tarefa e/ou a realizar uma aprendizagem. É certo que as estratégias de gamificação são importantes neste contexto, principalmente para a transformação de um conteúdo curricular num jogo capaz de o abordar e de facilitar a sua aprendizagem, como se verificou no 2.º Ciclo do Ensino Básico. No entanto, o jogo deve ser visto como análogo à própria aprendizagem. O gosto de aprender, e o prazer que é retirado da aprendizagem, é recompensa suficiente para que os alunos se sintam motivados a continuar progressivamente a aprender. Em contrapartida, as estratégias de gamificação em contexto escolar, podem ser observadas através, de por exemplo, tabelas de comportamento com código de cores do semáforo, atribuição de *stickers*, quadro de honra, etc. Os jogos devem ser motivadores por si só, pelo que as estratégias de gamificação, neste contexto, são dispensáveis.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSÕES

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões dos estudos realizados, procurando responder às questões de investigação. Este capítulo contempla ainda uma reflexão pessoal sobre as aprendizagens por mim efetuadas neste ano de Estágio, as implicações educacionais do estudo realizado e as suas limitações. O capítulo termina com uma breve recomendação para futuras investigações no âmbito do jogo na aprendizagem da matemática.

#### 5.1 Questões de Investigação

O presente estudo foi elaborado tendo por base as questões de investigação definidas anteriormente. As questões de investigação são: *Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula?*, *Podem os jogos contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos?* e *Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam?*. As respostas serão dadas tendo em conta os resultados obtidos no 1.º e no 2.º Ciclos do Ensino Básico.

##### 5.1.1 Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula?

Os jogos no 1.º Ciclo do Ensino Básico foram utilizados na sala de aula, durante as várias sessões de intervenção e numa sessão destinada em exclusivo para a sua realização. Este recurso pode ser utilizado na sala de aula, em momentos recreativos, de expressão livre, e como entretenimento após realização das tarefas. No entanto, o objetivo do projeto de estágio é promover a sua utilização em grupo-turma e em pequenos grupos, integrados nos momentos das sessões de aula. Como tal, a sua execução foi sempre antecedida por uma introdução com base nos conteúdos curriculares do 3.º ano de escolaridade. Assim, os jogos podem ser utilizados em contexto de sala de aula, e devem estar enquadrados no currículo. Os jogos podem contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos, como foi possível concluir no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Os jogos são, não só um auxílio para as aprendizagens, como uma ferramenta, para que através deles, os alunos criem o seu próprio conhecimento e que o explorem de forma autónoma. Através da análise de resultados do teste 1 e do teste 2 foi possível verificar que o desempenho global dos alunos foi superior após a intervenção, ou seja, após a realização dos jogos.



Neste ciclo de ensino, na turma do 3.º ano de escolaridade onde o mesmo foi aplicado, os jogos foram utilizados em grupo-turma, como foi o caso do Jogo de Localização de Objetos no Espaço e o Jogo do Caminho Romano. Podem ainda ser realizados em pequenos grupos, de 3 a 6 elementos por grupo, como foi o caso do Desafio da Torre de Hanói e do Jogo do Caminho Romano. Por fim, podem também ser realizados a pares, como foi o caso do Jogo do Semáforo. Para além destas possibilidades, é interessante referir que há jogos que podem ser executados de forma individual. Embora não tenha sido executado individualmente nenhum jogo neste contexto de ensino, o Desafio da Torre de Hanói e o Jogo do Caminho Romano podem ser realizados dessa forma.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico foi possível concluir que é exequível a execução de jogos em regime de ensino a distância. Os jogos utilizados foram realizados remotamente, no entanto, em grupo de turma. As alterações necessárias foram feitas, de forma a cumprir o objetivo de cada jogo nas condições possíveis. A dinâmica de grupo, assim como o relacionamento interpessoal, promovidos pelos jogos na sala de aula, ficaram desta forma condicionados. No entanto, esta modalidade permitiu uma abordagem inovadora ao ato de jogar. Com recurso às novas tecnologias, foi possível executar dois diferentes jogos. Assim, para responder à pergunta inicialmente colocada, *Como podem ser utilizados os jogos na sala de aula?*, é importante referir, que no 2.º Ciclo do Ensino Básico, a sala de aula deixou de ser um espaço físico definido, e passou a concretizar-se através do espaço pessoal de cada um. Os jogos, neste novo contexto, inédito para todos nós, mostraram ser um importante recurso para a modalidade de ensino a distância. Este recurso contribuiu também para as interações a distância entre os alunos, uma vez que todos eles estavam a jogar em simultâneo, a partir das suas casas.

Os jogos podem ser utilizados na sala de aula, mesmo quando a sala de aula deixa de ser um espaço físico convencional. No 2.º Ciclo do Ensino Básico, com a turma do 6.º ano, os jogos foram realizados sempre em grupo-turma, tanto no Jogo *Os Racionais* como no *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados. Os alunos jogaram em simultâneo, ou seja, todos responderam ao mesmo tempo e de forma individual, isto é, as respostas apresentadas eram por aluno. Em comparação com a forma de utilização dos jogos no 1.º Ciclo do Ensino Básico, podemos dizer que no 2.º Ciclo os alunos jogaram em grupo-turma, mas as respostas eram individuais e em simultâneo, enquanto que no 1.º Ciclo os alunos também jogaram em grupo-turma, mas uma jogada por aluno realizada de cada vez.

### 5.1.2 Podem os jogos contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos?

Com a implementação do projeto de intervenção pedagógico supervisionado foi possível responder à questão de investigação sobre o contributo da utilização dos jogos para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

O jogo de Localização de Objetos no Espaço procurou trabalhar os conceitos matemáticos de espaço, coordenadas e localização através de uma experiência prática. A sala de aula foi o referencial dos alunos e o jogo com o lançamento de dados permitiu experienciar as diferentes possibilidades de deslocamento e as suas respetivas coordenadas.

O jogo do Semáforo revelou-se muito rico na capacidade de promover a aprendizagem de conceitos matemáticos. Muitos estudos realizados sobre este jogo estabelecem uma relação entre a sua utilização prolongada e a identificação de padrões.

O desafio da Torre de Hanói permite definir e criar uma estratégia, o que o torna num verdadeiro “quebra-cabeças”. Este jogo é importante para o reconhecimento de sequências e de padrões e contribui para o desenvolvimento da memória.

O jogo do Caminho Romano procurou estabelecer uma ligação entre a numeração romana lecionada na disciplina de matemática e alguns conhecimentos relacionados com o estudo do meio, nomeadamente da história e património local. Com a utilização dos números romanos de I a X, foi possível trabalhar a memorização visual desses números romanos. Para além deste conceito, foram ainda trabalhados os conceitos de figuras poligonais, uma vez que as cartas tinham a forma de hexágonos regulares, e por esse motivo capazes de pavimentar o plano. As sequências voltaram a ser trabalhadas neste jogo, uma vez que cartas com números consecutivos não poderiam ser colocadas juntas.

Os conceitos matemáticos apresentados através dos Teste 1, num primeiro momento antes da realização dos jogos, e do Teste 2, após a execução dos jogos, ajudam a perceber se os alunos aumentaram o seu grau de sofisticação com as sessões de intervenção.

De forma global é possível verificar que os níveis de desempenho, foram superiores após as sessões de intervenção com os vários jogos abordados. Nesta turma do 3.º ano, a média do Teste 1 foi de 72,3% e no Teste 2 foi de 87%. A tendência global revela uma melhoria de cerca de 15 pontos percentuais entre o primeiro momento, antes dos jogos, e o segundo momento, após a realização dos jogos.

Com a implementação do projeto de intervenção pedagógico supervisionado no 2.º Ciclo do Ensino Básico foi possível perceber de que maneira é que a utilização dos jogos pode contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos neste ciclo de ensino.

No jogo *Os Racionais* foram abordados os números racionais e os conceitos de módulo, operações envolvendo números fracionários e de equivalência. O objetivo principal deste jogo é o rápido reconhecimento de expressões equivalentes. Este jogo contribuiu para o treino do cálculo mental, do raciocínio e do pensamento dedutivo.

No *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados foi possível perceber como a apresentação de uma tarefa em formato de questionário lúdico, permitiu uma abordagem muito interessante aos conceitos de OTD. Neste jogo foram trabalhados os conceitos de média, gráficos, variáveis estatísticas, população, conjunto amostral, e também diversas situações de interpretação dos gráficos. A média das respostas do Quiz foi de 50,5% e que a média das respostas na tarefa pós-jogo foi de 76,7%. Apesar da baixa participação dos alunos neste último momento de avaliação, podemos verificar que há um acréscimo do desempenho dos alunos.

### **5.1.3 Quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam?**

Por fim, o estudo procura perceber também quais são as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam. Os diferentes jogos requerem diferentes estratégias, por conseguinte, as dificuldades apresentadas pelos alunos na definição de estratégias capazes de os levar à vitória, variam consoante o jogo.

De forma global podemos referir, que no 1.º Ciclo do Ensino Básico, as dificuldades em definir estratégias ganhadoras ao jogarem foram primeiramente, na dificuldade de compreensão de algumas das regras e do funcionamento do jogo. Esta dificuldade é notória apenas num pequeno conjunto de alunos, pelo que não assume particular relevância no contexto da turma. Estes alunos utilizam os jogos de forma incorreta e desrespeitam as regras de forma sistemática. Outra dificuldade apresentada pelos alunos é o não reconhecimento de estratégias que podem ser aplicadas na 1.ª jogada. Por exemplo, para o Jogo do Semáforo foram apenas registadas primeiras jogadas no centro do tabuleiro em 5 das 18 rondas observadas. Este valor corresponde a cerca de 28% das jogadas registadas em vídeo. No entanto, não é possível aferir, se todas aquelas jogadas foram efetuadas pela aplicação direta de uma estratégia ou se foram apenas realizadas de forma mais ou menos arbitrária. Para percebermos se as jogadas foram realizadas ao centro de forma estratégica ou de forma arbitrária, podemos verificar a incidência

de jogadas em cada conjunto de casas, as centrais e as das bordas. Se os valores médios das incidências fossem mais próximos poderíamos considerar que os alunos efetuaram a primeira jogada de cada ronda de forma arbitrária. No entanto, é possível perceber que existe, efetivamente, um sinal de que foi reconhecida a estratégia referida. O ideal seria termos um número efetivamente redundante para aferirmos que a estratégia foi seguida.

No mesmo jogo, a estratégia de jogada em simetria foi menos frequente. Por este motivo, uma outra dificuldade em definir estratégias ganhadoras prende-se com a incapacidade de prever as jogadas seguintes efetuadas pelo adversário. Por outro lado, conferimos que muitas rondas foram resolvidas com o alinhamento de peças verdes. Embora o alinhamento de peças verdes não signifique, necessariamente, jogadas mais elementares, foi verificado que algumas delas resultaram de incapacidade de prever a jogada do adversário e ou por distração. Por este motivo podemos deduzir que não foi seguida uma estratégia capaz de antecipar a vitória do adversário.

No que diz respeito ao Desafio da Torre de Hanói, foi possível verificar que apenas uma pequena parte dos alunos conseguiu, ainda que parcialmente, reconhecer a relação existente entre o desafio com  $n$  número de torres e o mesmo desafio com o número de torres anterior, ou seja,  $n - 1$ . De forma geral, a maior dificuldade na definição de uma estratégia ganhadora foi no reconhecimento de um padrão, ou seja, do reconhecimento da relação supracitada. Os alunos não reconheceram uma sequência repetitiva e não foram capazes de desmontar o problema em problemas mais pequenos nem de identificar os passos necessários para resolver os problemas mais pequenos.

No jogo do Caminho Romano, as maiores dificuldades na definição de estratégias ganhadoras relacionam-se com a tomada de decisão acerca do local mais indicado para jogar, uma vez que nem todos os locais possíveis são válidos para uma determinada carta. Assim, a outra dificuldade na definição de uma estratégia ganhadora, está no reconhecimento de todos os locais possíveis para colocar as cartas, de acordo com as regras, e posteriormente, na verificação dos lugares válidos para uma carta com um determinado número romano de I a IX.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, foi possível reconhecer quais as dificuldades dos alunos na definição de estratégias ganhadoras quando jogam. No jogo *Os Racionais*, a maior dificuldade dos alunos na definição de uma estratégia foi estabelecer uma relação entre cada par de cartas. Ou seja, em reconhecer que em cada ronda, sempre com duas cartas, seria possível utilizar a informação recolhida na ronda anterior e assim por diante. Desta forma, o número de cálculos necessários cairia para cerca de metade, e com efeito, diminuiria também o tempo de resposta. Como resultado teríamos o aumento das hipóteses de sucesso nas respostas apresentadas. Foi possível reconhecer esta dificuldade, uma vez

que os alunos demonstraram não fixar os valores das expressões numéricas anteriores que transitaram para a ronda seguinte, isto é, que se mantiveram inalterados. À semelhança daquilo que foi verificado no 1.º Ciclo do Ensino Básico, também aqui foi reconhecida a dificuldade dos alunos em desmontar o problema apresentado pelo jogo, em problemas mais pequenos e mais simples. Assim, os alunos parecem demonstrar dificuldades em dividir a informação apresentada entre aquilo que já sabem e aquilo que procuram saber.

No *Quiz* de Organização e Tratamento de Dados, a maior dificuldade verificada prende-se com a interpretação dos enunciados. A dificuldade dos alunos em realizar esta tarefa pode ser verificada através da análise das perguntas com menor taxa de acertos. O valor negativo das frases parece ter sido um entrave na correta compreensão das perguntas, o que levou a que a maioria da turma respondesse incorretamente.

Globalmente é possível dizer que os jogos podem, de facto, contribuir para a aquisição de conceitos matemáticos e de conceitos relacionados com outras áreas do saber. Este recurso é muito útil e pertinente para ser utilizado em sala de aula juntamente com outros instrumentos.

## **5.2 Reflexão Pessoal**

O ano letivo 2019/2020 foi desafiante a vários níveis. O primeiro período decorreu dentro dos parâmetros habituais para todos os inícios de anos letivos. Tive a felicidade de começar o estágio apenas uma semana depois do arranque do ano letivo, o que me permitiu acompanhar a turma desde o início das atividades escolares. Assim, foi-me possível observar os diversos momentos em sala de aula, de retoma dos trabalhos escolares e os vários momentos didáticos e lúdicos realizados ao longo do 1.º período e início do 2.º. O 1.º Ciclo do Ensino Básico revelou-se um desafio enorme, uma vez que é o ciclo que inicia o processo de escolarização. Por este motivo, a transição entre a Educação Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico é enorme e deve ser um processo gradual e progressivo. A turma que me acolheu no meu estágio, uma turma do 3.º ano composta por crianças muito interessantes, curiosas e desafiantes. Durante o período de estágio fizeram parte da minha rotina diária, pelo que estabeleci uma relação de grande proximidade com este grupo. Foi um prazer conviver com todas elas entre setembro de 2019 e janeiro de 2020. De facto, o estágio, embora seja centrado naquilo que acontece dentro da sala de aula, contempla diversos momentos da vivência escolar. Os diversos espaços da escola são palco de acontecimentos que merecem ser observados e vivenciados. A escola é diversa e devemos estar atentos aos acontecimentos que decorrem fora dos espaços formais de aprendizagem, como a sala de

aula. A entrada, os corredores, a sala dos professores, copa, recreio, cantina, etc., são espaços de convívio entre pessoal docente e não docente e de convívio entre as crianças. Os momentos escolares para além da sala de aula foram muito ricos e permitiram-me conhecer a dinâmica de uma escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico da área urbana da cidade de Braga.

O 2.º Ciclo do Ensino Básico foi um desafio diferente do anterior. A escola tem uma área maior, mais alunos e turmas e contempla o 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico. Neste ciclo é relevante a transição em relação ao 1.º Ciclo do Ensino Básico, uma vez que se passa de um regime de monodocência para um regime de pluridocência, ou seja, cada disciplina é lecionada por um professor específico de uma área curricular. Por este motivo, foi-me possível observar as aulas lecionadas pela docente das disciplinas de Ciências Naturais e de Matemática. Neste novo contexto, não acompanhei uma turma, mas sim uma docente. Assim, uma vez que estamos a falar de mais de 100 alunos, a relação estabelecida com os diferentes grupos, foi muito ténue. Por outro lado, a faixa etária dos alunos e o facto de estar numa escola substancialmente maior, não me permitiu criar uma relação de maior proximidade com os alunos.

O estágio no 2.º Ciclo do Ensino Básico ficou marcado pela suspensão das aulas presenciais. Por este motivo, o projeto de intervenção foi aplicado em regime de ensino a distância. Esta nova modalidade, inédita para muitos professores e alunos, foi a maneira possível de continuar com uma rotina de aulas que se aproximasse da rotina de aulas presenciais. Todo este processo foi implementado em poucas semanas, pelo que a preparação, não só dos professores e alunos, mas da sociedade em geral, foi repentina. Não houve tempo para que se realizasse um debate alargado sobre a segurança online, *cyberbullying*, proteção de dados, etc. Sabemos que essas discussões foram sendo realizadas em paralelo com as aulas online e com a telescola. Enquanto sociedade tivemos de questionar os direitos relacionados com a presença online e o acesso à internet. Num mundo cada vez mais digital, devemos colocar todas estas questões.

A educação, como uma área fundamental das nossas sociedades, irá certamente sofrer muitas alterações nos próximos anos. Podemos dar como certa a presença, cada vez mais frequente, dos novos meios de comunicação e das plataformas digitais. No entanto, acredito que o ensino presencial continuará a ser muito importante e a escola, enquanto espaço físico, dificilmente poderá ser substituída.

Globalmente faço um balanço muito positivo do meu ano de estágio. Este percurso foi bastante enriquecedor a nível pessoal e profissional e permitiu-me conhecer a dinâmicas de duas escolas públicas do Ensino Básico. Todas as aprendizagens serão importantes para a futura prática profissional. O estágio forneceu muitas aprendizagens fundamentais para a preparação para a leção no 1.º Ciclo do Ensino Básico e para a leção das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino

Básico. No entanto, a formação de qualquer profissional deve ser constante. Estamos sempre a aprender e devemos estar abertos a novas aprendizagens. Os desafios para o futuro são enormes e imprevisíveis. As mudanças acontecem de forma cada vez mais repentina e a educação deve conseguir acompanhar todas as transformações que hão de surgir.

### **5.3 Implicações Educacionais**

O presente projeto de investigação procurou melhorar a aprendizagem dos alunos dos contextos onde o mesmo foi implementado. Este estudo permitiu concluir que a utilização de jogos para momentos formais de aprendizagem pode constituir um exemplo bem-sucedido de práticas de ensino da matemática. Desde logo, foi possível verificar uma melhoria de resultados nos contextos e uma curiosidade instantânea gerada pela utilização deste recurso. Os jogos permitiram uma maior interação entre os alunos da turma, um aperfeiçoamento do pensamento lógico-dedutivo, pensamento crítico e também o desenvolvimento na comunicação dos alunos.

Os jogos utilizados apelam à curiosidade dos alunos e permitem o desenvolvimento de várias competências, relacionadas com diferentes áreas do saber e congruentes com as Aprendizagens Essenciais para cada ciclo de ensino. Por este motivo, os jogos são um recurso que pode valorizar a qualidade do ensino da matemática, utilizado juntamente com outros recursos e metodologias.

O conjunto de atividades que foram implementadas para a realização deste estudo podem constituir um recurso pertinente para a abordagem de conceitos matemáticos e para promover a aprendizagem. A par disto, pode constituir também um incentivo para futuras intervenções que tenham por vista a utilização de jogos em contexto de sala de aula. Estes jogos podem ser pré-existentes, como o Jogo do Semáforo, adaptados, como o Jogo Os Racionais, ou inéditos, como o Jogo do Caminho Romano. Cada contexto ditará a necessidade e a emergência na utilização de cada um destes tipos de jogos.

### **5.4 Limitações do Estudo**

O estudo realizado apresenta limitações que condicionam os resultados e conclusões apresentadas. A primeira limitação a ser mencionada prende-se com o espaço físico em que o projeto de intervenção pedagógico supervisionado foi implementado. A duração do projeto também é uma limitação, isto é, se o período de aplicação fosse mais prolongado, os resultados seriam mais efetivos. A

definição de estratégias ganhadoras, para todos os jogos abordados, exige muito treino e a oportunidade de os alunos explorarem cada jogo por um maior período de tempo.

Outra das limitações presentes é a amostragem dos alunos do 3.º e do 6.º ano. Esta amostra é limitada em número, uma vez que o projeto foi apenas implementado com 24 alunos do 3.º ano e com 29 alunos do 6.º ano. Assim, o conjunto amostral é pequeno e representativo apenas de duas turmas de cada um dos contextos escolares do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico e de uma área geográfica circunscrita. A par disto, é importante referir outros imprevistos, tais como a ausência de alguns alunos nas sessões de implementação do projeto ou a inexecução das tarefas propostas.

Uma outra limitação deste estudo é a lacuna sentida na revisão de literatura, nomeadamente no que respeita a jogos menos usuais. Como foram adaptados jogos pré-existentes ou executados jogos inéditos, seria impossível encontrar literatura específica voltada para este conjunto de jogos. A literatura é importante para uma possível comparação dos resultados obtidos com aqueles que seriam os resultados esperado ou espectáveis.

A recolha de dados também apresenta limitações. Tanto no 1.º como no 2.º Ciclo do Ensino Básico, não foi possível realizar um registo total de tudo aquilo que estava a acontecer em cada sessão. No 1.º Ciclo do Ensino Básico, o registo dos momentos de jogo dos alunos, quer a pares quer em pequenos grupos, foi feita apenas através de um dispositivo de gravação de vídeo. Este fator permite-nos perceber que o número total de jogadas efetuadas durante as sessões de intervenção na turma do 3.º ano de escolaridade foi bastante superior ao número de registos efetuados em vídeo. No 2.º Ciclo do Ensino Básico essa dificuldade foi menor, uma vez que as sessões a distância foram realizadas sempre em grupo-turma e gravadas para análise futura.

Por fim, a limitação que foi sentida ao longo do estágio no 2.º Ciclo do Ensino Básico foi a pandemia de Covid-19. Este acontecimento, mais do que uma limitação do projeto de intervenção pedagógica supervisionada de estágio, obrigou a uma nova abordagem e a um replaneamento de tudo aquilo que estava previsto até à data. O ensino a distância passou a ser a realidade e o número de horas de lecionação foi inferior àquele que seria o esperado se o estágio tivesse decorrido em regime de ensino presencial. Por outro lado, o contacto com a turma tornou-se mais impessoal e todo o trabalho foi adaptado às plataformas digitais utilizadas pela escola e pelos alunos.



## 5.5 Recomendações

Depois do meu Estágio no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico no ano letivo 2019/20, é possível deixar algumas recomendações importantes para todos aqueles que pretendam realizar o seu projeto de intervenção pedagógica supervisionada relacionado com a utilização de jogos para a promoção da aprendizagem. Os jogos utilizados procuraram trabalhar temas e conteúdos específicos de cada um dos anos de escolaridade, pelo que estavam adaptados aos contextos. No entanto, jogos como o Jogo do Semáforo são largamente conhecidos e de fácil construção ou aquisição para trabalhar em sala de aula. Seria interessante uma abordagem destes mesmos jogos por um período mais extenso de tempo. Possibilitar uma exploração mais aprofundada de cada um dos jogos pelos alunos da turma. A definição de estratégias ganhadoras ao jogar poderá constituir um ponto de partida para um estudo mais alargado e com um período de tempo mais longo e de maior contacto com os jogos.

Seria interessante alargar o número de sessões e a sua duração por forma a permitir aos alunos uma familiarização com os jogos. Será pertinente pensarmos que as dificuldades e estratégias apresentadas pelos alunos vão sendo diferentes à medida que estes são expostos a situações de jogo mais variadas.

Por outro lado, podemos ainda colocar uma outra questão de investigação referente à amostra deste estudo. Como a amostra do estudo é pequena, seria pertinente perceber se os resultados se manteriam congruentes caso o estudo fosse alargado a uma amostra maior e mais ampla.

## BIBLIOGRAFIA

- Alves, E. M. (2001). *A ludicidade e o ensino de matemática*. São Paulo: Papirus Editora.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (s.d.). *Metas Curriculares do Ensino Básico - Matemática - Caderno de Apoio 1.º Ciclo*. Direção-Geral da Educação.
- Borin, J. (1998). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: CAEM-USP.
- Caillois, R. (1990). *Os jogos e os homens*. Lisboa: Portugal.
- Casteleiro, J. M. (2001). *Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea*. Lisboa: Verbo.
- Christie, J. F. (1991a). La fonction de jeu au niveau des enseignements preescolaires et primaires (1ère partie). Em *L'éducation par le jeu et l'environnement*.
- Christie, J. F. (1991b). *Programme de jeux pour les structures prescolaires et les cours primaires (2ème partie)*.
- Correia, J. M. (2009). *O Jogo e a Criança - Estudo de Caso*.
- Coutinho, C. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- DEB - ME. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico - 1.º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- DGE. (2009). *Curriculum Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais*. Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Direção-Geral da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais Matemática 3.º ANO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção-Geral da Educação. (2018b). *Educação Artística - Expressão Dramática/Teatro 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção-Geral da Educação. (2018c). *Educação Física 3.º ANO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção-Geral da Educação. (2018d). *Matemática 5.º ANO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção-Geral da Educação. (2018e). *Matemática 6.º ANO 2.º CICLO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

- Direção-Geral da Educação. (2018f). *Português 3.º ANO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Elkonin, D. B. (1998). *Psicologia do jogo*. São Paulo: Martins Fontes.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change (Developing Teachers & Teaching)*. Open University Press.
- Ferreira, D. (2008). Jogos. Em E. Mamede (Coord.), *Matemática ao encontro das práticas - 1.º Ciclo* (pp. 21-25). Braga: FCM.
- Ferreira, M. (2013). *Jogos Matemáticos e Matemática Elementar*. Braga.
- Huizinga, J. (2000a). Homo Ludens. Em J. Huizinga, *Homo Ludens* (p. 10). São Paulo: Perspectiva.
- Huizinga, J. (2000b). Homo Ludens - vom Unprung der Kultur im Spiel. São Paulo: Perspetiva.
- Kemmis, S. (2009). Action research as a practice-based practice. *Educational Action Research*, 2-12.
- Kishimoto, T. M. (1994). *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: a handbook for elementary school teachers*. Boston.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, n. 2, 34-36.
- Macedo, L., Petty, A., & Passos, N. (2000). *Aprender com Jogos e Situações Problema*. Porto Alegre: Artmed.
- Mamede, E., Cadeia, C., Ferreira, D., & Vieira, L. (2012). *Um Olha sobre o desenvolvimento do programa de formação contínuo em Matemática para professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico*.
- Martins, G. d., Gomes, C. A., Brocado, J. M., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Silva, L. M., . . . Calçada, M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- McRobbie, L. R. (2018). *The Mind-Bending Math Behind Spot It!, the Beloved Family Card Game*. Obtido de Smithsonian Magazine: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/math-card-game-spot-it-180970873/>
- Moura, M. O. (1994). A séria busca no jogo: do Lúdico na Matemática. *A Educação Matemática em Revista*, 17-24.
- Parra, C. (1996). *Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre: artmed.
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. Londres: Routledg.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. Em *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: GTI.

- Pólya, G. (1945). *How to Solve It*. Alemanha: Princeton University Press.
- Rino, J. (2004). *O Jogo, Interações e Matemática*. Lisboa: APM.
- Sabino, A. I. (2016). *O Jogo e a Relação com a Matemática: Um Estudo no 4.º ano de Escolaridade*. Setúbal.
- Silva, J. N. & Santos, C. P. (2011). *Jogos e matemática*. In Pedro Palhares, Alexandra Gomes & Elza Amaral (Coord). Complementos de Matemática para Professores do Ensino Básico (pp. 303-334). Lisboa: Lidel.
- Smole, K., Diniz, M. I., & Milani, E. (2007). *Caderno do Mathema, Jogos de Matemática do 6.º ao 9.º ano*. Porto Alegre: Artmed.
- Vygotsky, L. S. (1999). *Imaginación y creación en la edad infantil*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

ANEXOS

## ANEXO 1. JOGOS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

### 1.1 LOCALIZAÇÃO DE OBJETOS NO ESPAÇO

O jogo mais próximo dentro do tema Localização de Objetos no Espaço será, com grande certeza o Jogo da Batalha Naval. Este jogo, é semelhante ao da Batalha Naval, no entanto, é jogado tendo em conta a planta da sala de aula da turma. O tema Localização de Objetos no Espaço faz parte do Programa Curricular para o 3.º ano de escolaridade e está contemplado na Unidade de Geometria e Medida. Por outro lado, este jogo procura juntar também os conteúdos relacionados com a classificação de figuras poligonais e não poligonais.

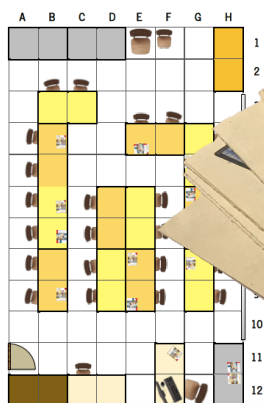


Fig. 1 Planta de sala de aula.

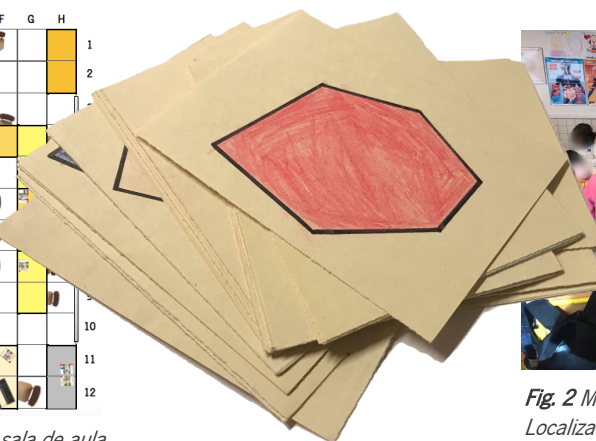


Fig. 3 Cartões com diferentes polígonos.



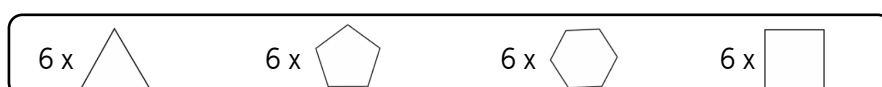
Fig. 2 Momento de jogo em sala de aula do Jogo de Localização de Objetos no Espaço.

**Recursos:** Planta da sala de aula com coordenadas (Fig.1-3); 24 cartões com figuras poligonais e não poligonais.

**Jogadores:** Grupo turma (pode ser jogado em pequenos grupos de 4 a 6 jogadores).

**Regras:** - No início do jogo será distribuída a folha com a planta da sala do 3.º ano num plano quadriculado e com as coordenadas. Cada aluno deve assinalar com uma cruz a sua mesa;

- Posteriormente, será distribuído um cartão por aluno com uma das seguintes figuras geométricas. Existem 6 cartões com cada uma das figuras. Na distribuição um cartão ficará de fora;



- Os cartões são distribuídos pelos alunos de forma a que não sejam distribuídos cartões com polígonos com o mesmo número de lados consecutivamente;
- Todos os alunos apontam as suas respostas na folha com a planta da sala de aula;
- Ao mesmo tempo, os alunos devem revelar o seu cartão, garantindo que todos os seus colegas o conseguem ver;
- O desafio é escrever as coordenadas do lugar onde estão sentados os colegas com polígonos com o mesmo número de lados.

**Objetivo:** Ser o primeiro jogador a localizar todos os polígonos com o mesmo número de lados do seu.

**Caraterísticas:**

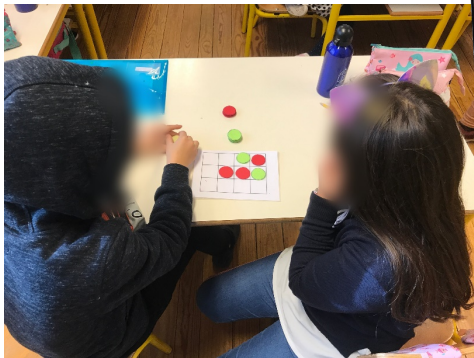
- Permite explorar o espaço de sala de aula numa perspetiva diferente, com recurso a uma planta e às coordenadas.

Planificação de aula sobre **Localização de Objetos no Plano (GM3)**

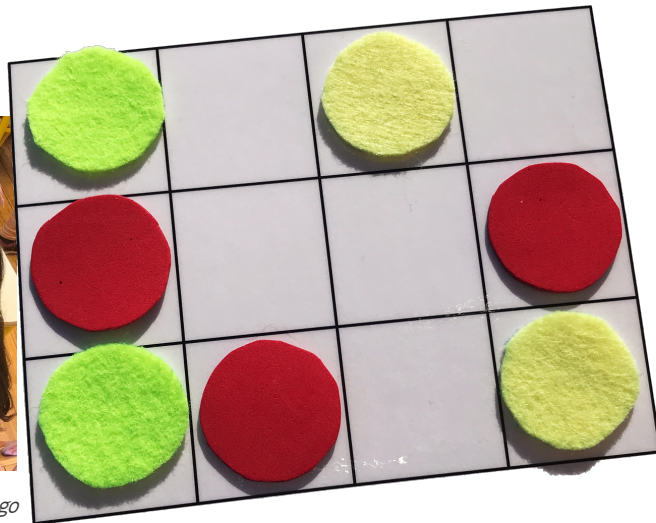
| Localização de Objetos no Plano e Jogo em grande grupo - 11/12/2019                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                | Conteúdos de Aprendizagem         | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes<br>O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos  | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                                                                    | Tempo (1h00) | Recursos/Materiais                                                                                                                                                          |
| A – Linguagem e Textos<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal | Localização de Objetos no Espaço; | <b>Geometria e Medida</b><br><br>- Desenhar e descrever a posição de polígonos (triângulos, quadrados, retângulos, pentágonos e hexágonos) recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.<br><br>- Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas envolvendo grandezas e propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados.<br><br>- Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia). | Questionador (A, F, G, I, J)               | <b>Introdução:</b><br>- Abordagem inicial a conteúdos e conceitos lecionados anteriormente em sala de aula, como:<br>- Localização de objetos;<br>- Plano;<br>- Coordenadas;                                                               | 5'           | - Ficha sobre Localização de Objetos no Plano;<br><br>- Folha com planta da sala de aula em malha quadriculada e com coordenadas;<br><br>- Cartões com figuras geométricas. |
|                                                                                                                                                                  | Figuras Geométricas;              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Participativo/colaborador (B, C, D, E, F)  |                                                                                                                                                                                                                                            | 15'          |                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                  | Resolução de Problemas;           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Comunicador (A, B, D, E, H)                | <b>Resolução da ficha:</b><br>- Entrega de uma ficha sobre Localização de Objetos no Plano.                                                                                                                                                | 10'          |                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                  | Raciocínio Matemático;            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)          | <b>Pré-jogo:</b><br>- Indicação, com clareza, de todas as regras do jogo;<br>- Explicação do objetivo do jogo;                                                                                                                             | 25'          |                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                  | Comunicação matemática;           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sistematizador/organizador (A, B, C, I, J) | <b>Jogo:</b><br>- Entrega de uma folha com a planta da sala de aula em malha quadriculada e com a indicação das coordenadas por letras e números;<br>- Entrega de um cartão por aluno com um elemento/figura relacionado com a matemática; |              |                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                  |                                   | - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | <b>Início do jogo</b> (disputado em grande grupo e numa única partida);<br><br><b>Pós-jogo:</b><br>- Diálogo final com a turma sobre as estratégias utilizadas;                                                                            | 5'           |                                                                                                                                                                             |

## 1.2 JOGO DO SEMÁFORO

O Jogo do Semáforo foi inventado em 1998, por um professor de Matemática chamado Alan Parr, que detinha um gosto por jogos matemáticos. Este jogo pode ser entendido como uma versão mais complexa do Jogo do Galo. É um jogo de tabuleiro em que as peças são trocadas sequencialmente por peças de outras cores. O seu nome é devido à semelhança que este apresenta com as luzes dos semáforos para controlo do trânsito.



*Fig. 4* Momento de jogo em sala de aula do Jogo do Semáforo.



*Fig. 5* Tabuleiro e peças do Jogo do Semáforo.

**Recursos:** Tabuleiro 3 x 4 (12 casas), 8 peças verdes, 8 peças amarelas e 8 peças vermelhas (Fig.4-5).

**Jogadores:** 2 jogadores (pares).

**Regras:**

- O jogo realiza-se num tabuleiro 3 x 4, inicialmente vazio, ou seja, sem qualquer peça colorida; São utilizadas por ambos os jogadores as peças verdes, amarelas e vermelhas;
- Cada jogador só pode colocar uma peça por jogada e devem jogar à vez;
- O jogo desenrola-se segundo os seguintes princípios:
  - Colocar uma peça verde num quadrado vazio;
  - Substituir uma peça verde por uma peça amarela;
  - Substituir uma peça amarela por uma peça vermelha;
  - Depois da peça vermelha, mais nenhuma troca pode ser feita.



**Objetivo:** O objetivo final do jogo é colocar três peças em linha da mesma cor. (horizontal, vertical ou oblíqua).

**Caraterísticas:**

- O Jogo do Semáforo é aconselhado para o 1.º Ciclo do Ensino Básico;
- Este jogo permitiu fazer a ponte para o Desafio da Torre de Hanói.

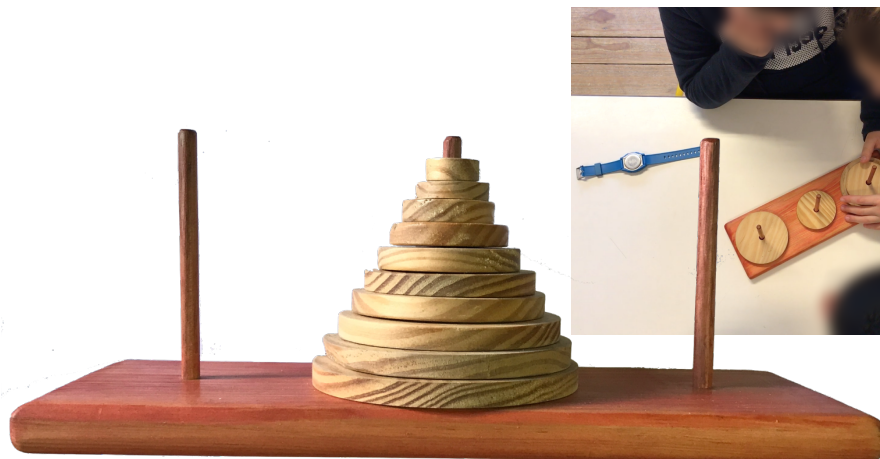
Planificação de aula sobre **Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói**

| Jogo do Semáforo - 10/01/2020 (09h00-10h30)                                                                                                                                                                                                             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                                                                                                       | Conteúdos de Aprendizagem | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos      | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tempo (1h30) | Recursos/Materiais                                                                                                                                                  |
| A – Linguagem e Textos<br><br>B – Informação e Comunicação<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal<br><br>I – Saber científico, técnico e tecnológico | Figuras Geométricas ;     | <b>Resolução de problemas</b><br><br>- Reconhecer regularidades em sequências e em tabelas numéricas, e formular e testar conjecturas.<br><br>- Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).<br><br>- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.<br><br><b>Geometria e Medida</b><br><br>- Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e | Autoavaliador (transversal às áreas)           | <b>Introdução:</b><br>- Abordagem inicial a conteúdos e conceitos importantes para o tema da aula.<br>- Alusão ao funcionamento de um semáforo como meio de regulação do tráfego;<br>- Apresentação do jogo do semáforo tendo por base as ideias prévias dos alunos;<br>- Estudo das regras do jogo;<br><br>- Simulação de situações de jogo em grande grupo.<br><br><b>Resolução da ficha:</b><br>- Entrega de uma ficha sobre o funcionamento do Jogo do Semáforo.<br><br><b>Pré-jogo:</b><br>- Indicação, com clareza, de todas as regras do jogo;<br>- Explicação do objetivo do jogo e do correto comportamento dos alunos perante o mesmo;<br><br><b>Jogo:</b><br>- Entrega de um tabuleiro para cada 2 alunos com as peças coloridas (8 verdes, 8 amarelas e 8 vermelhas). | 5'           | - Apresentação das regras e funcionamento do Jogo (PPT);<br><br>- Ficha sobre o Jogo do Semáforo;<br><br>- Tabuleiros e peças para jogo do semáforo (12 conjuntos); |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Resolução de Problemas;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Questionador (A, F, G, I, J)                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10'          |                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Raciocínio Matemático ;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Participativo / colaborador (B, C, D, E, F)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5'           |                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Comunicação matemática;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Comunicador (A, B, D, E, H)                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15'          |                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10'          |                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sistematizador or/ organizador (A, B, C, I, J) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15'          |                                                                                                                                                                     |

|  |  |                                                                                     |  |  |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  |  | linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia). |  |  |  |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 1.3 DESAFIO DA TORRE DE HANÓI

A Torre de Hanói é um desafio matemática criado pelo matemático francês Édouard Lucasque em 1883. Consiste numa base com três colunas, numa dos quais estão dispostos discos sobrepostos por ordem decrescente de diâmetro. O desafio é passar todos os discos da coluna inicial para qualquer uma das outras.



*Fig. 7 Torre de Hanói com 10 discos.*



*Fig. 6 Momento de exploração em aula da Torre de Hanói com 4 discos.*

**Recursos:** Torre de Hanói – Base com 3 colunas; 10 discos com diferentes diâmetros (Fig.6-7).

**Jogadores:** Exploração individual, a pares ou em pequenos grupos (até 4 elementos).

**Regras:**

- No início do jogo todos os discos (podem variar dependendo do grau de dificuldade pretendido) devem estar na mesma coluna;

- Os discos maiores não podem ser colocados por cima de discos menores;

- É apenas permitido mover um disco em cada jogada;

**Objetivo:** Deslocar toda a Torre para outra coluna utilizando o menor número de movimentos de discos possível.

**Caraterísticas:**

- Permite uma exploração diferenciada de acordo com o ano de escolaridade;

- Possibilita o reconhecimento de padrões de jogadas;

- Desenvolve capacidade de memória e raciocínio.

| Desafio da Torre de Hanói - 10/01/2020 (11h00-12h00) |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                                                                                                                                         |              |                                                            |
|------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                    | Conteúdos de Aprendizagem | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes<br>O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos  | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                                 | Tempo (1h00) | Recursos/Materiais                                         |
| A – Linguagem e Textos                               | Resolução de Problemas;   | <b>Resolução de problemas</b><br><br>- Reconhecer regularidades em sequências e em tabelas numéricas, e formular e testar conjecturas.<br><br>- Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).<br><br>- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.<br><br>- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem.<br><br>- Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar | Autoavaliador (transversal às áreas)       | <b>Pós-jogo do Semáforo:</b><br>- Diálogo final com a turma sobre as estratégias utilizadas;                                                                                                            | 10'          | - Apresentação do funcionamento da Torre de Hanói (PPT);   |
| B – Informação e Comunicação                         | Raciocínio Matemático;    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Questionador (A, F, G, I, J)               | <b>Desafio Pós-jogo:</b><br>- Partindo do desafio da Torre de Hanói, proposta de resolução de um desafio com o tabuleiro e as peças já distribuídas aos alunos (desafio realizado de forma individual); | 10'          | - Tabuleiros e peças para jogo do semáforo (12 conjuntos); |
| C – Raciocínio e Resolução de Problemas              | Comunicação matemática;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Participativo/colaborador (B, C, D, E, F)  | - Explicação das regras do desafio e do objetivo;                                                                                                                                                       | 15'          | - Torre de Hanói.                                          |
| D – Pensamento crítico e pensamento criativo         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Comunicador (A, B, D, E, H)                | - Realização do desafio de forma individual;                                                                                                                                                            | 5'           |                                                            |
| E – Relacionamento Interpessoal                      |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)          | - Discussão, em grande grupo, do número de jogadas efetuadas por cada aluno;                                                                                                                            | 20'          |                                                            |
| I – Saber científico, técnico e tecnológico          |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sistematizador/organizador (A, B, C, I, J) | <b>Desafio da Torre de Hanói:</b><br>- Introdução ao desafio da Torre de Hanói;<br>- Exploração, em grande grupo, do funcionamento da Torre de Hanói com até 4 peças.                                   |              |                                                            |

|  |  |                                                                                         |  |  |  |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  |  | com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade. |  |  |  |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## 1.4 JOGO DO CAMINHO ROMANO

O Jogo do Caminho Romano é inspirado na grande herança cultural deixada pelo povo romano no território português, com particular destaque na cidade de Braga. Este jogo simula a construção de um caminho, como alusão à grande rede viária construída pelos romanos, utilizando para tal a numeração romana.



*Fig. 8 Cartas do Jogo Caminho Romano.*

*Fig. 9 Momento de jogo em sala de aula do Jogo Caminho Romano.*

**Recursos:** Baralho de cartas com 63 cartas hexagonais numeradas de I a IX; 7 cartas de cada número (Fig.8-9).

**Jogadores:** 2 a 6 jogadores (Pode ainda ser jogado em grande grupo).

**Regras:**

- O jogo começa com a colocação aleatória, por qualquer um dos jogadores, de uma carta voltada para cima;
- As restantes cartas são distribuídas igualmente por todos os jogadores e cada jogador efetua apenas uma jogada de cada vez, de forma rotativa;
- Os jogadores devem colocar, na sua vez, uma carta com um número diferente e não consecutivo ao da primeira carta em jogo. Cartas com números consecutivos não podem estar adjacentes;
- A partir da terceira jogada, todas as cartas colocadas devem estar adjacentes a pelo menos duas outras cartas;

- Não é possível deixar um espaço vazio limitado por cartas. Os caminhos romanos não têm falhas;

- Se um jogador não conseguir colocar a sua carta em nenhum lugar válido, deve passar ao jogador seguinte e esperar novamente pela sua vez;

- Sairá vitorioso o primeiro a colocar todas as suas cartas no Caminho Romano!

### Objetivo:

Colocar todas as cartas no Caminho Romano antes de qualquer outro jogador.

### Caraterísticas:

- A forma das cartas em hexágonos regulares permite a criação de um pavimento que vai aumentando à medida que se vai jogando;

- O rosto de perfil do imperador romano presente em todas as cartas permite evitar confusões na identificação do número. Por exemplo entre o IX e um possível XI – número que não entra no jogo.

### Planificação de aula sobre *Jogo do Caminho Romano (Numeração Romana)*

| Jogo do Caminho Romano (Numeração Romana) - 16/01/2020 (09h00-10h30)                                                                                                                                                                                    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                                                                                                       | Conteúdos de Aprendizagem | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos                                                                                                                                                                                                                  | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                                                                                            | Tempo (1h30) | Recursos/Materiais                                                                                                                            |
| A – Linguagem e Textos<br><br>B – Informação e Comunicação<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal<br><br>I – Saber científico, técnico e tecnológico | Figuras Geométricas ;     | <b>Resolução de problemas</b><br><br>- Reconhecer regularidades em sequências e em tabelas numéricas, e formular e testar conjecturas.<br><br>- Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).<br><br>- Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.<br><br><b>Geometria e Medida</b><br><br>- Identificar propriedades de figuras planas e de sólidos geométricos e fazer classificações, justificando os critérios utilizados; | Autoavaliador (transversal às áreas)<br><br>Questionador (A, F, G, I, J)<br><br>Participativo / colaborador (B, C, D, E, F)<br><br>Comunicador (A, B, D, E, H)<br><br>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)<br><br>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) | <b>Introdução:</b><br><br>- Abordagem inicial ao Jogo Caminho Romano, tendo como ponto de partida uma pequena história (lenda);<br>- Explicação das regras do jogo durante o conto da lenda à turma;<br>- Análise das regras do jogo e de possíveis regularidades; | 10'          | - Apresentação do Jogo, Regras e Lenda inventada (PPT);<br><br>- Jogo Caminho Romano;<br><br>- Ficha de trabalho sobre o Jogo Caminho Romano; |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Resolução de Problemas;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            | - Simulação de uma situação de jogo em grande grupo, com questionamento sobre possíveis jogadas futuras.                                                                                                                                                           | 10'          |                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Raciocínio Matemático ;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Resolução da ficha:</b><br><br>- Entrega de uma ficha sobre o funcionamento, regras e estratégias do Jogo Caminho Romano.                                                                                                                                       | 5'           |                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Comunicação matemática;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Pré-jogo:</b><br><br>- Indicação, com clareza, de todas as regras do jogo;<br>- Explicação do objetivo do jogo e do correto comportamento dos alunos perante o mesmo;                                                                                           | 20'          |                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | matemática;               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Jogo:</b><br><br>- Realização do jogo em grande grupo com o jogo Caminho Romano (conjunto de 63 cartas).                                                                                                                                                        | 5'           |                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20'          |                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
|  |  | - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia). |  | <b>Pós-jogo:</b><br><br>- Realização do mesmo jogo com as seguintes variantes: redução do número de algarismos em jogo (inicialmente com os algarismos I a IX para I a VIII e posteriormente para I a VII);<br>- Redução do número de cartas com cada número. (Inicialmente são 7 cartas com cada número, 7x9=63, e posteriormente passarão a ser 6, 5 ou menos cartas).<br><br>- Breve diálogo com os alunos sobre as estratégias por eles utilizadas. | 5' |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|

## ANEXO 2. TAREFAS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

### 2.1 TESTE 1 – PARTE 1

#### GEOMETRIA E MEDIDA - LOCALIZAÇÃO DE OBJETOS NO ESPAÇO

#### FICHA DE TRABALHO

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A Laura e o Baltazar decidiram jogar um jogo em que após se lançar um dado com as faces numeradas de 1 a 6, caso saia um número par, desloca-se a peça esse número de casas para a direita e, caso saia um número ímpar, desloca esse número de casas para baixo. O jogo inicia-se na casa A1 e ganha o jogador que primeiro consiga alcançar a fila 9. Quando um jogador chega a uma casa na coluna I passa para a casa da fila inferior, mas da coluna A (por exemplo, a seguir à casa I4 passa para a casa A5).

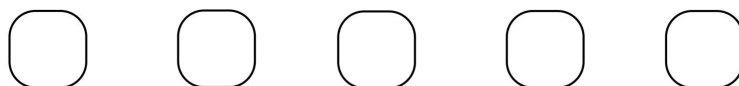
| A                                                                                                                                                                   | B | C | D | E | F | G | H | I |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 2 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 6 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 8 |
|                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   | 9 |

a. A Laura fez 5 jogadas em que saíram os seguintes números: 2, 3, 6, 4, 3. Identifica, pelas coordenadas, cada uma das posições que a peça ocupou no final de cada jogada.

1.ª jogada ( \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ )      2.ª jogada ( \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ )      3.ª jogada ( \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ )

4.ª jogada ( \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ )      5.ª jogada ( \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ )

b. O Baltazar também efetuou 5 jogadas e a peça ocupou sucessivamente as casas com as coordenadas: (A,6); (E,6); (E,7); (I,7) e (D,8). Identifica o número dos dados que saiu em cada jogada.



c. A Laura vai efetuar a 6.ª jogada. Assinala com um (x) os valores possíveis dos dados de modo a que ela vença o jogo.



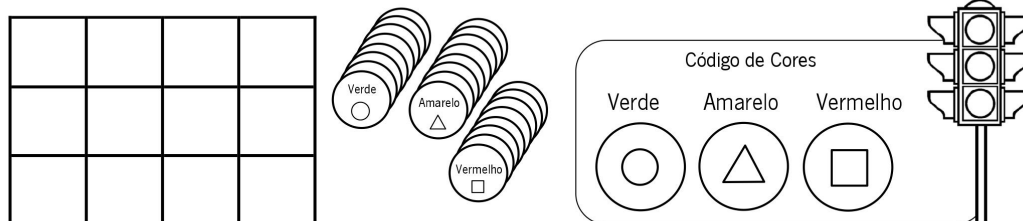
## 2.2 TESTE 1 – PARTE 2

### JOGO DO SEMÁFORO E DESAFIO DA TORRE DE HANÓI

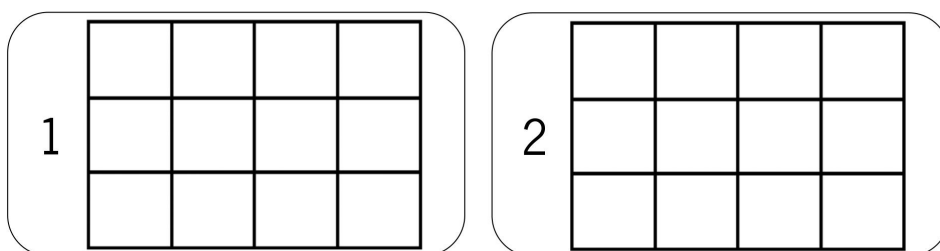
### FICHA DE TRABALHO

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Depois do jogo de tabuleiro anterior, a Laura e o Baltazar decidiram jogar o Semáforo. Para tal, os dois colocaram um novo tabuleiro na mesa juntamente com 8 peças verdes, 8 peças amarelas e 8 peças vermelhas.



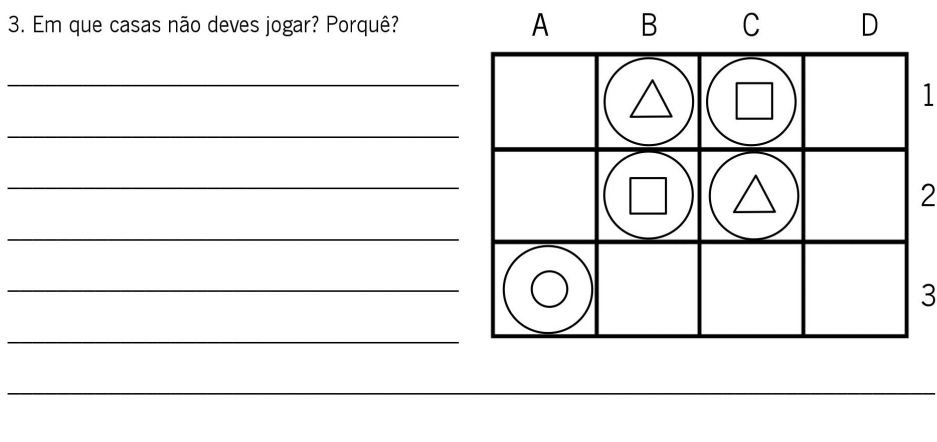
1. O Baltazar foi o primeiro a jogar. Pinta as peças, no tabuleiro 1, de forma a que cada jogador tenha efetuado duas jogadas e sem que nenhum deles tenha vencido.



2. Partindo do tabuleiro 1, pinta as peças, no tabuleiro 2, com a terceira jogada efetuada pelo Baltazar.

Imagina agora que estás a jogar o jogo do semáforo e é a tua vez de efetuar uma jogada. O tabuleiro de jogo está representado na figura seguinte, com as peças representadas através do código de cores.

3. Em que casas não deves jogar? Porquê?





## 2.3 TESTE 1 – PARTE 3

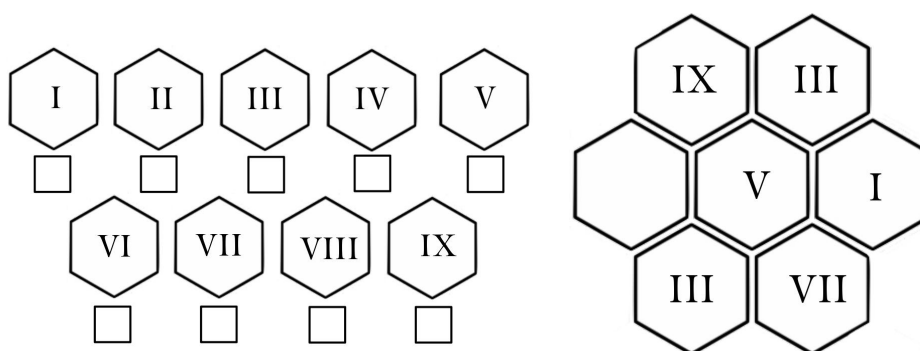
### JOGO CAMINHO ROMANO – NUMERAÇÃO ROMANA

### FICHA DE TRABALHO

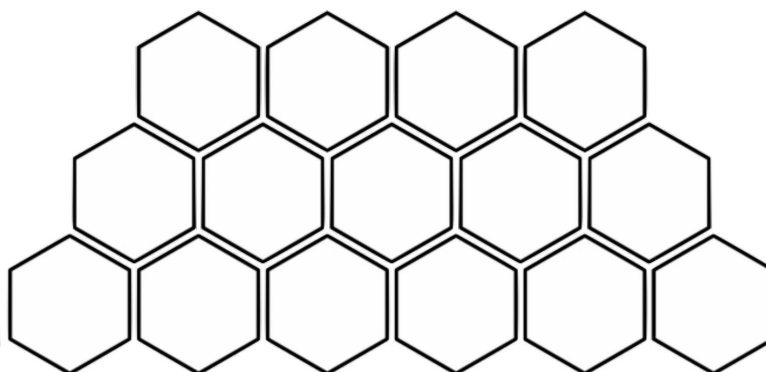
Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A Laura e o Baltazar estão a estudar a Numeração Romana na escola e descobriram um jogo em que são utilizados os algarismos romanos, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX.

1. Assinala com uma cruz (x) a(s) carta(s) que são jogadas possíveis para o espaço vazio.



2. Completa as peças com os algarismos romanos, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, de forma a que todas as regras do jogo Caminho Romano sejam cumpridas. Começa pela peça que quiseres.



3. Será possível resolver este puzzle utilizando apenas os algarismos I, II e III? Justifica a tua resposta.

---

---

---

---

---

---

---



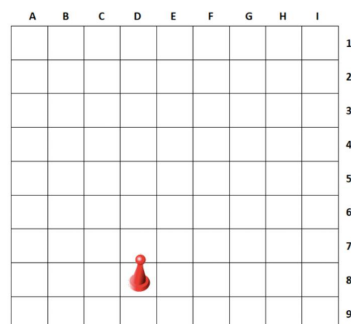
## 2.4 TESTE 2

### FICHA DE TRABALHO

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### Geometria e Medida – Localização de Objetos no Espaço

1. A Laura está a jogar um jogo de tabuleiro com o Baltazar que tu já conheces. A peça da Laura encontra-se na casa ( D , 8 ) e vai efetuar a 6.ª jogada. Assinala com um (x) **todos** os valores possíveis dos dados de modo a que ela vença o jogo.



#### Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói

2. A figura 1 representa o jogo da Laura e do Baltazar com duas jogadas efetuadas por cada um. Pinta, na figura 2, uma possível 5.ª jogada deste jogo.

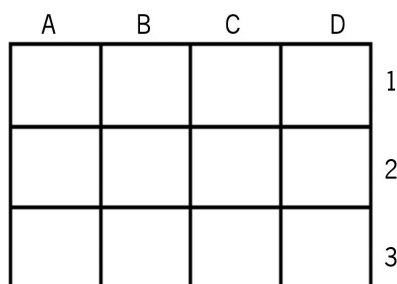
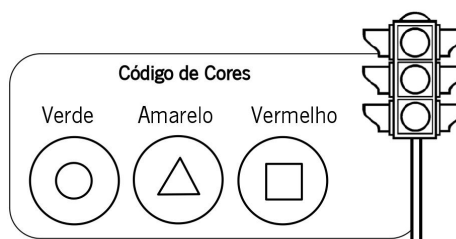


Figura 2

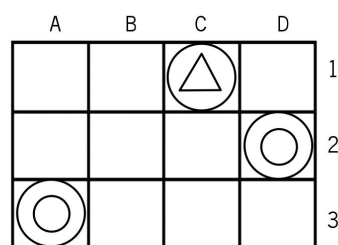
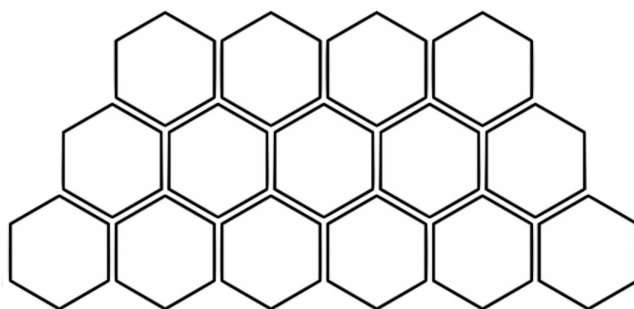


Figura 1

#### Jogo do Caminho Romano e Numeração Romana

3. Completa as peças com os algarismos romanos, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX, de forma a que todas as regras do jogo Caminho Romano sejam cumpridas. Começa pela peça que quiseres.



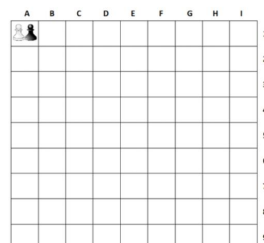
## 2.5 TESTE DESAFIO

### FICHA DE TRABALHO

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### Geometria e Medida – Localização de Objetos no Espaço

1. Será possível vencer este jogo de tabuleiro efetuando apenas duas jogadas? Justifica a tua resposta.




---

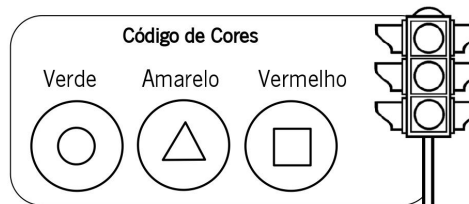
---

---

---

#### Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói

2. A figura 1 representa o jogo do Semáforo após várias jogadas terem sido realizadas. Quantas jogadas já foram realizadas nesta partida?



E quantas jogadas já foram efetuadas por cada jogador?

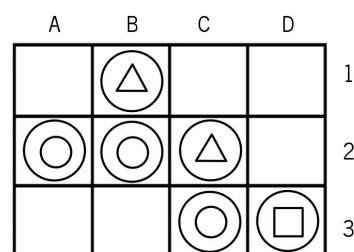


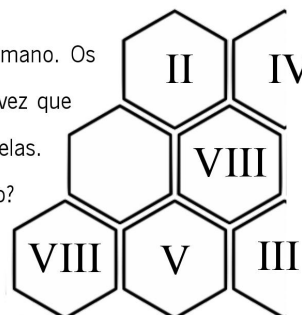
Figura 1

#### Jogo do Caminho Romano e Numeração Romana

3. A figura seguinte representa uma parte do Jogo do Caminho Romano. Os algarismos romanos II, V e VIII são chamados de **grupo bloqueador** uma vez que quando conjugados, não é possível jogar nenhuma carta que seja adjacente a elas.

Haverá mais algum grupo bloqueador de cartas no Jogo do Caminho Romano?

Justifica a tua resposta.




---

---

---

ANEXO 3. RESULTADOS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

3.1 TESTE 1 (QUADRO 1)

Quadro 1 – Resultados Obtidos no Teste 1 – 1.º Ciclo do Ensino Básico

| Avaliação - Pré-Testes |  |                                                                         |             |             |                                                                        |             |             |                                                         |             |             |             |             |             |             |
|------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Níveis de Desempenho   |  | Pergunta de Escolha Múltipla ou de Resposta Única (A)                   |             |             | Pergunta Aberta e com Justificação (B)                                 |             |             | Pergunta aberta com Múltiplas Respostas Corretas (C)    |             |             |             |             |             |             |
| 5                      |  | Respondeu corretamente a toda a pergunta.                               |             |             | Responde corretamente à pergunta e fundamenta a sua justificação.      |             |             | Responde corretamente a toda a pergunta.                |             |             |             |             |             |             |
| 4                      |  | Responde corretamente mas não assinala todas as opções corretas.        |             |             | Responde corretamente à pergunta mas apresenta falhas na justificação. |             |             | Responde corretamente mas não completou a pergunta.     |             |             |             |             |             |             |
| 3                      |  | Responde corretamente à maioria das opções.                             |             |             | Responde corretamente à pergunta mas não apresenta justificação.       |             |             | Responde corretamente à maioria da pergunta.            |             |             |             |             |             |             |
| 2                      |  | Responde erradamente à maioria das opções.                              |             |             | Responde erradamente à pergunta.                                       |             |             | Responde erradamente à maioria da pergunta.             |             |             |             |             |             |             |
| 1                      |  | Não responde corretamente a nenhuma pergunta ou não realiza o exercício |             |             | Não responde à pergunta.                                               |             |             | Não responde ou responde erradamente a toda a pergunta. |             |             |             |             |             |             |
| Alunos                 |  | F1 - GM - Localização de Objetos no Espaço                              |             |             | F2 - Jogo do Semáforo e Desafio da Torre de Hanói                      |             |             | F3 - Jogo Caminho Romano - Numeração Romana             |             |             |             |             |             |             |
|                        |  | 1. (Tipo A)                                                             | 2. (Tipo A) | 3. (Tipo A) | 1. (Tipo C)                                                            | 2. (Tipo C) | 3. (Tipo B) | 1. (Tipo A)                                             | 2. (Tipo C) | 3. (Tipo B) | 1. (Tipo A) | 2. (Tipo C) | 3. (Tipo B) | 1. (Tipo B) |
| 1                      |  | 5                                                                       | 3           | 4           | 2                                                                      | 1           | 2           | 4                                                       | 3           | 2           | 4           | 3           | 2           | 2           |
| 2                      |  | 3                                                                       | 2           | 4           | 2                                                                      | 5           | 4           | 1                                                       | 2           | 2           | 1           | 2           | 2           | 2           |
| 3                      |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 3                                                                      | 5           | 4           | 3                                                       | 3           | 3           | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 4                      |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 4                                                                      | 5           | 5           | 2                                                       | 3           | 3           | 2           | 3           | 5           | 5           |
| 5                      |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 5                                                                      | 5           | 5           | 5                                                       | 5           | 5           | 2           | 3           | 5           | 5           |
| 6                      |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 5                                                                      | 5           | 5           | 5                                                       | 5           | 5           | 2           | 3           | 5           | 5           |
| 7                      |  | 5                                                                       | 3           | 4           | 7                                                                      | 5           | 4           | 4                                                       | 4           | 3           | 4           | 3           | 4           | 4           |
| 8                      |  | 5                                                                       | 3           | 4           | 8                                                                      | 1           | 4           | 2                                                       | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           | 2           |
| 9                      |  | 2                                                                       | 5           | 4           | 9                                                                      | 5           | 4           | 1                                                       | 4           | 9           | 4           | 3           | 5           | 5           |
| 10                     |  | 3                                                                       | 1           | 3           | 10                                                                     | 1           | 2           | 1                                                       | 2           | 10          | 2           | 2           | 4           | 4           |
| 11                     |  | 5                                                                       | 3           | 4           | 11                                                                     | 4           | 2           | 3                                                       | 2           | 11          | 3           | 3           | 5           | 5           |
| 12                     |  | 1                                                                       | 2           | 3           | 12                                                                     | 3           | 3           | 1                                                       | 3           | 12          | 2           | 2           | 4           | 4           |
| 13                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 13                                                                     | 5           | 3           | 1                                                       | 3           | 13          | 1           | 5           | 1           | 1           |
| 14                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 14                                                                     | 5           | 4           | 5                                                       | 5           | 14          | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 15                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 15                                                                     | 5           | 4           | 5                                                       | 5           | 15          | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 16                     |  | 2                                                                       | 5           | 4           | 16                                                                     | 5           | 4           | 3                                                       | 3           | 16          | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 17                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 17                                                                     | 5           | 4           | 3                                                       | 3           | 17          | 3           | 3           | 5           | 5           |
| 18                     |  | 2                                                                       | 1           | 2           | 18                                                                     | 5           | 4           | 3                                                       | 3           | 18          | 3           | 2           | 2           | 2           |
| 19                     |  | 1                                                                       | 3           | 3           | 19                                                                     | 5           | 4           | 3                                                       | 3           | 19          | 2           | 3           | 2           | 2           |
| 20                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 20                                                                     | 5           | 3           | 1                                                       | 3           | 20          | 5           | 3           | 4           | 4           |
| 21                     |  | 5                                                                       | 3           | 4           | 21                                                                     | 5           | 5           | 3                                                       | 5           | 21          | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 22                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 22                                                                     | 5           | 5           | 5                                                       | 5           | 22          | 3           | 3           | 5           | 5           |
| 23                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 23                                                                     | 5           | 1           | 1                                                       | 1           | 23          | 2           | 1           | 1           | 1           |
| 24                     |  | 5                                                                       | 5           | 4           | 24                                                                     | 5           | 2           | 5                                                       | 4           | 24          | 4           | 3           | 5           | 5           |
| Total                  |  | 20                                                                      | 20          | 20          | 23                                                                     | 100%        | 23          | 100.00%                                                 | 23          | 100.00%     | 22          | 100.00%     | 22          | 100.00%     |

| Frequência Absoluta (fa) e Frequência Relativa (fr) |  |    |      |    |      |    |      |    |         |    |         |    |         |         |
|-----------------------------------------------------|--|----|------|----|------|----|------|----|---------|----|---------|----|---------|---------|
| Níveis de Desempenho                                |  | fa | fr   | fa | fn   | fa | fn   | fa | fr      | fa | fn      | fa | fr      | fr      |
| 5                                                   |  | 13 | 65%  | 11 | 55%  | 0  | 0%   | 8  | 78%     | 4  | 17.39%  | 5  | 0       | 27.27%  |
| 4                                                   |  | 0  | 0%   | 0  | 0%   | 16 | 80%  | 0  | 4%      | 12 | 52.17%  | 4  | 18.18%  | 31.82%  |
| 3                                                   |  | 2  | 10%  | 5  | 25%  | 3  | 15%  | 3  | 13.04%  | 3  | 13.04%  | 3  | 40.90%  | 0%      |
| 2                                                   |  | 3  | 15%  | 2  | 10%  | 1  | 5%   | 2  | 8.70%   | 3  | 13.04%  | 7  | 27.27%  | 31.82%  |
| 1                                                   |  | 2  | 10%  | 2  | 10%  | 0  | 0%   | 10 | 43.47%  | 1  | 4.35%   | 1  | 9.09%   | 9.09%   |
| Total                                               |  | 20 | 100% | 20 | 100% | 20 | 100% | 23 | 100.00% | 23 | 100.00% | 22 | 100.00% | 100.00% |

### 3.2 TESTE 2 E TESTE DESAFIO – QUADRO 2

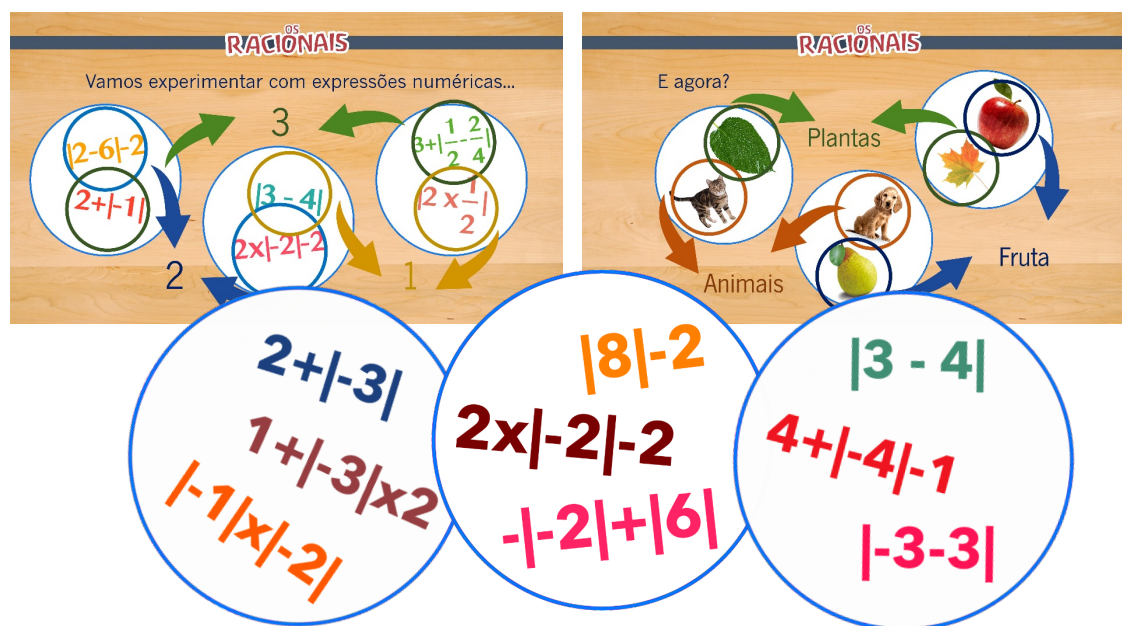
Quadro 1 – Resultados Obtidos no Teste 2 e Teste Desafio – 1.º Ciclo do Ensino Básico

| Avaliação - Pós-Teste e Teste Desafio               |  |                                                                          |             |                                                                        |             |                                                         |                    |             |             |     |         |        |         |        |
|-----------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-----|---------|--------|---------|--------|
| Níveis de Desempenho                                |  | Pergunta de Escolha Múltipla ou de Resposta Única (A)                    |             | Pergunta Aberta e com Justificação (B)                                 |             | Pergunta aberta com Múltiplas Respostas Corretas (C)    |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| 5                                                   |  | Respondeu corretamente a toda a pergunta.                                |             | Responde corretamente à pergunta e fundamenta a sua justificação.      |             | Responde corretamente a toda a pergunta.                |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| 4                                                   |  | Responde corretamente mas não assinala todas as opções corretas.         |             | Responde corretamente à pergunta mas apresenta falhas na justificação. |             | Responde corretamente mas não completou a pergunta.     |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| 3                                                   |  | Responde corretamente à maioria das opções.                              |             | Responde corretamente à pergunta mas não apresenta justificação.       |             | Responde corretamente à maioria da pergunta.            |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| 2                                                   |  | Responde erradamente à maioria das opções.                               |             | Responde erradamente à pergunta.                                       |             | Responde erradamente à maioria da pergunta.             |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| 1                                                   |  | Não responde corretamente a nenhuma pergunta ou não realiza o exercício. |             | Não responde à pergunta.                                               |             | Não responde ou responde erradamente a toda a pergunta. |                    |             |             |     |         |        |         |        |
|                                                     |  |                                                                          |             |                                                                        |             |                                                         |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| Alunos                                              |  | F4 - Pós-Teste                                                           |             |                                                                        | Alunos      |                                                         | F5 - Teste Desafio |             |             |     |         |        |         |        |
|                                                     |  | 1. (Tipo A)                                                              | 2. (Tipo C) |                                                                        | 3. (Tipo C) |                                                         | 1. (Tipo B)        | 2. (Tipo A) | 3. (Tipo B) |     |         |        |         |        |
| 1                                                   |  | 3                                                                        | 5           | 3                                                                      | 1           |                                                         | 2                  | 3           | 4           |     |         |        |         |        |
| 2                                                   |  | 4                                                                        | 5           | 1                                                                      | 2           | 5                                                       | 5                  | 3           | 2           |     |         |        |         |        |
| 3                                                   |  | 4                                                                        | 1           | 3                                                                      | 3           | 3                                                       | 5                  | 1           | 4           |     |         |        |         |        |
| 4                                                   |  | 3                                                                        | 5           | 3                                                                      | 4           |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 5                                                   |  |                                                                          |             |                                                                        | 5           | 5                                                       | 5                  |             |             |     |         |        |         |        |
| 6                                                   |  | 5                                                                        | 5           | 2                                                                      | 6           |                                                         | 4                  | 3           | 4           |     |         |        |         |        |
| 7                                                   |  | 5                                                                        | 5           | 5                                                                      | 7           |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 8                                                   |  | 3                                                                        | 5           | 3                                                                      | 8           |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 9                                                   |  | 3                                                                        | 2           | 3                                                                      | 9           |                                                         | 2                  | 4           | 4           |     |         |        |         |        |
| 10                                                  |  | 3                                                                        | 1           | 3                                                                      | 10          |                                                         | 4                  | 1           | 4           |     |         |        |         |        |
| 11                                                  |  | 4                                                                        | 5           | 3                                                                      | 11          |                                                         | 5                  | 5           | 3           |     |         |        |         |        |
| 12                                                  |  | 3                                                                        | 5           | 2                                                                      | 12          |                                                         | 2                  | 1           | 4           |     |         |        |         |        |
| 13                                                  |  | 3                                                                        | 5           | 2                                                                      | 13          |                                                         | 2                  | 1           | 2           |     |         |        |         |        |
| 14                                                  |  | 4                                                                        | 5           | 3                                                                      | 14          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 15                                                  |  | 4                                                                        | 5           | 3                                                                      | 15          |                                                         | 5                  | 5           | 5           |     |         |        |         |        |
| 16                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 5                                                                      | 16          |                                                         | 5                  | 5           | 5           |     |         |        |         |        |
| 17                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 3                                                                      | 17          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 18                                                  |  | 5                                                                        | 1           | 3                                                                      | 18          |                                                         | 2                  | 1           | 4           |     |         |        |         |        |
| 19                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 5                                                                      | 19          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 20                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 2                                                                      | 20          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 21                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 5                                                                      | 21          |                                                         | 5                  | 5           | 5           |     |         |        |         |        |
| 22                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 5                                                                      | 22          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
| 23                                                  |  | 4                                                                        | 5           | 3                                                                      | 23          |                                                         | 1                  | 3           | 1           |     |         |        |         |        |
| 24                                                  |  | 5                                                                        | 5           | 3                                                                      | 24          |                                                         | 5                  | 5           | 4           |     |         |        |         |        |
|                                                     |  |                                                                          |             |                                                                        |             |                                                         |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| Frequência Absoluta (fa) e Frequência Relativa (fr) |  |                                                                          |             |                                                                        |             |                                                         |                    |             |             |     |         |        |         |        |
| Níveis de Desempenho                                |  | fa                                                                       | fr          | fa                                                                     | fn          | fa                                                      | fr                 | fa          | fr          |     |         |        |         |        |
| 5                                                   |  | 10                                                                       | 43.48%      | 19                                                                     | 83%         | 5                                                       | 22%                | 16          | 67%         | 13  | 57%     | 3      | 13.04%  |        |
| 4                                                   |  | 6                                                                        | 26%         | 0                                                                      | 0%          | 0                                                       | 0%                 | 4           | 2           | 8%  | 1       | 4%     | 16      | 69.57% |
| 3                                                   |  | 7                                                                        | 30%         | 0                                                                      | 0%          | 13                                                      | 57%                | 3           | 0           | 0%  | 4       | 17%    | 1       | 4.35%  |
| 2                                                   |  | 0                                                                        | 0%          | 1                                                                      | 4%          | 4                                                       | 17%                | 2           | 5           | 21% | 5       | 21.74% | 2       | 8.70%  |
| 1                                                   |  | 0                                                                        | 0%          | 3                                                                      | 13.04%      | 1                                                       | 4%                 | 1           | 1           | 4%  | 5       | 21.74% | 1       | 4.35%  |
| Total                                               |  | 23                                                                       | 100%        | 23                                                                     | 100%        | 23                                                      | 100%               | 24          | 100%        | 23  | 100.00% | 23     | 100.00% |        |

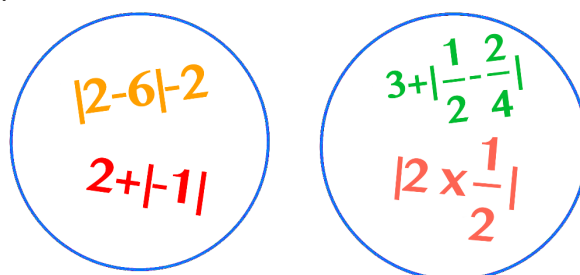
## ANEXO 4. JOGOS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

### 4.1 OS RACIONAIS – NÚMEROS RACIONAIS

Para a consolidação dos números racionais, foi desenvolvido um jogo baseado na criação de Jacques Cottureau. Em 1976, inspirado no problema das alunas de Kirkman, o matemático francês Jacques Cottureau criou um jogo que consiste num conjunto de 31 cartas, cada uma com seis imagens de insetos, com apenas uma imagem em comum entre cada duas cartas. Em 2008, o jornalista e designer de jogos Denis Blanchot encontrou algumas das cartas do jogo dos insetos e desenvolveu o Dobble. A partir do conceito presente em Dobble, desenvolvi três diferentes baralhos com 2, 3 e 4 símbolos por carta, começando a abordagem pelo baralho com apenas 2 símbolos por carta (Fig.10-11).



O objetivo deste jogo é desenvolver a perspicácia e cálculo mental e fomentar o interesse pela matemática através do jogo.



As duas cartas apresentadas anteriormente têm duas expressões numéricas cada uma. Existe, no entanto, apenas uma expressão em cada carta com o mesmo valor.

**Recursos:** Jogo - Apresentação em PowerPoint, Plataforma Zoom.

**Jogadores:** Grupo turma (alunos jogam ao mesmo tempo ou responder de forma individual).

**Regras:**

- No início do jogo, a título de exemplo, serão apresentadas duas cartas com duas imagens em cada uma. Existe apenas uma imagem que se encontra presente em ambas as cartas em simultâneo. O jogador que descobrir o elemento em comum, no menor tempo possível, vencerá a ronda;

- Num outro exemplo, serão apresentadas mais duas cartas com duas imagens em cada uma. Desta vez, os elementos são todos diferentes, no entanto, há um elemento em cada carta que pode ser enquadrado no mesmo grupo. (ex: animais, frutas, etc.);

- Posteriormente serão utilizadas as expressões numéricas, em substituição dos elementos pictóricos utilizados a título de exemplo. O jogador que estabelecer uma relação entre duas expressões numéricas, uma de cada carta, no menor espaço de tempo, vence a ronda;

- Serão apresentadas inicialmente cartas com 2 expressões numéricas, seguidas de 3, e por fim 4, em cada carta. O grau de dificuldade aumenta com um maior número de expressões numéricas por carta;

- Uma vez que foi jogado a distância, o jogo não adquiriu a mesma componente competitiva que teria se fosse jogado presencialmente.

**Objetivo:** Ser o primeiro jogador a estabelecer uma relação entre duas expressões numéricas, uma de cada carta, com o mesmo valor.

**Caraterísticas:**

- É possível jogar na modalidade de ensino presencial ou ensino a distância;
- Pode ser adaptado a vários temas e graus de complexidade.



Planificação de aula sobre **Jogo dos Números Racionais (NO6)**

| Números Racionais – Revisão e Iniciação ao Jogo de Cartas “Os Racionais” - 28/05/2020                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                      | Conteúdos de Aprendizagem        | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes<br>O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos                                                             | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                       | Tempo (1h00)  | Recursos/Materiais                                                                                    |
| B – Informação e comunicação<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal | Números e Operações:             | <b>Números e Operações</b><br><br>- Explorar, analisar, e interpretar situações de contextos variados que favoreçam e apoiem uma aprendizagem matemática com sentido (dos conceitos, propriedades, operações e procedimentos matemáticos);                                                                                                                                        | Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)<br><br>Criativo (A, C, D, J)                      | <b>Introdução:</b><br>- Recuperação de conceitos sobre os números racionais;<br>- Explicação breve do conteúdo da aula.                                                                       | 10'           | - Power Point com o Jogo dos Números Racionais (parte 1);<br><br>- Aplicação Zoom (videoconferência). |
|                                                                                                                                                                        | Números racionais não negativos; |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Números inteiros;                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |               |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Resolução de Problemas:          | - Realizar tarefas de natureza diversificada (projetos, explorações, investigações, resolução de problemas, exercícios, jogos);                                                                                                                                                                                                                                                   | Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)<br><br>Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)                      | <b>Pré-jogo:</b><br>- Indicação, com clareza, de todas as regras do jogo;<br>- Explicação do objetivo do jogo com exemplos pictóricos.                                                        | 10'           |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Raciocínio matemático            | - Utilizar materiais manipuláveis e outros recursos, incluindo os de tecnologia digital, nomeadamente aplicações interativas, programas computacionais específicos e calculadora, na resolução de problemas e em outras tarefas de aprendizagem;<br><br>- Utilizar as relações numéricas e as propriedades das operações e dos números, em situações de cálculo mental e escrito. | Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)<br><br>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) | <b>Jogo:</b><br>- Visualização de duas ou mais cartas com expressões numéricas com números racionais;<br>- Aumento do grau de dificuldade no desenrolar do jogo (até 3 expressões por carta). | 15'<br><br>5' |                                                                                                       |

| Números Racionais – Continuação do Jogo de Cartas “Os Racionais” - 04/06/2020                                                                                          |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                      | Conteúdos de Aprendizagem        | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes<br>O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos                                                             | Descrição de Atividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tempo (1h00)  | Recursos/Materiais                                                                                    |
| B – Informação e comunicação<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal | Números e Operações:             | <b>Números e Operações</b><br><br>- Explorar, analisar, e interpretar situações de contextos variados que favoreçam e apoiem uma aprendizagem matemática com sentido (dos conceitos, propriedades, operações e procedimentos matemáticos);                                                                                                                                        | Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)<br><br>Criativo (A, C, D, J)                      | <b>Introdução:</b><br>- Recuperação do conteúdo abordado na aula anterior;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5'            | - Power Point com o Jogo dos Números Racionais (parte 2);<br><br>- Aplicação Zoom (videoconferência). |
|                                                                                                                                                                        | Números racionais não negativos; |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Números inteiros;                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Resolução de Problemas:          | - Realizar tarefas de natureza diversificada (projetos, explorações, investigações, resolução de problemas, exercícios, jogos);                                                                                                                                                                                                                                                   | Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)<br><br>Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)                      | <b>Pré-jogo:</b><br>- Recuperação, com clareza, de todas as regras do jogo anteriormente explanadas;<br>- Explicação do objetivo do jogo com exemplos pictóricos.                                                                                                                                                                                                                                         | 10'           |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Raciocínio matemático            | - Utilizar materiais manipuláveis e outros recursos, incluindo os de tecnologia digital, nomeadamente aplicações interativas, programas computacionais específicos e calculadora, na resolução de problemas e em outras tarefas de aprendizagem;<br><br>- Utilizar as relações numéricas e as propriedades das operações e dos números, em situações de cálculo mental e escrito. | Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)<br><br>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) | <b>Jogo:</b><br>- Visualização de duas ou mais cartas com expressões numéricas com números racionais;<br>- Aumento do grau de dificuldade no desenrolar do jogo (até 4 expressões por carta).<br><br><b>Pós-Jogo:</b><br>- Visualização de todas as cartas possíveis em cada baralho (para 2, 3 e 4 símbolos por carta);<br>- Curiosidades sobre o algoritmo do jogo para exploração autónoma dos alunos. | 20'<br><br>5' |                                                                                                       |

## 4.2 QUIZ DE ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

Este jogo tem por base os conteúdos e conceitos abordados no módulo de Organização e Tratamento de Dados (Fig.12), realçando a interpretação e análise crítica de diversas situações envolvendo várias formas de apresentar dados e das conclusões que podem ser retiradas a partir desses dados.

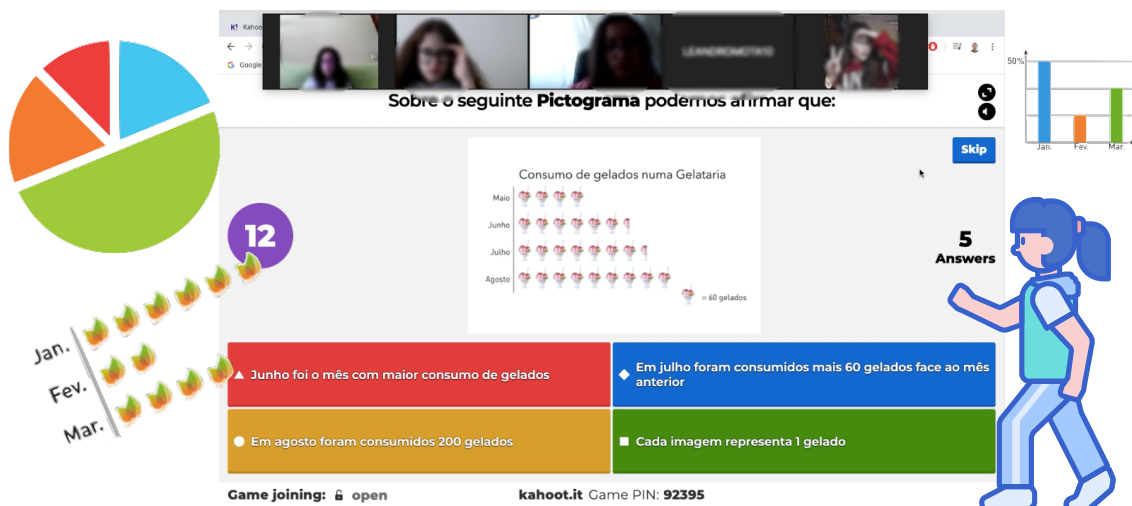


Fig. 12 Quiz de Organização e Tratamento de Dados no Kahoot!

O jogo sobre Organização e Tratamento de Dados consistiu num questionário composto por quinze perguntas. As perguntas eram de tipologia escolha múltipla, com quatro opções de resposta, ou perguntas de verdadeiro ou falso. Este jogo foi realizado de forma individual, com os alunos a responderem através de um telemóvel ou tablet e a visualizarem as perguntas através do computador.

**Recursos:** Jogo – Desenvolvido no Kahoot!, Zoom, Computador ou Tablet (para participar na aula), Telemóvel ou Tablet (para responder às perguntas).

**Jogadores:** Grupo turma (alunos jogam em simultâneo, respondendo de forma individual).

**Regras:**

- O jogo é composto por um questionário com quinze perguntas de escolha múltipla ou verdadeiro e falso. Os alunos dispõem de um máximo de trinta segundos para responder a cada pergunta, findo esse tempo as opções são retiradas e fica assinalada a resposta dada pelo aluno ou a ausência da mesma;

- A pontuação é dada em função das respostas dadas de forma correta e do tempo de resposta – quanto mais rápida for a resposta correta, maior o número de pontos obtidos pelo aluno;



- Os alunos serão classificados após as quinze perguntas, tendo em conta o número de respostas certas e o tempo de resposta.

**Objetivo:** Ser o primeiro jogador a estabelecer uma relação entre duas expressões numéricas, uma de cada carta, com o mesmo valor.

**Caraterísticas:**

- É possível jogar na modalidade de ensino presencial ou ensino a distância;
- Pode ser adaptado a vários temas e graus de complexidade.

Planificação de aula sobre **Quiz de Organização e Tratamento de Dados (OTD6)**

| Organização e Tratamento de Dados – Jogo Quiz com a aplicação Kahoot! - 18/06/2020                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                            |              |                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competências (PA)                                                                                                                                                                                                                                        | Conteúdos de Aprendizagem                                                                                                                            | AE: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes<br>O aluno deve ser capaz de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Áreas de Competência do Perfil dos Alunos                                                                                                                                                                                                                                             | Descrição de Atividades                                                                                                                                                    | Tempo (1h00) | Recursos/Materiais                                                                                   |
| A – Linguagens e Textos<br><br>B – Informação e comunicação<br><br>C – Raciocínio e Resolução de Problemas<br><br>D – Pensamento crítico e pensamento criativo<br><br>E – Relacionamento Interpessoal<br><br>I – Saber científico, técnico e tecnológico | Organização e Tratamento de Dados:<br><br>- Representação e interpretação de dados;<br><br>- Resolução de problemas;<br><br>- Raciocínio matemático. | <b>Organização e Tratamento de Dados</b><br><br>- Distinguir os vários tipos de variáveis: qualitativa, quantitativa discreta e contínua;<br><br>- Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatísticas (média, moda e amplitude) para os interpretar e tomar decisões;<br><br>- Comunicar raciocínios, procedimentos e conclusões, utilizando linguagem própria da estatística, baseando-se nos dados recolhidos e tratados. | Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)<br><br>Criativo (A, C, D, J)<br><br>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)<br><br>Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)<br><br>Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)<br><br>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) | <b>Indicação pré-aula:</b><br>- Explicação do procedimento da aula com necessidade da aplicação Kahoot! instalada no telemóvel ou tablet para utilização síncrona na aula. | 10'          | - Quiz desenvolvido na aplicação Kahoot! (15 perguntas);<br><br>- Aplicação Zoom (videoconferência). |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Introdução:</b><br>- Explicação das regras do Jogo (Quiz) com 15 perguntas e 4 opções de resposta ou perguntas de verdadeiro ou falso.                                  | 10'          |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Jogo:</b><br>- Visualização de cada pergunta de forma sequencial e resposta da mesma através de telemóvel ou tablet pessoal.                                            | 15'          |                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Pós-Jogo:</b><br>- Tarefa sobre erros ou falhas de apresentação de resultados em OTD para resolução autónoma em casa.                                                   | 5'           |                                                                                                      |

## ANEXO 5. TAREFAS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

### 5.1 NÚMEROS RACIONAIS

Baralho completo (2 Símbolos) **OS RACIONAIS** 3 cartas

Card 1:  $|2-6|-2$   
 $2+|-1|$

Card 2:  $|3-4|$   
 $2 \times |-2|-2$

Card 3:  $3+|\frac{1}{2}-\frac{2}{4}|$   
 $|2 \times \frac{1}{2}|$

Baralho completo (3 Símbolos) **OS RACIONAIS** 7 cartas

Card 1:  $|3-4|$   
 $4+|-4|-1$   
 $|-3-3|$

Card 2:  $|2|+2+1$   
 $3+|\frac{1}{2}-\frac{2}{4}|$   
 $|-2|+2+2$

Card 3:  $2+|-3|$   
 $1+|-3| \times 2$   
 $|-1| \times |-2|$

Card 4:  $|8|-2$   
 $2 \times |-2|-2$   
 $|-2|+|6|$

Card 5:  $4-|-2|$   
 $8-|-1|$   
 $2+|-2|$

Card 6:  $|-5|-4$   
 $|2-6|-2$   
 $2+|-1|$

Card 7:  $|-8|-4$   
 $|2 \times \frac{1}{2}|$   
 $2 \times |-3|-1$

Baralho completo (4 Símbolos) **OS RACIONAIS** 13 cartas

Card 1:  $|-5|-4$   
 $|2-6|-2$   
 $2+|-1|$   
 $2+|-2|$

Card 2:  $2+|-3|$   
 $2 \times |-2|-2$   
 $|-9|-1$   
 $2 \times |-5|+1$

Card 3:  $4+|-4|-1$   
 $3 \times |-2|+2$   
 $|-2 \times 6|$   
 $4-|-2|$

Card 4:  $8-|-1|$   
 $|-2|+|-2|$   
 $|-6| \times 2-|-1|$   
 $|-5|+|-4|$

Card 5:  $|-7|$   
 $|-2|+2+2$   
 $2 \times |-3|-1$   
 $|2 \times \frac{1}{2}|$

Card 6:  $1+|-3| \times 2$   
 $2-|-1|+1$   
 $|-3|+7$   
 $2 \times |-6|+1$

Card 7:  $|-7|+|-4|$   
 $|-5-5|$   
 $|8|-2$   
 $|-2|+1$

Card 8:  $|-2|+|6|$   
 $8-|-2|$   
 $|2+2+2+2|$   
 $4 \times 3+1$

Card 9:  $|-6|+|-6|$   
 $|3 \times 3|$   
 $|-3-3|$   
 $|-1| \times |-2|$

Card 10:  $10+|-3|$   
 $3+|-8|$   
 $|3-4|$   
 $2 \times |-5|+2$

Card 11:  $2 \times |-4|+2$   
 $4 \times |-2|$   
 $1+|-1|-1$   
 $10-|-1|$

Card 12:  $3+|\frac{1}{2}-\frac{2}{4}|$   
 $|2|+2+1$   
 $|7|+|-2|$   
 $|-7 \times 2|-1$

Card 13:  $|-8|-4$   
 $|-5|$   
 $|12-2|$   
 $|12|+|0|$

## 5.2 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

Nome:

Data:        /        /2020

Apreciação:

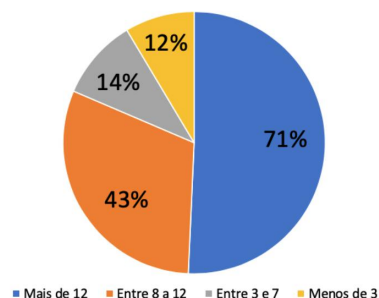
Turma:

N.º:

### Tarefa de Organização e Tratamento de Dados

1. Para perceber os hábitos de ida ao cinema dos portugueses foi realizado um inquérito à porta de um cinema na cidade de Lisboa. A pergunta feita aos 200 inquiridos foi a seguinte: **Quantas vezes costuma ir ao cinema por ano?** Com as possibilidades de resposta de: Menos de 3, entre 3 a 7, entre 8 a 12 ou mais de 12. Os resultados obtidos estão expressos no seguinte gráfico.

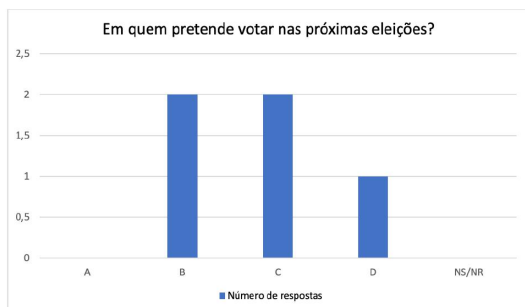
IDAS AO CINEMA POR ANO



a) Refere o tipo de gráfico utilizado e classifica a variável em estudo; (Consultar pág 98 – Máximo 6 parte 2).

b) Analisa criticamente o estudo referindo as suas falhas e limitações (Consultar pág. 97 – Máximo 6 parte 2).

2. No âmbito de umas eleições nacionais, foi realizada uma sondagem através da realização de 5 chamadas telefónicas anónimas. A pergunta feita telefonicamente era: **Em quem pretende votar nas próximas eleições?** Os candidatos foram designados pelas letras A, B, C e D. Nota: NS/NR – Não Sabe ou Não Responde. Os resultados obtidos podem ser observados no seguinte gráfico.



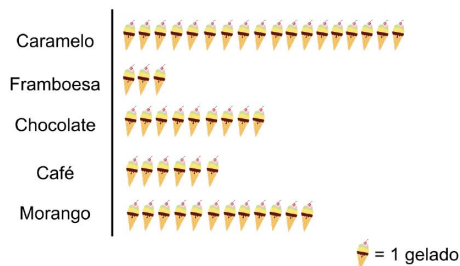
a) Refere o tipo de gráfico utilizado e classifica a variável em estudo.

b) Analisa criticamente o estudo referindo as suas limitações (Consultar pág. 96 – Máximo 6 parte 2).

3. Durante um determinado dia do mês de agosto foram vendidos 48 gelados numa gelataria. Os gelados eram de 5 diferentes sabores: morango, café, chocolate, framboesa e caramelo.

a) Refere o tipo de gráfico utilizado e classifica a variável em estudo.

b) Analisa criticamente a apresentação dos resultados e sugere as alterações apropriadas.



## ANEXO 6. RESULTADOS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO – QUADRO 3

Quadro 3 – Resultados no 2.º Ciclo do Ensino Básico

|                    | 1. a)              | 1. b) | 2. a) | 2. b) | 3. a) | 3. b) | Nota Final |
|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Aluno              | 10                 | 25    | 10    | 25    | 10    | 20    | %          |
|                    | pontos percentuais |       |       |       |       |       |            |
| Aluno 1            | 10                 | 20    | 10    | 25    | 10    | 20    | 95         |
| Aluno 2            | 10                 | 5     | 10    | 25    | 5     | 20    | 75         |
| Aluno 3            | 10                 | 5     | 10    | 5     | 0     | 0     | 30         |
| Aluno 4            | 10                 | 15    | 10    | 25    | 10    | 20    | 90         |
| Aluno 5            | 10                 | 25    | 10    | 25    | 10    | 15    | 95         |
| Aluno 6            | 10                 | 15    | 10    | 20    | 10    | 20    | 85         |
| Aluno 7            | 10                 | 5     | 10    | -     | 10    | 20    | 55         |
| Aluno 8            | 10                 | 15    | 10    | 25    | 10    | 20    | 90         |
| Média (%)          | 10                 | 13,1  | 10    | 15,6  | 8,1   | 16,9  | 76,7       |
| Média relativa (%) | 100                | 52,5  | 100   | 62,4  | 81    | 84,5  |            |

### Correção e Critérios (100 pontos)

**1. a) Resposta:** O gráfico apresentado é um Gráfico Circular e a variável em estudo é quantitativa (10 pontos). **b) Resposta (25 pontos):** O local onde o estudo foi realizado não permite obter uma amostra representativa da população portuguesa. Assim, para perceber os hábitos de ida ao cinema dos portugueses, não devemos abordar unicamente as pessoas que se deslocam ao cinema e apenas numa cidade do país. Para além desta limitação, o gráfico apresenta valores de percentagem errados. A soma das percentagens tem de ser sempre igual a 100%.

**2. a) Resposta:** O gráfico apresentado é um Gráfico de Barras e a variável em estudo é qualitativa (10 pontos). **b) Resposta:** A dimensão da amostra é 5, apesar de aparentemente representativa de uma determinada população, revela-se muito pequena para que possa ser tirada alguma conclusão da sondagem apresentada. (18 pontos) Por outro lado, a unidade menor apresentada no gráfico é de 0,5, sendo que ao estarmos a falar de possíveis votantes, os valores deveriam ser inteiros (não existem meios votantes). (7 pontos)

**3. a) Resposta:** O gráfico apresentado é um Pictograma e a variável em estudo é qualitativa (10 pontos). **b) Resposta:** De forma a facilitar a leitura dos dados, cada imagem de gelado deveria representar 3 gelados vendidos e não apenas 1. Neste caso, todos os sabores de gelados vendidos são múltiplos de 3, no entanto, é comum observarmos pictogramas com apenas uma fração do último símbolo apresentado. (20 pontos)