

## **O JOGO NO DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO**

**Soraia Isabel Barrueco Ramos Guedes Borges**

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

**2019**

## **O JOGO NO DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO**

**Soraia Isabel Barrueco Ramos Guedes Borges**

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para  
obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática  
e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Doutora Margarida Rodrigues

**2019**

## Resumo

Este trabalho procura descrever e analisar de forma reflexiva o período de intervenção decorrido nos contextos de 1.º e 2.º CEB. O presente estudo visa a análise da ação pedagógica desenvolvida em contexto de estágio numa turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, onde foi realizada uma investigação que incide sobre a influência do jogo no desenvolvimento do raciocínio matemático assim como no desenvolvimento de competências que são transversais a outras Áreas Curriculares. Deste modo, insere-se numa dinâmica formadora, contínua, que apresenta as conclusões obtidas devidamente fundamentadas com vista à reflexão para uma melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Para ser possível a realização deste estudo, foram selecionados dois jogos de estratégia, a partir dos quais é possível analisar as jogadas, analisar o erro e que implicam a tomada de decisão por parte dos intervenientes. Como tal, foram implementados o Jogo dos Gatos & Cães (jogo de bloqueio) e o Jogo do Semáforo (jogo de padrões), tendo sido realizadas três sessões de cada jogo entre quatro alunos criteriosamente selecionados.

Para a avaliação dos resultados, foram analisadas as gravações realizadas durante a implementação dos jogos tendo estas resultado em notas de campo que facilitaram o preenchimento da grelha de evolução de desempenho dos alunos durante os jogos. Para além disso, também foram tidos em consideração os questionários colocados à turma relativamente à perceção que os alunos tinham em relação à Matemática e aos jogos, antes e após a realização dos mesmos; assim como um questionário específico, aplicado apenas aos participantes no estudo sobre os jogos praticados.

Os resultados demonstram que os jogos matemáticos melhoraram a predisposição dos alunos para a Matemática, não só dos elementos que intervieram no estudo, como também na restante turma que, apesar de não ter participado diretamente no processo, o observou de perto.

Palavras-chave: Matemática; raciocínio; jogos de estratégia; predisposição dos alunos.

## **Abstract**

This work seeks to describe and analyze in a reflexive way the period of intervention elapsed in the contexts of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> Cycles of Basic Education. The present study aims to analyze the pedagogical action developed with a class of 2<sup>nd</sup> grade of the 1<sup>st</sup>, where an investigation was carried out that focuses on the influence that the game has on development of mathematical reasoning as well as for the development of competencies that are transversal to other curricular areas. Thus, it is part of a continuous forming dynamic that presents the conclusions obtained duly substantiated with a view to the reflection for an improvement in the teaching-learning process.

In order to achieve this study goals, two strategy games were selected, from which it is possible to analyze the plays, analyze the error and which imply decision-making by the interveners. As such, the game Gatos & Cães (lock game) and the game do Semáforo (game of patterns) were implemented, and three sessions of each game were held between four carefully selected students.

For the evaluation of the results, the recordings performed during the implementation of the games were analyzed which resulted in field notes that facilitated the completion of the grid of performance evolution of the students during the games. In addition, the questionnaires submitted to the whole class regarding the perception of students regarding mathematics and games, before and after their realization, were also taken into account; as well as a specific questionnaire, applied only to the participants in the study on the games practiced.

The results show that the mathematical games improved the predisposition of students to mathematics, not only of those elements that intervened in the study, but also in the remaining class who, despite not having participated directly in the process, observed it closely.

Keywords: mathematics; reasoning; games of strategy; students' predisposition.

## **Agradecimentos**

Expresso aqui os meus sinceros agradecimentos a todos os que participaram nesta jornada da minha vida.

Aos meus Pais, por me terem permitido ser e me deixarem voar.

À Mrs. Machado pelo seu apoio, carinho e entusiasmo durante esta jornada e nos anos anteriores à mesma, porque sem ela eu nunca teria ingressado nesta aventura.

À Professora Ana Isabel Silvestre que me lançou na viagem dos jogos e me deu a conhecer diversos jogos e organizações e proporcionou a oportunidade de os explorar no contexto de sala de aula, enquanto aluna.

À Professora Margarida Rodrigues, pelo seu apoio, palavras amigas e disponibilidade durante todo este estudo.

Ao Mii, por todas as noitadas de trabalhos em que me acompanhou.

A todos os que me tentaram pôr travões ou impedimentos, pois foram os que mais me ajudaram a completar esta etapa.

A todos, o meu mais sincero obrigado.

## ÍNDICE GERAL

1. Introdução .....	1
2. Capítulo I: prática de ensino supervisionada .....	2
2.1. Descrição sintética da Prática Pedagógica desenvolvida no Contexto do 1.º CEB .....	2
2.1.1. Caracterização do Contexto Socioeducativo .....	2
2.1.2. Questões-problema e Objetivos Gerais.....	3
2.2. Descrição sintética da Prática Pedagógica desenvolvida no Contexto do 2.º CEB .....	6
2.2.1. Caracterização do Contexto Socioeducativo.....	7
2.2.2. Questões-problema e Objetivos Gerais.....	8
2.3. Análise Crítica da Prática ocorrida em Ambos os Ciclos .....	10
3. Capítulo II: Estudo.....	15
3.1. Apresentação do Estudo .....	15
3.1.1. Apresentação do Tema .....	15
3.1.2. Definição do Problema .....	16
3.2. Enquadramento Teórico do Estudo.....	16
3.2.1. Definição de Jogo .....	16
3.2.2. O Jogo na Educação .....	18
3.2.3. Papel do Professor .....	26
3.3. Metodologia.....	27
3.3.1. Natureza do Estudo .....	27
3.3.2. Técnicas de Recolha e Análise de Dados .....	28
3.3.3. Seleção dos Alunos .....	30
3.3.4. Seleção dos Jogos .....	32
3.3.5. Implementação dos Jogos.....	32
3.4. Resultados do Estudo .....	34
3.4.1. Resultados obtidos do Jogo Gatos & Cães .....	34
3.4.2. Resultados obtidos do Jogo do Semáforo.....	36
3.4.3. Perceção dos Alunos relativamente à Matemática e aos Jogos .....	38
3.5. Considerações Finais .....	40
4. Capítulo 3: Reflexão final .....	42

Referências bibliográficas .....	45
Anexos .....	51
Anexo A. Caraterização das Idades dos Alunos do 1.º CEB .....	52
Anexo B. Identificação das Potencialidades e das Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (1.º CEB).....	53
Anexo C. Caraterização das Idades dos Alunos do 2.º CEB .....	54
Anexo D. Identificação das Potencialidades e das Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (2.º CEB).....	55
Anexo E. Agenda Semanal .....	56
Anexo F. Questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos.....	57
Anexo G. Análise do Questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos - Inicial.....	58
Anexo H. Jogo Gatos & Cães.....	62
Anexo I. Jogo Gatos & Cães .....	63
Anexo J. Jogo do Semáforo .....	65
Anexo K. Jogo do Semáforo.....	66
Anexo L. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo .....	67
Anexo M. Notas de Campo do Jogo Gatos & Cães .....	68
Anexo N. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo Gatos & Cães .....	74
Anexo O. Notas de Campo do Jogo do Semáforo .....	78
Anexo P. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo do Semáforo .....	85
Anexo Q. Questionário sobre o Jogo .....	89
Anexo R. Análise do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães .....	91
Anexo S. Análise do Questionário sobre o Jogo do Semáforo .....	94
Anexo T. Análise do Questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos - Final .....	98

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 Vantagens e desvantagens dos jogos .....	20
Tabela 2 Paralelismo entre problema e jogo .....	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AE	Agrupamento de Escolas
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CNJM	Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos
DT	Diretor de Turma
MEM	Movimento da Escola Moderna
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OC	Orientadora Cooperante
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
PEI	Plano Educativo Individual
PES II	Prática de Ensino Supervisionada II
PIT	Plano Individual de Trabalho
TEA	Tempo de Estudo Autónomo

# 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), parte integrante do currículo de 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

A estruturação deste documento passa por três capítulos: (i) no primeiro capítulo é apresentada uma descrição das práticas desenvolvidas; (ii) no segundo capítulo consta o estudo desenvolvido no contexto de prática do 1.º CEB; e (iii) no terceiro capítulo é apresentada uma reflexão final sobre a prática.

No primeiro capítulo do documento constam três subcapítulos. No primeiro é feita uma descrição da prática desenvolvida no 1.º CEB, o segundo corresponde a uma descrição da prática desenvolvida no 2.º CEB. Em ambos os subcapítulos é feita uma caracterização dos contextos socioeducativos nos quais decorreram as práticas, uma explicitação das potencialidades e fragilidades dos alunos, das questões-problema formuladas e dos objetivos gerais de intervenção formulados. De seguida, no terceiro subcapítulo, apresenta-se uma análise crítica da prática pedagógica nos dois ciclos, comparando alguns pontos vivenciados em ambos os momentos.

No segundo capítulo do documento expõe-se a investigação desenvolvida no contexto de 1.º CEB, com um grupo de alunos que frequentava o 2.º ano de escolaridade. Esta investigação teve por base a interferência que o jogo tem no desenvolvimento do Raciocínio Matemático. Para tal, dividiu-se esta parte do documento em cinco subcapítulos, dos quais consta: (i) a apresentação do estudo; (ii) o enquadramento teórico; (iii) a metodologia de intervenção; (iv) a apresentação dos resultados obtidos; e (v) as considerações finais.

Quanto ao terceiro capítulo, este diz respeito à reflexão final, onde é feita uma análise do contributo da prática pedagógica desenvolvida em ambos os ciclos, bem como da realização da investigação para o desenvolvimento das competências profissionais para o futuro. Para além disso, são mencionados os aspetos mais significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional, incluindo as dimensões a melhorar no que respeita à prática futura.

Por fim, são explicitadas as referências teóricas que orientaram a concretização do trabalho, seguidas dos anexos que o complementam.

## **2. CAPÍTULO I: PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

Nos subcapítulos que se seguem, ir-se-á apresentar a caracterização dos contextos socioeducativos nos quais a PES II decorreu, através da descrição dos aspetos mais relevantes identificados durante os mesmos. Para além disso, serão mencionadas as potencialidades e fragilidades dos grupos, as quais levaram à criação das questões-problema e consequentes objetivos gerais da intervenção.

### **2.1. Descrição sintética da Prática Pedagógica desenvolvida no Contexto do 1.º CEB**

Em seguida apresenta-se uma caracterização sumária do contexto socioeducativo no qual decorreu a PES II de 1.º CEB, assim como as questões-problema e os objetivos gerais trabalhados durante a mesma.

#### **2.1.1. Caracterização do Contexto Socioeducativo**

A PES II de 1.º CEB foi realizada num 2.º ano de escolaridade numa Instituição Particular, no concelho de Lisboa. A Instituição compreende diversas valências de ensino, inclusive educação pré-escolar, 1.º CEB e 2.º CEB.

Esta Instituição tem como um dos seus objetivos principais criar um ensino democrático e cooperativo. Desta forma, incute nos seus alunos valores que vão para além de uma escola tradicional, não se resumindo os seus objetivos exclusivamente à preparação académica (Instituição, 2016). A base pedagógica desta Instituição centra-se no Movimento da Escola Moderna (MEM), que tem como finalidade a formação a partir da democracia e o desenvolvimento social e moral das crianças, bem como incentivar a sua participação ativa na planificação e gestão curricular da Instituição (Movimento Escola Moderna, 2019).

Esta Instituição dispõe de três edifícios. Um deles é destinado apenas a aulas de Expressão Dramática. Noutro dos edifícios, encontram-se as valências de 1.º e 2.º CEB, bem como uma biblioteca, sala de Animação de Tempos Livres, sala polivalente, sala de computadores, sala de Expressão Musical, um ginásio, a secretaria e o refeitório para alunos e funcionários da Instituição. Por se tratar de uma Sociedade Cooperativa, o piso

térreo do edifício não pertence à componente escolar da Instituição. No outro edifício, está localizada a Creche e a Educação Pré-Escolar.

O recreio da Instituição é composto por um campo de jogos, de asfalto, e por bancadas. O horário de utilização do campo de jogos foi definido pelos alunos num Conselho Geral no início do ano letivo. Como tal, todos sabem quando têm direito ao mesmo e que tipo de atividades podem nele realizar. Os alunos têm permissão para levar para a Instituição os brinquedos/jogos que pretenderem para usufruir durante os intervalos. Todos os intervalos são assegurados por auxiliares.

À turma pertenciam vinte e quatro crianças, dezoito raparigas e seis rapazes, com idades compreendidas entre os sete e os oito anos (cf. Anexo A). Dois dos alunos eram novos na turma este ano, trazendo uma nova dinâmica ao grupo.

Um dos vinte e quatro alunos estava diagnosticado com autismo de grau dois, pelo que os seus materiais educativos eram adaptados às suas necessidades. Este aluno iniciou este ano a frequência numa Instituição de ensino regular, sendo acompanhado em algumas aulas por uma auxiliar da Instituição.

A sala de aula era ampla, com boa iluminação proveniente de diversas janelas. As mesas dos alunos estavam organizadas de forma a criarem grupos de trabalho, estando a organização dos grupos e quantidade de alunos por grupo em constante variação. A disposição da sala facilitava o trabalho em grande e pequeno grupo.

Na sala de aula existiam à disposição uma grande diversidade de recursos materiais e educativos, estando estes organizados por zonas destinadas às diversas Áreas Curriculares, acessíveis tanto à Orientadora Cooperante (OC) como aos alunos.

No que diz respeito às aprendizagens dos alunos, estas foram avaliadas continuamente através do preenchimento e análise de grelhas de observação ao longo de todo o período de Intervenção. Para além disso, também foram utilizados como instrumentos de avaliação as produções dos alunos no decorrer das aulas.

### **2.1.2. Questões-problema e Objetivos Gerais**

Através do recurso às grelhas de avaliação diagnóstica elaboradas e preenchidas com apoio da OC, foi possível proceder-se à caracterização do grupo de alunos. As informações disponibilizadas pelas mesmas, assim como dados recolhidos através da observação direta e conversas informais permitiram identificar as potencialidades e as fragilidades da turma. A partir das mesmas surgiram as questões-

problema que levaram à definição dos objetivos gerais da Intervenção. Durante o período de Intervenção, o processo de evolução das aprendizagens dos alunos foi regulado tendo por base grelhas semelhantes às grelhas utilizadas na avaliação diagnóstica, adaptadas aula a aula consoante os conteúdos abordados na mesma.

Tanto as potencialidades, como as fragilidades diagnosticadas na turma foram agrupadas de acordo com a Área Curricular à qual pertencem (cf. Anexo B).

Analisando essa tabela, foi possível aferir que, em relação às Competências Transversais, as potencialidades da turma eram a motivação e a curiosidade, sendo as fragilidades a falta de responsabilidade/organização e de concentração. Como potencialidades nas Competências Sociais, observaram-se a interação e a colaboração. As fragilidades consistiam em não aceitar a opinião de outro e não respeitar o próximo.

Dentro da Área do Português, no Domínio da Oralidade, a turma formulava perguntas e utilizava vocabulário adequado. No entanto, não respeitava os princípios de cortesia nem respondia adequadamente a perguntas e tinha dificuldades na explicitação das suas ideias. No Domínio da Leitura e da Escrita, os alunos eram capazes de transcrever textos curtos e demonstravam iniciativa. Ainda assim, era-lhes desafiante elaborar textos, bem como utilizar coerentemente os tempos verbais e as vírgulas em situação de enumeração. No Domínio da Gramática, como potencialidade, destacava-se a identificação de nomes, sendo a fragilidade a identificação de verbos.

Em Matemática, as potencialidades identificadas no Domínio da Medida foram o reconhecimento da hora como unidade de tempo e a interpretação de calendários e de horários. Já no Domínio de Números e Operações, foi a capacidade de adicionar fluentemente números até 20. Como fragilidades identificaram-se a incapacidade de, no mesmo Domínio, subtrair fluentemente números até 20; no domínio da Geometria, representar no papel objetos tridimensionais, assim como a noção espacial.

Em Estudo do Meio, a turma mostrou potencialidades na planificação de trabalho por projeto e na utilização de diversas fontes de informação. Como fragilidades, destacava-se, a cooperação e a dificuldade na formulação de problemas.

Relativamente à Educação Física, observou-se como potencialidade a participação dos alunos, sendo a fragilidade o trabalho das perícias e manipulações.

No que respeita à Expressão Dramática/Teatro, as potencialidades da turma prendiam-se com a participação, a desinibição e a exploração do espaço. Ainda assim, tinham dificuldades de coordenação, motricidade fina e adequação de movimentos.

Em relação às Artes Visuais, os alunos mostravam-se participativos e criativos

com diversos materiais, mas precisando de trabalhar a sua motricidade fina.

Por fim, em relação à Música, a turma era participativa e interessada na exploração de instrumentos, faltando-lhe trabalho de coordenação rítmica.

Após a identificação das potencialidades e das fragilidades da turma, foi possível formular as seguintes questões-problema:

(i) *Que estratégias e procedimentos se devem implementar como forma de desenvolver nos alunos as capacidades de cooperação?*

(ii) *Como desenvolver nos alunos capacidades de mobilizar o conhecimento linguístico e metalinguístico construído em contextos de produção oral e/ou escrita?*

(iii) *Que estratégias e procedimentos se devem implementar como forma de desenvolver nos alunos competências de sentido espacial?*

Através da análise das questões-problema apresentadas, formularam-se os objetivos gerais orientadores da prática pedagógica a realizar. Estes tiveram por base um quadro teórico de referência, fundamentando as opções metodológicas a tomar.

O primeiro objetivo, “*Desenvolver competências de cooperação no trabalho com os colegas*”, remete para as Competências Sociais. Contudo, também foi desenvolvido e trabalhado nas restantes Áreas Curriculares, através de estratégias de trabalho cooperativo. Na Instituição defendem-se os princípios do MEM (Movimento da Escola Moderna, 2019), particularmente, a vida em democracia e a cooperação. Estes dois princípios interligam-se proporcionando inúmeras oportunidades às crianças, nomeadamente “a oportunidade de trabalharem juntas, gostarem de estar em conjunto e construir um relatório de experiências comuns” (Hohmann & Weikart, 2004, p. 231). As oportunidades que se encontram na aprendizagem cooperativa são indicadas por Arends (2008) como tendo um enorme potencial de crescimento para os alunos e como forma de inclusão na vida da turma. O mesmo autor refere ainda o elevado grau de independência que é dado aos alunos quando estes trabalham cooperativamente.

O segundo objetivo, “*Desenvolver capacidades de mobilização do conhecimento linguístico e metalinguístico construído em contextos de produção oral e/ou escrita*”, encontrava-se mais direcionado para a Área do Português e Expressão dramática/Teatro. A metalinguagem é uma capacidade que o indivíduo tem para refletir sobre a sua própria linguagem (Sim-Sim, 1998; Rigolet, 2006), é uma competência que evolui e que se desenvolve de modo natural, acompanhando o crescimento da criança. Deste modo, não é espetável que esteja completamente desenvolvida aquando a entrada da criança para o 1.º CEB (Rigolet, 2006), nem que os alunos nos anos iniciais

de escolaridade sejam proficientes na mesma (Sim-Sim, 1998); mas sim que haja uma consciencialização progressiva, considerando a necessidade da criança ter um conhecimento explícito tanto das funções como das características da própria linguagem – consciência linguística (Basso, 2006; Duarte, 2008). Sendo que “o desenvolvimento das competências de leitura e de escrita supõe a consciencialização e sistematização dos códigos de transposição do oral para o escrito” (Duarte, 2008, p. 13), esta aptidão encontra-se em todos os contextos de produção oral e/ou escrita.

O terceiro objetivo, “*Desenvolver competências integradas em contextos que envolvam o sentido espacial*”, envolvia o trabalho em diversas Áreas, nomeadamente Matemática e Expressão Plástica, no que respeita à transposição de objetos em três dimensões para as duas dimensões e na relação de posição entre o aluno e o objeto; em Português, na escrita, e em Expressão Dramática/Teatro e na Educação Física, na exploração e apropriação do espaço. As competências trabalhadas com este objetivo são consideradas complexas por Rodrigues (2011), por ser a partir das mesmas que o aluno desenvolve a perceção das direções e das distâncias. São fundamentais para que o aluno consiga elaborar e registar as suas ideias matemáticas, utilizando clareza e precisão na forma como o faz e o transmite (Breda et al., 2011). Relativamente ao sentido espacial, Breda et al. (2011), mencionam que este envolve a capacidade de reconhecer o espaço, de o representar e de o transformar.

Para alcançar os objetivos acima propostos, optou-se por um conjunto de princípios norteadores da ação educativa. Estes tinham por base dar destaque à gestão de conflitos e organização de trabalhos em cooperação em reuniões de turma, ao trabalho por projetos e ao trabalho autónomo. Para além destes, apresentaram-se também como princípios orientadores a diferenciação e a integração curricular.

A nível de estratégias implementadas, foram realizadas diversas atividades de grupo, com grupos de diversas dimensões, quer escolhidos por nós, quer escolhidos pelos alunos. Sempre que tal fosse possível, os trabalhos realizados eram apresentados pelos grupos à restante turma, tendo, para isso, um treino prévio.

## **2.2. Descrição sintética da Prática Pedagógica desenvolvida no Contexto do 2.º CEB**

Em seguida apresenta-se uma caracterização sumária do contexto socioeducativo no qual decorreu a PES II de 2.º CEB, assim como as questões-problema

e os objetivos gerais trabalhados durante a mesma.

### **2.2.1. Caracterização do Contexto Socioeducativo**

A PES II de 2.º CEB foi realizada no 6.º ano de escolaridade numa Instituição Pública, no concelho de Lisboa. A Instituição pertence a um Agrupamento de Escolas (AE) do programa de Territórios Educativos de Intervenção Prioritária, sendo composto por outras cinco escolas (com valências desde o Jardim de Infância até ao 3.º CEB). O Estágio decorreu na escola-sede do agrupamento.

Este AE conta com uma grande dinâmica intercultural, uma vez que há uma grande percentagem de alunos de Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP). A missão deste AE é “promover o sucesso escolar e a formação pessoal e social dos alunos, num ambiente de trabalho onde prevaleçam a solidariedade e a cooperação entre todos os elementos da comunidade educativa” (AE da Instituição, 2013, p. 19).

Dos pontos fracos indicados no Projeto Educativo, observou-se a instabilidade do corpo docente, as situações de indisciplina e os problemas de equipamentos. A Instituição em questão possui as valências de 2.º e 3.º CEB, assim como duas turmas de 4.º ano do 1.º CEB. Após o término do horário letivo os alunos podem, também, frequentar diversas atividades de desporto escolar ou clubes. A Instituição segue o modelo de ensino tradicional, aplicando apenas alguma diferenciação, em épocas de avaliação (por exemplo, lendo o teste a um aluno ou aumentando o tamanho da letra).

Quanto às infraestruturas, a Instituição tem oito blocos autónomos e existe, também, um recreio, com mesas de ténis de mesa, bancadas de pedra e espaços verdes. Para além disso, há uma sala de materiais didáticos de Ciências Naturais e de Matemática, sendo necessário requisitá-los com antecedência.

Esta prática decorreu em duas turmas de 6.º ano: 6.º D e 6.º E (cf. Anexo C). A turma do 6.º D, era composta por vinte e dois alunos, com idades compreendidas entre os onze e os quinze anos, sendo treze dos seus elementos raparigas e nove rapazes. Sete alunos já tinham tido retenções e três alunos necessitavam de materiais educativos adaptados às suas necessidades. Um aluno tinha um Plano Educativo Individual (PEI) e só se encontrava presente em duas aulas por semana, com o único objetivo de socializar com os colegas. No que diz respeito ao 6.º E, a turma também era composta por vinte e dois alunos, com idades compreendidas entre os onze e os catorze anos.

Nesta turma, oito elementos eram raparigas e catorze rapazes. Nove alunos já tinham tido retenções e três alunos necessitavam de materiais educativos adaptados às suas necessidades. Um aluno integrou a turma após o início do período da Intervenção.

Em ambas as turmas havia diversos alunos que faltavam às aulas, sendo raro ter as turmas completas durante as aulas. Também era de ressaltar a diferença de comportamento de ambas as turmas entre as aulas de Ciências Naturais e as aulas de Matemática, sendo que nestas últimas era satisfatório, pois os alunos ficavam sentados durante a aula e levavam o material necessário. Em oposição, em Ciências Naturais, perturbavam constantemente a aula não respeitando a docente.

Em todas as salas havia um computador disponível, assim como um projetor (que nem sempre funcionava), e, pelo menos um quadro branco. Nalgumas salas havia, também, um quadro de ardósia. Os alunos sentavam-se a pares. No entanto, nas aulas de Ciências Naturais, os alunos escolhiam os seus lugares, enquanto que nas aulas de Matemática existia uma planta fixa. Relativamente a outros recursos, em cada Bloco existia uma sala com alguns materiais diversos podiam ser requisitados.

O processo de avaliação e de regulação das aprendizagens era feito utilizando testes sumativos todos os períodos. Em Ciências Naturais, a OC tentava, sempre que possível, realizar um teste quando era acabado um capítulo do livro, que correspondia ao término de um sistema do corpo humano. Na disciplina de Matemática, a OC realizava sempre dois testes por período: um no início e outro no final. Para além dos testes, era também avaliada a assiduidade, a pontualidade, os trabalhos de casa (só em Matemática) e o comportamento em sala de aula. A OC de Matemática usava ainda uns testes diagnósticos que se encontravam nas páginas iniciais de cada capítulo do livro para ver qual o ponto de situação dos alunos perante a matéria a iniciar.

As aprendizagens dos alunos foram avaliadas continuamente através do preenchimento e análise de grelhas de observação ao longo do período de Intervenção. Para além disso, também foram utilizados como instrumentos de avaliação as produções dos alunos, bem como um teste de avaliação sumativa, realizado em ambas as disciplinas, contendo as adaptações necessárias para os alunos já referidos.

### **2.2.2. Questões-problema e Objetivos Gerais**

Através do recurso a grelhas de avaliação diagnóstica elaboradas e preenchidas com apoio das OC's (cf. Anexo D), foi possível proceder-se à caracterização dos dois

grupos. Para tal, tomaram-se em consideração as informações disponibilizadas pelas mesmas, assim como dados recolhidos através da observação direta e conversas informais. Deste modo, foram identificadas as potencialidades e as fragilidades das turmas, a partir das quais surgiram as questões-problema que levaram à definição dos objetivos gerais da Intervenção, para a Matemática e para Ciências Naturais.

Identificaram-se como potencialidades o facto de os alunos serem, a nível geral, curiosos e muito participativos, assim como terem mostrado boas capacidades de interpretação e de cálculo relativamente às áreas de algumas figuras geométricas. Em relação às fragilidades, ambos os grupos tinham alunos muito desmotivados, com comportamentos e atitudes inapropriadas para o contexto de sala de aula e com bastantes dificuldades a nível da linguagem matemática e do cálculo mental.

Tendo o acima referido em consideração, formularam-se duas questões-problema:

(i) *Quais as estratégias a implementar para promover a motivação dos alunos e melhorar o comportamento e atitudes dos alunos nas aulas de Ciências Naturais?*

(ii) *Que estratégias se devem implementar para desenvolver o cálculo mental?*

Através da análise das questões-problema apresentadas, foi possível formular dois objetivos gerais orientadores da prática pedagógica a realizar. O primeiro objetivo remete para as fragilidades observadas na turma ao longo do decorrer das aulas de Ciências Naturais, sendo este *“Estimular e desenvolver um comportamento individual e de grande grupo, facilitador das aprendizagens em Ciências Naturais”*. O segundo objetivo ligado à Matemática teve em consideração, não só as fragilidades dos alunos, mas também as intencionalidades pedagógicas que a cooperante nos mencionou ao longo do período de observação, sendo este *“Desenvolver o cálculo mental”*.

Após definir os objetivos gerais, delimitou-se a problemática do mesmo, sendo esta: *“Como desenvolver o cálculo mental dos alunos, estimulando e desenvolvendo um comportamento individual e de grande grupo, facilitador das aprendizagens”*.

Para alcançar o acima proposto, optou-se por implementar algumas atividades e materiais diferenciadores das práticas observadas. Nas aulas de Ciências Naturais, implementaram-se: (i) recursos digitais, disponíveis no site da editora dos livros adotados pela escola, tendo sido utilizados, quer como um jogo/prémio de compensação no final da aula, quer como forma de introdução de novos conteúdos; (ii) posters magnéticos do sistema respiratório, do coração e das circulações, assim como as respetivas legendas dos mesmos, escritas em separado para serem coladas consoante

os conteúdos eram trabalhados ou as palavras “descobertas” pelos alunos (este tipo de recurso não existia na escola por isso foi desenvolvido por nós a partir de imagens disponibilizadas no site da editora); e (iii) modelo dos pulmões, com o objetivo de mostrar aos alunos o que acontece nos pulmões e ao diafragma quando inspiramos/expiramos (tendo sido construído por nós, por sugestão da Cooperante, e de acordo com um modelo existente no Manual).

Para as aulas de Matemática, optou-se por utilizar, sempre que tal fosse possível, material manipulável, bem como promover a participação ativa dos alunos nas aulas. Para tal, utilizaram-se diferentes materiais, tais como: (i) planificações de sólidos; (ii) sólidos geométricos de madeira (disponibilizados pela Instituição); e (iii) alguns sólidos oblíquos (elaborados por nós por não existirem na Instituição). Para o estudo do volume e da capacidade foram utilizados caixas e dicionários de modo a permitir aos alunos a visualização do objeto vazio e do objeto compacto. Para iniciar a razão e a proporção, adaptando um exercício do manual, utilizaram-se rebuçados de diversos sabores/cores e as respetivas embalagens.

### **2.3. Análise Crítica da Prática ocorrida em Ambos os Ciclos**

Comparando a prática ocorrida em ambos os contextos deparei-me com algumas diferenças, nomeadamente a nível: (i) dos processos de ensino-aprendizagem; (ii) das formas de organização e de gestão do currículo; (iii) da relação pedagógica professor-aluno/família; (iv) da implicação que os alunos têm no seu processo de aprendizagem; (v) dos processos de avaliação; (vi) das atividades nas quais as Instituições participam; e (vii) da disponibilidade de recursos nas Instituições.

Relativamente aos processos de ensino-aprendizagem, no 2.º CEB era o ensino tradicional, enquanto que no 1.º CEB a Instituição seguia o MEM. No 2.º CEB os alunos estavam sentados nas suas carteiras, em filas de dois ou três alunos, todas direcionadas para o quadro e eram raras as aulas que não fossem expositivas. Este tipo de aulas não era interessante o suficiente para os alunos, o que confirmei depois, quando começou o período de Intervenção e foi proposta outra dinâmica de aula, mais interativa e com maior participação dos alunos, estes mudaram de postura. O simples facto de levar recursos para a sala fez toda a diferença a nível de comportamento.

No 1.º CEB, a Instituição seguia o modelo do MEM, tendo por base a aprendizagem cooperativa. A disposição da sala era móvel, os alunos trabalhavam

quase sempre em grupos e era permitida e incentivada a troca de opiniões durante a realização de trabalhos, assim como a ajuda entre pares. Todos os temas trabalhados são sempre direcionados para os interesses dos alunos, sem descurar o cumprimento dos Programas e das Metas Curriculares. A possibilidade de mudar a sala consoante era necessário mostrou ser uma mais valia, não só porque se podia alterar facilmente a dimensão dos grupos de trabalho, como também a sua estrutura, permitindo aos alunos trabalhar com pessoas diferentes, interagindo, também, de forma diferente.

Sobre as formas de organização e gestão do currículo, as turmas com as quais trabalhei no 2.º CEB encontravam-se muito atrasadas em relação à planificação elaborada pelos departamentos da Instituição. A principal preocupação era a necessidade de cumprir o currículo devido às Provas de Aferição, sendo que os alunos que não conseguissem acompanhar a turma eram, posteriormente, encaminhados para os apoios das respetivas disciplinas. No 1.º CEB, a preocupação da OC não era que no final do 2.º ano os alunos conseguissem cumprir as Metas estabelecidas para o mesmo, mas que no final do 1.º CEB, todas as competências fossem desenvolvidas. Apesar de ser compreensível a necessidade de terminar a matéria, principalmente havendo Provas ou Exames no final do ano letivo, os alunos não podem ser penalizados por atrasos devido a situações que não são da sua autoria. Aulas de apoio podem efetivamente ser úteis, contudo, a turma aprende mais quando está completa porque a linguagem entre pares é sempre mais clara do que professor-aluno. O ideal seria o que acontece no 1.º CEB em que se pretende que os alunos sejam proficientes apenas no final do ciclo, não os pressionando desnecessariamente.

Quando nos referimos à relação pedagógica professor-aluno/família, esta é muito diferente entre o 1.º CEB e o 2.º CEB. No 2.º CEB, sendo que nenhuma das Cooperantes era Diretora de Turma (DT), sempre que havia alguma situação na qual era necessário envolver a família dos alunos, o recado era passado para o respetivo DT que, posteriormente, entraria em contacto com a mesma. Uma vez que, naquela Instituição, muitos dos alunos apenas a frequentavam porque era obrigatório por lei, havia diversos desentendimentos e diferenças de opinião, que muitas vezes levavam à não participação dos familiares na vida escolar. A relação entre as Cooperantes e as turmas era distante não sendo dado qualquer tipo de confiança aos alunos, pois estes abusavam. Pela entrevista realizada à DT de uma das turmas onde ocorreu a prática, apercebi-me que esta tinha uma relação de maior empatia para com a sua turma.

No 1.º CEB, a OC estava em contacto direto com os encarregados de educação

dos alunos, estando estes à distância de um telefonema. Sempre que os pais pretendiam podiam entrar na Instituição, independentemente de irem a uma reunião com a OC ou por qualquer outro motivo (ver o filho, levar uma camisola, etc.). Havia uma grande proximidade entre a OC e os alunos/família, o que criava uma relação de confiança e de segurança, dando maior estabilidade aos alunos. Entre a OC e a turma, havia uma relação de carinho, de confiança e empatia entre ambos.

Em relação à implicação que os alunos têm no seu processo de aprendizagem, no 2.º CEB não existe. Mesmo que os alunos tentem dar as suas opiniões ou sugestões, estas não são ouvidas nem aceites. É estipulado que os alunos têm que seguir o que o professor diz e pretende e não lhes é dado espaço para que participem ativamente no seu processo de aprendizagem. Em oposição, no 1.º CEB, na Instituição na qual a metodologia de ensino já referida é o MEM, os alunos são a parte mais importante da construção do seu processo de aprendizagem. Nesta Instituição é dada voz e vez aos alunos para que estes sigam os seus gostos e interesses de modo a terem uma aprendizagem significativa. Todas as atividades realizadas partem de sugestões feitas pelos alunos e sempre que há necessidade de tomar decisões, estas são tomadas em turma, em conselho, de modo a que todos participem.

No que concerne aos processos de avaliação, ambas as valências executam os dois processos de avaliação: formativa e sumativa. Porém, na prática ocorrida, a avaliação tem um peso superior no 2.º CEB. No 2.º CEB ambas as Cooperantes estavam constantemente a lembrar os alunos sobre a avaliação, a mencionar várias vezes por aula que o que os alunos estavam a fazer iria influenciar as suas notas, chegando mesmo a utilizar a avaliação como uma ameaça para obterem como resposta um comportamento mais adequado ao ambiente de sala de aula. Nesta valência, também foram realizados testes de avaliação, em ambas as disciplinas, tendo ambos também uma versão adaptada para os alunos indicados. Sendo que ambas as turmas tinham uma alta percentagem de alunos que não estavam interessados na escola e que só lá estavam por obrigação, estar constantemente a ouvir este tipo de comentários só os fazia revirar os olhos e, algumas vezes, dar uma resposta menos correta à OC. Não tendo, deste modo, qualquer tipo de benefício para os alunos, criando o efeito oposto.

Por outro lado, no 1.º CEB, raramente era referido o termo “avaliação” ou “notas” pela OC. Os alunos tinham consciência que eram avaliados e que havia diversas reuniões na Instituição que ocorriam entre os encarregados de educação e a OC para discutir a sua avaliação; contudo, não ficavam ansiosos nem preocupados com as

mesmas. O conceito de “avaliação” e a sua importância encontrava-se bastante desmistificado, ou seja, não era um motivo de ansiedade ou receio por parte dos alunos e nunca foi utilizado como ameaça com o intuito de obter um melhor comportamento. O que leva os alunos a encarar de modo diferente, com muito mais calma e relaxamento, os momentos de avaliação, trazendo apenas vantagens a nível futuro, em situações mais exigentes a nível de avaliação. A avaliação contínua era feita com base no feedback que a OC dava aos alunos, no dia-a-dia, enquanto estes estavam a realizar atividades ou quando apresentavam projetos. Aquando o período de Intervenção, os mesmos modos de avaliação foram mantidos, sendo, em situações de apresentação, quer fosse individual ou de grupo, os alunos sempre os primeiros a comentar e só depois nós, dando espaço para que o(s) avaliado(s) colocasse(m) questões.

No que respeita às atividades nas quais as Instituições participam, deparei-me com uma grande disparidade, tanto a nível de quantidade, como de diversidade. No 2.º CEB houve apenas numa Visita de Estudo, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais. Os alunos que pretendiam ir à Visita tinham uma data limite para trazer o valor monetário pedido e o percurso até ao local da visita e de regresso à Instituição foi feito num autocarro alugado para o efeito. A falta de interesse dos alunos e o próprio custo das Visitas faz com que não haja muitas, contudo, isto não é bom para os alunos porque quanto mais conhecerem, descobrirem e souberem, melhor.

No 1.º CEB, foram realizadas mais Visitas de Estudo e atividades num âmbito mais alargado. A Instituição promove várias saídas com os alunos, em vários âmbitos (Lagoa de Albufeira, Teatro, manifestações, outras escolas, etc.), sendo que, para algumas, os familiares dos alunos são convidados a participar. O percurso até ao local da visita, pode ser feito de autocarro, se for considerado longe para o grupo em questão, ou feito a pé, se for um trajeto até meia hora (pelo que presenciámos). Se for possível os alunos fazerem um piquenique ou um lanche num local diferente, como num jardim ou na praia, a opção é-lhes sugerida e, caso aceitem, é realizado.

Na própria Instituição, também são recebidos diversos convidados e realizados projetos como atividades do Rádio Zig Zag, o Migrantour Escolas e um encontro com pessoas com deficiência auditiva e visual. A Instituição encontra-se de portas abertas para receber estas iniciativas, disponibilizando salas e recursos para as mesmas decorrerem, tanto em horário letivo como pós-letivo. A diversidade de atividades proposta pela Instituição leva a um enorme crescimento por parte dos alunos, que só traz vantagens para os mesmos, aumentando a sua curiosidade e interesses.

Comparativamente, a disponibilidade de recursos disponíveis nas Instituições, mostrou ser bastante diferente nos dois ciclos. No 2.º CEB, como a Instituição era composta por vários pavilhões, em cada um havia uma sala com recursos que podiam ser requisitados sempre que necessário. De entre o material disponível, a Instituição tem vários modelos do corpo humano e um laboratório em cada pavilhão, contudo, os modelos não estão completos ou há partes interativas que nem sempre funcionam e os laboratórios raramente são utilizados, pois são salas que são mais utilizadas como arrecadação do que como sala de aula. Contudo, o material de laboratório está em boas condições e pode ser levado para a sala de aula e lá pode realizar-se a experiência ou a atividade que se pretende.

A nível de material de papelaria, quando este é necessário, é pedido aos alunos para o trazerem pela falta de disponibilidade que a escola tem em poder assegurá-lo para todos. Todas as salas se encontravam equipadas com um computador e com um projetor, mas estes nem sempre funcionavam por falhas técnicas. Apesar do material disponível, optámos por criar alguns recursos específicos para o pretendido e também para introduzir o fator novidade perante os alunos, o que funcionou, aliciando-os. Como estes recursos também proporcionavam a participação ativa da turma, mais idas ao quadro, mais interação, os alunos mostraram-se mais motivados e interessados em aprender os conteúdos que lhes eram propostos.

No 1.º CEB, a disponibilidade de recursos era maior. Na sala de aula havia um espaço exclusivo para as artes plásticas, no qual estavam disponíveis materiais (folhas coloridas, cartolinas, tintas, etc.) que os alunos podiam usar sempre que desejassem. Apenas não estavam à vista desarmada materiais de rápido desgaste (borrachas e colas). Sendo que os alunos se encontravam na sala dispostos em grupos, cada grupo tinha uma caixa com o material de escrita que era usado diariamente (lápiz, canetas, borrachas, réguas e tesouras).

Na Instituição havia apenas um projetor e uma tela que estavam sempre guardados na nossa sala. Sempre que fossem precisos para outra sala, qualquer um podia ir buscá-los e devolvia-os quando já não fosse necessário. Eram raras as situações em que eram necessários em duas salas ao mesmo tempo e havia sempre uma pessoa que dispensava o projetor. Sendo que esta Instituição também englobava um 2.º CEB, havia uma grande disponibilidade de materiais, principalmente de livros para pesquisa, pois os manuais do Ministério da Educação não eram utilizados pela Instituição, ficando assim, de ano para ano na mesma, sendo uma fonte de informação

riquíssima para pesquisa. A diversidade e disponibilidade de material no MEM é ótima porque ainda dá aos alunos mais hipóteses se serem eles próprios, serem criativos e de explorarem diferentes formas de fazer as coisas. Noutros contextos o material estaria ali apenas quieto e parado, não tendo qualquer utilidade, mas neste, tendo os alunos liberdade para o usarem, é uma mais-valia em todas as dimensões.

### **3. CAPÍTULO II: ESTUDO**

Neste capítulo é apresentado o estudo, começando com a apresentação do tema em questão; seguindo-se o enquadramento teórico, onde são abordados os conceitos-chave. No ponto subsequente é apresentada a metodologia de intervenção, seguindo-se a apresentação dos resultados do estudo e terminando com as considerações finais.

#### **3.1. Apresentação do Estudo**

Este subcapítulo pretende apresentar o estudo, nomeadamente o tema, o motivo que levou à sua escolha e a sua contextualização; seguindo-se da definição do problema, dos critérios para a sua avaliação e da delimitação do objeto de estudo.

##### **3.1.1. Apresentação do Tema**

O tema selecionado para desenvolver este trabalho de investigação foi “O Jogo no Desenvolvimento do Raciocínio Matemático”. A sua escolha teve por base ser um tema atual, que, apesar de se referir ao Raciocínio Matemático, também se enquadra e envolve outras Áreas Curriculares e competências fora do domínio da Matemática.

Relativamente à motivação, que é o ponto de partida para qualquer estudo, o motivo da escolha deste tema é de duas ordens: (i) intrínseca e (ii) extrínseca. Os motivos de ordem intrínseca estão relacionados com os meus interesses pessoais, com o meu gosto por jogos e quebra-cabeças e estes serem um hábito constante na minha vida. A nível da minha experiência enquanto aluna, as melhores aulas eram sempre aquelas no final do período em que havia a hipótese de jogar um jogo, ou quando a escola participava ou fazia num torneio com jogos, como o “Jogo do 24”.

A nível extrínseco, o tema surge a partir de conversas informais com os alunos em que eles referiam que tinham um “canto de jogos” na sala de aula mas que não sabiam quando ou onde os podiam jogar. A dúvida destes alunos é que aqueles eram

“jogos da sala” e, como tal, tinham que ser jogados na sala; mas, ao mesmo tempo, não havia qualquer tempo predeterminado para os jogar. Não havendo, deste modo, uma ligação explícita entre os jogos e o ambiente de sala de aula.

### **3.1.2. Definição do Problema**

De modo a “explorar a realidade a investigar” (Coutinho, 2013, p. 9), durante o período de estágio no 1.º CEB, o problema de partida foi formulado através de uma pergunta: *é possível, através do jogo, desenvolver/aumentar a predisposição dos alunos para as aprendizagens matemáticas desenvolvendo o raciocínio matemático?*

De modo a tratar o problema acima referido, foram formuladas três questões que serão consideradas no decorrer do presente estudo:

(i) De que forma pode o jogo desenvolver/aumentar a predisposição dos alunos para a Matemática?

(ii) De que forma pode o jogo desenvolver o raciocínio matemático?

(iii) Como podem ser aplicadas noutras Áreas Curriculares as competências adquiridas pelos alunos através de situações de jogo?

Para tal, foram aplicados dois jogos de estratégia (Gatos & Cães e Jogo do Semáforo) a um grupo de alunos que foi selecionado de acordo com a sua predisposição para a Matemática. Durante os jogos, através de grelhas de análise, foram analisadas as suas atitudes e desempenhos, assim como a linguagem utilizada.

Considero que este estudo é exequível no tempo e espaço destinados para o efeito por deter os recursos necessários para a aplicação do mesmo (os jogos), e por a entidade de estágio seguir o MEM, e, como tal, dispor de variados momentos de Tempo de Estudo Autónomo (TEA) onde terei tempo disponível para a aplicação prática do mesmo (cf. Anexo E).

## **3.2. Enquadramento Teórico do Estudo**

Neste subcapítulo é apresentado um enquadramento teórico em conformidade com a temática em estudo, em que me debruço na exploração dos conceitos fundamentais para a mesma.

### **3.2.1. Definição de Jogo**

Sendo que a base deste estudo são os jogos, parece-me necessário começar

por tentar definir, afinal, o que é um jogo. Coloco propositadamente a palavra “tentar”, porque não há um consenso entre autores relativamente ao que é um jogo (Santos, 2008; Lopes, 2016). Por esse motivo, e devido às diversas interpretações que existem referentes ao conceito ou ao termo “jogo” (Barbosa, agosto/1997; Boavida, 2008; Kishimoto, 1996; Santos, 2008), torna-se difícil definir e caraterizar o mesmo, de modo a obter uma definição que não seja ambígua.

A maior ambivalência ou confusão quando se pretende definir o que é um jogo tem por base a mistura de significados entre os termos “jogo”, “brinquedo” e “brincadeira” (Barbosa, agosto/1997). Contudo, Neto e Silva (2004) fazem uma distinção bastante clara e explícita entre estes termos, esclarecendo que o termo jogo “é usado para descrever duas actividades distintas: a brincadeira, desenvolvida a partir de um conjunto de acções sem regras fixas, e o jogo propriamente dito, onde as regras são essenciais na sua definição” (p. 15). Sendo que é esta definição de “jogo propriamente dito” que será utilizada para este estudo.

Os jogos são considerados um instrumento que faz parte da cultura de todas as civilizações pois estão presentes na história da humanidade desde o seu início, tendo sido, porém, desenvolvidos de formas diferentes, cultura a cultura (Grando, 2004; Santos, 2008). A evolução dos jogos é um processo sócio histórico, pois, como “jogar é uma atividade natural do ser humano. Através do jogo e do brinquedo, o mesmo reproduz e recria o mundo à sua volta” (Rolloff, s.d., p.1), estes foram mudando de modo a adaptarem-se ao mundo que nos rodeia.

Apesar de atualmente valorizarmos os jogos e a importância que os mesmos apresentam em diversas áreas (Jerônimo & Santos, 2013), estes nem sempre foram considerados como sendo importantes. Foram muitas vezes associados ao conceito de “ócio”, no sentido negativo da palavra, associados a momento de preguiça (Baranita, 2012). Após a desmistificação desta questão, estamos numa época de aumento da conceção e diversificação dos jogos, assim como da prática dos mesmos (Quintas, 2009), por estes terem demonstrado ser uma atividade dinâmica e prazerosa, com regras e ordem (Santos, 2008).

Como um jogo é uma situação que decorre num tempo e num espaço limitado (Santos, 2008), é fundamental ter um conjunto definido de regras (preferencialmente escritas) que sejam imutáveis, de modo a evitar confusões e a possibilitar a sua replicação (Lopes et al., 1996). Nas regras tem também que estar explícito, de forma clara, o material necessário para o jogo, a explicação de como jogar, assim como qual

o objetivo e como é que este termina (tempo, jogadas, etc.) (Lopes, 2016). Para além das regras serem necessárias para recriar o jogo, Rino (2004) refere ainda que a interação que o jogo proporciona é necessária para que a criança adquira as capacidades cognitivas e sociais que o jogo lhe oferece.

### **3.2.2. O Jogo na Educação**

Neste ponto são apresentadas algumas teorias que relacionam o jogo com a educação e com a escola, e, mais especificamente, com a educação Matemática, sustentadas por autores que justificam a pertinência dos jogos no contexto educativo.

#### **3.2.2.1. O Jogo na Escola**

O jogo é algo que se encontra presente na vida da criança desde sempre, sendo uma forma de construção de conhecimentos com um valor insubstituível (Sá, 1995; Moreira & Oliveira, 2004), pois, é a partir do jogo que a criança se desenvolve enquanto descobre, interage e assimila o mundo à sua volta (Baranita, 2012; Barbosa & Carvalho, s.d.; Cunha & Nascimento, 2005; Grandó, 2004). O jogo, ao acompanhar o desenvolvimento da criança e a evoluir com o avançar da idade e das necessidades da mesma (Roloff, s.d.), permite o desenvolvimento pessoal, emocional e social (Sá, 1995; Sabino, 2016). Para além destas capacidades, possibilita também o desenvolvimento da autonomia, da autoconfiança, da criatividade, da linguagem e da tomada de decisões (Lopes et al., 1996; Mota, 2009).

De acordo com Cunha e Nascimento (2005), é “o desafio contido nas situações lúdicas [que] provoca o pensamento, exercita habilidade e leva a criança a alcançar níveis de desempenho que só as ações por motivação intrínseca conseguem” (p. 14), para tal, é necessário a criança experimentar o jogo e sentir o prazer que o ato de jogar proporciona (Polya, 2003). Deste modo, podemos considerar o jogo como uma atividade com sentido, dinâmica e interativa, que proporciona prazer e diversão num ambiente ou num momento descontraído, sendo a sua manipulação algo intrínseco, por si só, nas vivências das crianças.

Para Piaget (1990), a atividade lúdica é o berço de todas as atividades intelectuais realizadas pela criança, sendo, por isso, indispensável à prática educativa. Atualmente já há pesquisas que testemunham que “a educação lúdica esteve em todas as épocas, povos, contextos de inúmeros pesquisadores, formando, hoje, uma vasta

rede de conhecimentos não só no campo da educação, da psicologia, fisiologia, como nas demais áreas do conhecimento” (Kishimoto, 2005, p. 31).

Como acima referido, o jogo faz parte da vida das crianças, como tal, e sabendo que as crianças aderem com maior facilidade e entusiasmo a tarefas de caráter lúdico (Santos, 2008), estes deveriam ser utilizados como uma alavanca para a aprendizagem (Roloff, s.d.). A atividade lúdica deveria estar aliada à aprendizagem, por permitir uma abordagem mais real e concreta para os alunos (Baranita, 2012; Barbosa & Carvalho, s.d.), pois os conteúdos trabalhados na escola só se transformam em conhecimento a partir do momento em que ganham significado para quem os aprende (Ribeiro, s.d.).

Deste modo, o jogo não é apenas uma estratégia para ocupar os tempos livres, é um recurso que pode e deve ser utilizado dentro da sala de aula em momentos para tal destinados (Baranita, 2012). Assim, é possível criar situações de aprendizagem envolventes e desafiadoras, tornando-a num processo mais rico, ativo, participativo, interessante e divertido (Jerônimo & Santos, 2013; Lopes, 2016; Mota, 2009).

Tendo como função distrair e instruir ao mesmo tempo, pode ser utilizado para introduzir ou aprofundar conteúdos, assim como para estimular o desenvolvimento de uma determinada área ou promover aprendizagens específicas (Mota, 2009). Para além disso, Roloff (s.d.), refere também a importância que o lúdico tem em sala de aula a nível dos comportamentos sociais.

Relativamente ao uso de jogos enquanto recurso didático, este “é justificado por propiciar o favorecimento da criatividade; desenvolvimento da busca de novas estratégias de solução; aprimoramento da organização do pensamento e desenvolvimento da intuição e da crítica” (Souza, Barros, Silva & Silva, 2011, p. 2). Porém, apesar dos jogos desenvolverem o raciocínio e a concentração, sendo assim uma prática estimulante a nível social e intelectual, há cuidados a ter e questões a considerar aquando da utilização dos mesmos.

Para começar, é necessário haver tempo em aula para os alunos explorarem o jogo, treinarem o jogo e, posteriormente refletirem sobre o jogo. O professor tem que proporcionar aos alunos oportunidades de jogar e ter em consideração que o “barulho” do jogo é inevitável (Mota, 2009). De acordo com Chamoso, Durán, García, Martín e Rodríguez (2004), as quatro propriedades que um jogo tem que ter para ser utilizado em sala de aula são as seguintes: (i) tem que ter um caráter lúdico, ser um divertimento; (ii) tem que ser livre, não pode ser imposto aos alunos mas sim disponibilizado para os mesmos jogarem; (iii) tem que ter regras próprias; e (iv) o resultado deve ser incerto,

não pode ser previsível antes de terminar o jogo. A estas propriedades, Sánchez e Casas (1998), acrescentam ainda que deve ser de curta duração, ter um aspeto atrativo e deve ter a hipótese de ser jogado fora da sala, ou seja, ter a hipótese de se replicar facilmente.

De acordo com Grando (2001, 2004), o jogo tem vantagens ou desvantagens dependendo da forma como é utilizado. Na Tabela 1 encontram-se as vantagens e as desvantagens sinalizadas por Grando (2001).

Tabela 1  
*Vantagens e desvantagens dos jogos.*

<b>VANTAGENS</b>	<b>DESVANTAGENS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;</li> <li>- Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;</li> <li>- Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafios dos jogos);</li> <li>- Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las;</li> <li>- Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis;</li> <li>- Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);</li> <li>- O jogo requer participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;</li> <li>- O jogo favorece a socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipe;</li> <li>- A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos;</li> <li>- Dentre outras coisas, os jogos favorecem o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;</li> <li>- As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</li> <li>- As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam;</li> <li>- O tempo gasto com atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;</li> <li>- As falsas concepções que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno;</li> <li>- A perda da "ludicidade" do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;</li> <li>- A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo;</li> <li>- A dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso dos jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.</li> </ul>

*Nota. Retirada de Grando (2001, p. 6)*

Outras limitações que podem surgir estão relacionadas com a falta de tempo disponível para a realização dos jogos nas aulas e a falta de interesse, de conhecimentos ou de formação por parte do professor (Santos, 2008).

### 3.2.2.2. O Jogo na Educação Matemática

A relação entre o jogo e a Matemática deve ser estabelecida considerando que a utilização de jogos pode favorecer a aprendizagem, não só numa ótica de fazer com que a Matemática tenha significado para o aluno (Grando, 2004), como também porque todos os jogos têm subjacentes princípios matemáticos (Quintas, 2009; Muniz, 2010).

De acordo com D'Ambrosio (2007), “do ponto de vista da motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta” (p. 31), daí surgir a necessidade de encontrar novos paradigmas na educação, novos recursos. Sendo que trabalhar Matemática de forma lúdica “proporciona ao aluno o prazer de ser ativo, pensante, questionador e reflexivo” (Ribeiro, s.d.), os jogos, quando bem explorados, favorecem a aprendizagem matemática de modo divertido e proporcionando uma atividade mental ao mais alto nível (Polya, 2003, p. 15).

Apesar do sistema educativo, em geral, oferecer resistência a este tipo de recurso, devido à crença de que a Matemática é uma disciplina séria e que brincar é fora da escola (Lopes, 2016), “os alunos aprendem ideias matemáticas quer através de experiências informais e não estruturadas ocorridas no meio quer através do ambiente formal da sala de aula” (Matos & Serrazina, 1996, p. 69). Logo, não é por ser um “jogo” que não vai proporcionar aprendizagem, depende sim do que o professor vai fazer com o mesmo antes, durante e depois de este ser jogado.

Em relação às vantagens que o jogo tem em Matemática, Borin (1996) ressalta o seu papel de destaque no desenvolvimento de capacidades de raciocínio como a organização, a atenção e a concentração necessárias para a aprendizagem. A estas capacidades, Souza et al. (2011) acrescentam ainda o desenvolvimento da memória, da capacidade de análise e de síntese, da criatividade e da linguagem.

Relativamente aos documentos oficiais que regulam o ensino da Matemática, no Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (2013), não há qualquer referência a jogos. Contudo, este documento refere como desempenhos fundamentais e transversais no Ensino da Matemática dois pontos que estão intimamente ligados à utilização de jogos como recurso na sala de aula: a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático e a resolução de problemas.

Por outro lado, nas Aprendizagens Essenciais em Articulação com o Perfil do Aluno (2018) (para o 2.º ano do 1.º CEB), no Domínio da Geometria e Medida (GM2), é referido que uma das práticas essenciais de aprendizagem, para a qual o professor deve

criar condições de aprendizagem, é a realização de tarefas de natureza diversificada, entre as quais, os jogos.

Em suma, a revisão da literatura no âmbito desta temática sugere que a utilização de jogos no ensino da Matemática, quando intencionalmente escolhidos e aplicados de forma estruturada com objetivos definidos, para além de promover um contexto motivador, estimulador e desafiante para o aluno, também facilita a construção ou consolidação de conhecimentos matemáticos.

Para além das competências matemáticas que os alunos possam adquirir com os jogos, e paralelamente às mesmas, há ainda aspetos a considerar que são transversais a outras Áreas Curriculares, nomeadamente o desenvolvimento da comunicação e as competências de resolução de problemas.

As competências transversais são aquelas que são desenvolvidas em simultâneo, tal como Moura e Viamonte (s.d.) referem, “o jogo favorece o desenvolvimento da linguagem, criatividade e o raciocínio dedutivo” (s.p.). Sendo que o jogo se insere numa perspetiva construtivista da Matemática, torna-se irrealista considerar que raciocinar em Matemática é algo independente da comunicação e da resolução de problemas (Boavida, 2008), pois o jogo exige que os alunos utilizem a lógica e a comunicação para expressar, defender e justificar as suas ideias.

Sendo que a comunicação é uma parte essencial da educação matemática, pois é a partir da mesma que o pensamento matemático é consolidado de forma coerente e clara (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM, 2007), torna-se necessário criar momentos que possibilitem a interação dos alunos em sala de aula, nos quais há partilha e discussão de ideias (Boavida et al., 2008). Quer a comunicação seja feita por parte do aluno para com o professor ou em grupo, é nestes momentos, em momentos de diálogo, que o professor fica a saber o que o aluno sabe e a forma como pensa.

Relativamente à resolução de problemas, Ponte e Serrazina (2000) destacam que o ensino da Matemática “deve ter por base a resolução de problemas e deve envolver o desenvolvimento de atitudes, valores, capacidades e conhecimentos” (p. 71). Assim, torna-se necessário apresentar aos alunos problemas com os quais estes se identifiquem, relacionados com o seu quotidiano, estimulantes e desafiadores.

Vários autores (Lopes, 2016; Lopes et al., 1996; Matos & Serrazina, 1996; Polya, 2003) fazem o paralelismo entre resolver problema e descobrir a estratégia vencedora de um jogo, destacando quatro fases para a resolução dos mesmos, como se pode ler na Tabela 2:

Tabela 2  
*Paralelismo entre problema e jogo.*

<b>Problema</b>	<b>Jogo</b>
(i) Compreensão do problema, compreender e perceber o que é preciso fazer para o resolver;	(i) Compreensão do problema, compreender as regras do jogo e perceber o que é preciso fazer para encontrar a estratégia vencedora;
(ii) Estabelecer um plano para resolver o problema relacionando todos os dados obtidos;	(ii) Estabelecer uma estratégia vencedora para ganhar o jogo;
(iii) Execução do plano;	(iii) Execução da estratégia;
(iv) Reflexão sobre o que foi feito, rever o problema e analisar o resultado final.	(iv) Reflexão sobre o que foi feito, rever as jogadas e analisar as estratégias utilizadas.

*Nota. Tabela elaborada pela Autora com base em Polya (2003)*

Assim, o objetivo dos jogos de estratégia é “proporcionar aos alunos vivências matemáticas que constituam desafios interessantes e que os levem à prática de raciocínios mais ou menos elaborados. A motivação destes jogos reside na descoberta de uma estratégia para ganhar” (Lopes et al., 1996, p. 24). Ao que Borin (1996) acrescenta ainda que ao descobrir a estratégia vencedora, “o jogo estratégico perde o sentido como jogo, passando a ser um problema resolvido que pode ou não gerar outros desafios” (p. 16).

Podemos então considerar que “uma maneira sugestiva de preparar os alunos para a resolução de problemas pode ser através de **jogos**. Estes poderão desencadear e desenvolver naturalmente certos hábitos e capacidades que constituem ferramentas fundamentais neste processo” (Lopes et al., 1996, p. 18). O jogo assemelha-se à estratégia de resolução de problemas por levar o aluno a investigar e a procurar diferentes soluções (Cordeiro & Silva, novembro/2012) e, ao ser um elemento lúdico, motiva, naturalmente, o aluno (Grando, 1995). Deste modo, o jogo permite a vivência de situações-problema, nas quais o aluno se depara com situações nas quais tem a necessidade de mobilizar diversos conhecimentos para as conseguir superar.

É difícil definir o que é o raciocínio por este ser um termo utilizado em vários campos, com significados e abordagens teóricas muito diferenciadas (Henriques, 2012). Contudo, este é considerado por Arends (2008) e por Ribeiro (s.d.) como sendo a capacidade ou o processo de analisar, debater e argumentar, de modo a atingir o desenvolvimento do pensamento tendo por base a capacidade de fazer escolhas e, assim, obter inferências ou julgamentos válidos.

O raciocínio é considerado uma capacidade fulcral para compreender a Matemática, estando cada vez mais presente nas salas de aula (NCTM, 2000), como uma “actividade partilhada em que quem aprende participa enquanto interage com

outros para resolver problemas matemáticos” (Yackel & Hanna, 2003, p. 228). Dewey (citado por Semana & Santos, s.d.) refere que o raciocínio é, desde cedo, um dos objetivos centrais do ensino da Matemática, por ser “através do raciocínio que acedemos à compreensão de situações matemáticas, que examinamos um problema sob vários ângulos e que, analisando e estabelecendo relações, transformamos as ideias iniciais em hipóteses que dão origem à formulação de conjecturas” (p. 1).

Deste modo, considera-se que o raciocínio é uma capacidade que não pode ser ensinada isoladamente (NCTM, 1991), por ser “imprescindível que a criança receba determinados estímulos, sem os quais o cérebro não irá desenvolver seu potencial. A capacidade intelectual que um ser humano irá atingir está comprovadamente ligada à adequação e à quantidade de estímulos que ele receber” (Cunha & Nascimento, 2005, p. 12).

Quando se fala de raciocínio matemático, é necessário frisar que este envolve não só a compreensão de ideias matemáticas, como também das formas de pensamento que a ele estão associadas (prever resultados, procurar padrões, analisar, etc.), assim como a explicitação e a justificação das escolhas feitas (Sabino, 2016; Semana & Santos, s.d.). Ou seja, “ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas” (Jerônimo & Santos, 2013, p. 5).

Segundo Boavida et al. (2008), em ambientes apropriados, os alunos são “capazes de explicar e de justificar os raciocínios usados durante o processo de resolução de uma tarefa matemática” (p. 81), o que Matos e Serrazina (1996) complementam, acrescentando que “na realidade, a explicitação de um bom raciocínio deveria ser melhor recompensada no aluno do que a capacidade para encontrar respostas corretas” (p. 25), pois o raciocínio permite a generalização e uma resposta correta pode ter sido obtida porque foi copiada, por exemplo.

Nos documentos normativos em vigor, nomeadamente nas Aprendizagens Essenciais em Articulação com o Perfil do Aluno (2018), para o 2.º ano do 1.º CEB, um dos conteúdos de aprendizagem mencionado é o raciocínio matemático, envolvendo a explicitação dos raciocínios, dos procedimentos e das conclusões obtidas. No mesmo documento, no Domínio de Geometria e Medida, são privilegiadas estratégias variadas de resolução de problemas, entre as quais “comunicar, descrevendo e explicando raciocínios, procedimentos e conclusões” (p. 11).

O encontro entre o raciocínio lógico e a dimensão lúdica dá-se através do jogo,

sendo este “um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato” (Grando, 2004, p. 18), cuja dinâmica própria leva o aluno a desenvolver a capacidade de pensar, analisar, refletir, etc. (Cordeiro & Silva, novembro/2012). Assim sendo, “o jogo é um processo, no qual o aluno necessita de conhecimentos prévios, interpretação de regras e raciocínio, o que representa constantes desafios, pois a cada nova jogada são abertos espaços para a elaboração de novas estratégias” (Selva & Camargo, junho/2009).

Contudo, apesar do aluno desenvolver o pensamento lógico-matemático quando está a jogar por ter que defender as suas ideias (Avellar, 2010), só o ato de jogar nem sempre é suficiente para o aluno desenvolver competências – é necessário também refletir sobre o jogo (Lopes, 2016).

Tudo começa com a leitura e a interpretação das regras do jogo, seguindo-se o jogo propriamente dito, no decorrer do qual o aluno se depara com a necessidade de elaborar uma estratégia para vencer o jogo (Moura & Viamonte, s.d.). Para conseguir alcançar a vitória, tem que estar concentrado, pois, “a cada nova jogada, a criança é colocada numa situação na qual tem de tomar decisões, operando ao mesmo tempo a negação e a afirmação: dizer sim a algumas jogadas e não a outras” (Cunha & Nascimento, 2005, p. 99). Toda a etapa de jogar se baseia no desenrolar quase imediato de estratégias, em que o aluno tem que observar o que aconteceu, analisar as jogadas realizadas e decidir o que vai fazer: se vai tentar algo novo, se encontrou um padrão e vai segui-lo ou se vai selecionar uma estratégia que lhe parece melhor. O pensamento e a reflexão são uma presença constante em todo o jogo. Com os jogos de estratégia, pretende-se desenvolver nos alunos o raciocínio matemático a partir da análise de jogadas e da análise do erro, da escolha de estratégias a seguir, de hipóteses de jogadas e da tomada de decisão (Lopes et al., 1996).

Neste tipo de jogos, o objetivo é a descoberta da estratégia vencedora, sendo estes de resultado incerto, ou seja, não se sabe, à partida, quem é o vencedor. Não há qualquer influência nem do fator “sorte” nem de “aleatoriedade” (Mota, 2009), dependendo apenas das jogadas (defensivas e ofensivas) feitas pelo próprio jogador para vencer. Este tipo de jogos implica treino pois há um aperfeiçoamento contínuo da estratégia e os jogadores vão evoluindo, aprimorando as suas estratégias. Outra questão bastante atrativa neste tipo de jogos é a competição entre os jogadores.

Quando se prepara uma aula de Matemática na qual vão ser utilizados jogos, se esta for bem planeada e os jogos cuidadosamente selecionados, são desenvolvidas atividades das quais se destaca a observação, a análise, o levantamento de hipóteses

e de suposições, a reflexão e a argumentação, e a tomada de decisão – todas estas são capacidades que se relacionam diretamente com o raciocínio matemático (Smole, Diniz & Milani, 2007). Deste modo, o jogo abre caminho para a reflexão matemática.

### **3.2.3. Papel do Professor**

De seguida apresenta-se o papel que o professor deve desempenhar perante os jogos, em três momentos distintos: (i) na escolha e preparação do jogo; (ii) no ato de jogar propriamente dito; e (iii) quando o jogo termina.

Relativamente ao primeiro momento, quando um professor opta por escolher um jogo para aplicar na sua turma, tem que considerar que o jogo é um instrumento e, como tal, a sua escolha implica que haja um objetivo subjacente, como promover a resolução de problemas. É função do professor criar um ambiente estimulante no qual a criança tem oportunidade de se desenvolver, estando rodeada de experiências enriquecedoras e divertidas (Baranita, 2012). Tal como defendem Ponte e Serrazina (2000), “para transmitir aos alunos gosto pela Matemática e pela aprendizagem, o professor tem de ter ele próprio interesse e motivação para aprender coisas novas acerca desta ciência e dos constantes desenvolvimentos da Didática da Matemática” (p. 17) .

Antes de levar o jogo para a sala de aula, o professor tem que estudar o jogo e só há uma forma de o fazer: jogando-o. Tem que perceber como funciona o jogo a nível prático, assim como ter noção das dúvidas ou dificuldades que possam surgir, pois só assim tem a possibilidade de adaptar o jogo ao público alvo e corrigir lacunas que possam existir nas regras (Mota, 2009).

Antes de se iniciar o jogo, o professor deve incentivar os alunos para que estes leiam, interpretem e discutam as regras por si próprios, dando-lhes tempo para estes colocarem e esclarecerem as dúvidas que não conseguiram clarificar sozinhos. Ainda neste momento, antes do início do jogo, as regras do mesmo devem ser demonstradas, tanto o que pode, como o que não pode ser feito (Lopes, 2016).

Apesar do jogo não dispensar a intervenção e presença constante do professor para desenvolver e/ou consolidar as competências em questão (Mota, 2009), durante todo o jogo o professor deve adotar uma postura de mero espectador, intervindo apenas se e quando for necessário de modo a resolver algum impasse.

De modo a poder ajudar os alunos, “o professor deve colocar-se no lugar do aluno, perceber o ponto de vista deste, procurar compreender o que se passa na sua

cabeça e fazer uma pergunta ou indicar um passo que *poderia ter ocorrido ao próprio estudante*” (Polya, 2003, p. 23). Assim, vai levar o aluno a pensar, estimulando o pensamento independente e, conseqüentemente, promover a comunicação, pela troca e partilha de ideias, tanto entre si e o aluno que encontrou uma dificuldade, assim como entre esse mesmo aluno e os restantes jogadores. O professor tem que ter a capacidade de guiar os alunos, incentivando as justificações perante as respostas dadas.

Quando o jogo termina, Silva e Kodama (2004) sugerem que o professor deve colocar algumas questões aos alunos. Estas questões devem ser direcionadas de modo a envolver todos os jogadores numa discussão proveitosa, na qual os alunos são incentivados a explicar as suas estratégias de jogo, assim como os “porquês” de o terem feito. O professor não deve desvalorizar nem descartar nenhuma das estratégias adotadas nem explicadas pelos alunos. Deve, contudo, valorizar todo o raciocínio do aluno, nomeadamente a argumentação que este faz em relação às decisões tomadas durante o jogo porque é desta forma que o conhecimento matemático é construído (Matos & Serrazina, 1996).

### **3.3. Metodologia**

Neste ponto é apresentada a metodologia seguida neste estudo. Em primeira análise é explicada a natureza do estudo, seguindo-se as técnicas de recolha e análise de dados. De seguida é justificada a escolha dos participantes e a apresentação e justificação dos jogos utilizados, terminando com a implementação dos mesmos.

#### **3.3.1. Natureza do Estudo**

De acordo com Coutinho (2013), os métodos de investigação, são os caminhos utilizados para chegar ao conhecimento científico. Na mesma linha de pensamento encontram-se Quivy e Campenhoudt (2008), quando mencionam que estes “não são mais do que formalizações particulares do procedimento, percursos diferentes concebidos para estarem mais adaptados a fenómenos ou domínios estudados” (p. 25).

O presente estudo, ao focar-se na compreensão da forma como o jogo pode aumentar a predisposição dos alunos para as aprendizagens matemáticas, inscreve-se num paradigma interpretativo, o qual se baseia em “investigar ideias, descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir dos atores intervenientes no processo” (Coutinho, 2015, p. 28).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), uma investigação não se caracteriza por ser nem quantitativa ou qualitativa, trata-se sim de uma questão de grau, podendo possuir mais ou menos características de um dos tipos de investigação. Os mesmos autores definem investigação qualitativa como “um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características” (p. 16), entre as quais: (i) os dados recolhidos são de caráter descritivo e provêm diretamente do ambiente natural, sendo o investigador o principal agente na recolha desses dados; e (ii) o investigador interessa-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados, preocupando-se, essencialmente, em tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências. Assim, o presente estudo assume uma natureza essencialmente qualitativa, tendo sido usado, de forma complementar, um método quantitativo no tratamento de dados.

Relativamente aos princípios éticos, no que concerne à relação para com os participantes no estudo, são cumpridos os que se encontram referenciados na Carta Ética (Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2014), nos seguintes critérios: (i) consentimento informado; (ii) confidencialidade; e (iii) desistência de participação. Antes de começar a aplicar os jogos, foi pedido o consentimento de gravação de voz à OC, que o autorizou prontamente, acrescentando ainda que me era permitido filmar também a imagem dos alunos, se tal fosse necessário. Como tal, falei também com os alunos, individualmente, de modo a perguntar-lhes se queriam participar neste estudo, sendo que apenas tinham que jogar dois jogos algumas vezes e dizerem como pensavam nas suas jogadas durante os mesmos. Depois de concordarem, perguntei ainda se não se importavam que eu os filmasse, tal como dito que se deve fazer no documento acima referido, não tendo havido qualquer oposição por parte dos mesmos. Daqui para a frente sempre que for necessário mencionar algum dos alunos, estes vão ser apenas referidos como Aluno A, Aluno B, Aluno C e Aluno D.

### **3.3.2. Técnicas de Recolha e Análise de Dados**

As técnicas de recolha de dados exprimem como o investigador vai proceder para obter as respostas, servindo assim para “sistematizar a informação recolhida, classificando por vários critérios a informação quantitativa ou qualitativa obtida” (Coutinho, 2013, p. 39). De entre os vários métodos para recolher dados, alguns não permitem que os dados fiquem imediatamente disponíveis para análise, necessitam

antes de ser processados pelo investigador.

Para se proceder à recolha de dados para este Estudo, foram utilizadas duas técnicas de recolha de dados: a observação participante e o questionário.

De acordo com Aires (2011), a observação consiste na recolha de informação de modo sistemático e não mensurável, através do contacto direto com situações específicas, sendo que “a sua maior virtualidade reside no seu carácter flexível e aberto” (p. 25). Esta técnica pode ainda ser dividida em observação participante ou não participante (Meirinhos & Osório, 2010), sendo que em ambas pode haver momentos nos quais não há qualquer interferência do investigador. A observação participante é um processo interativo de recolha de dados que envolve uma integração do investigador nos acontecimentos que está a observar (Rodríguez, Flores & Jiménez, 1999). Relacionando os dois tipos de observação, Bogdan e Biklen (1994), sustentam a ideia de um contínuo entre as mesmas, devido ao facto de a participação poder ocorrer em diferentes graus durante a mesma investigação, variando consoante as circunstâncias.

Ficou acordado com a OC que os alunos iam ser filmados durante as sessões de jogo de modo a documentar de modo mais completo o processo de jogo, assim como para me ser possível prestar mais atenção aos alunos durante o jogo e, posteriormente, ao rever as sessões. Assim sendo, possibilitou uma recolha de dados mais eficaz.

Para Rodríguez, Flores e Jiménez (1999), o questionário é uma técnica de recolha de dados que se baseia na criação de um formulário, tendo o propósito de obter determinadas informações que não é possível observar diretamente (Vale, 2004). O mesmo autor refere ainda o facto de, por as questões se apresentarem de forma escrita, permitir que a sua resposta seja dada sem a presença do investigador. Para Bogdan e Biklen (1994), esta técnica é uma mais-valia, pois os autores consideram que a presença do investigador durante a recolha de dados pode criar o “efeito observador”, comprometendo, deste modo, os dados recolhidos.

O questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos jogos (cf. Anexo F) foi aplicado a toda a turma e foi a partir da análise do mesmo que foram seleccionados os alunos para participar neste estudo. Com este instrumento pretendia-se apurar a predisposição e as ideias que os alunos têm sobre a Matemática, sobre os jogos e sobre a relação entre ambos. Este mesmo questionário foi aplicado a toda a turma no final do estudo, mas desta vez com o intuito de comparar as respostas dadas e, assim, aferir se havia alguma modificação não só entre as respostas dos participantes, mas também entre as respostas dos restantes elementos da turma.

No final das sessões de jogo foi colocado um questionário sobre os jogos (cf. Anexo Q) aos quatro intervenientes no estudo, tendo sido as suas respostas posteriormente analisadas (cf. Anexos R e S). Como durante o período de Intervenção neste contexto foram realizados diversos jogos matemáticos (o dominó de frações, o jogo da memória e o jogo do relógio) com toda a turma, a mesma voltou a responder ao questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos jogos (cf. Anexo F), tendo sido as suas respostas depois analisadas (cf. Anexo T).

Relativamente à análise de dados, Quivy e Campenhoudt (2008) referem que uma das técnicas mais abrangentes de análise de informação é a análise de conteúdo, na qual o investigador opta por analisar determinadas características, a partir das quais vão ser interpretados os dados obtidos.

Para Patton (1990), depois de recolhidos e triados, os dados podem ser apresentados de três maneiras diferentes: “(1) descrições detalhadas de situações, acontecimentos, pessoas, interações e comportamentos observados; (2) citações dos intervenientes no estudo sobre as suas experiências, atitudes, convicções, pensamentos; e (3) excertos ou passagens de registos, documentos e histórias de casos” (p. 8).

Em ambos os jogos os alunos foram analisados individualmente de modo a ser possível observar a evolução dos mesmos no decorrer das sessões, tendo sido consideradas como categorias a observar: a atitude perante as regras do jogo, a atitude para com o adversário e o desempenho perante o jogo (cf. Anexo L). A gravação dos jogos permitiu preencher estas grelhas de evolução do desempenho dos alunos posteriormente às sessões dos jogos (cf. Anexos N e P), assim como recolher trechos importantes de relatos dos alunos em notas de campo (cf. Anexos M e O).

### **3.3.3. Seleção dos Alunos**

A turma na qual decorreu o estudo, tal como já foi referido, é uma turma de 2.º ano do 1.º CEB, composta por vinte e quatro alunos, com idades compreendidas entre os sete e os oito anos (cf. Anexo A). Para o efeito deste estudo, um dos elementos da turma não foi considerado por ser um aluno com autismo de grau dois que não interagira nem colaborava, não sendo deste modo possível que respondesse ao “Questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos” (cf. Anexo F), que foi a base para a seleção dos participantes. Sendo que, por limitações de tempo, foi

acordado com a OC que este estudo só se iria realizar com quatro alunos.

A análise das respostas obtidas a este primeiro questionário (cf. Anexo G), levou à criação de dois critérios cuidadosamente formulados, em articulação com as questões de investigação, que levou à seleção dos participantes neste estudo. O primeiro critério prende-se com o nível de interesse dos alunos na disciplina de Matemática, sendo a primeira pergunta do questionário “Gostas de Matemática?” e tendo como opções de resposta fechada: “Gosto muito”; “Gosto”; “É indiferente”; “Não gosto”; e “Nunca gostei”.

O segundo critério, partindo da divisão previamente já feita nos grupos apresentados no primeiro critério, teve por base a opinião dos alunos sobre a utilidade da Matemática (pergunta 3) e dos jogos na escola (pergunta 6). Sendo que estas são perguntas de resposta aberta, o leque de respostas foi muito mais diversificado.

Segundo o gosto por Matemática, apenas quatro das cinco categorias obtiveram resposta, não tendo nenhum aluno selecionado a opção “Nunca gostei”. Deste modo, o intuito prendeu-se com escolher um aluno que tenha selecionado cada uma das restantes quatro opções disponíveis. Um dos alunos foi selecionado logo à partida por ser o único a ter escolhido “Não gosto”. Na categoria “É indiferente”, foram obtidas três respostas, em “Gosto” cinco respostas e em “Gosto muito” doze respostas.

Dos alunos para os quais a Matemática é indiferente, apesar das respostas nas restantes categorias serem semelhantes, foi selecionado aquele que referiu que o que mais gostava nos jogos matemáticos (pergunta 5), era ser indiferente ganhar ou perder.

Entre os cinco alunos que afirmaram gostar de Matemática, a seleção foi feita pelo único que referiu que os jogos matemáticos não eram úteis para nada.

A maioria da turma respondeu que gostava muito de matemática, daí a escolha de apenas um aluno ter sido mais complexa. Em relação à pergunta 3, sobre a utilidade da Matemática, todos os alunos referiram que a matemática servia para aprender, exceto um aluno que deu uma resposta inválida. Na pergunta 6, referente à utilidade dos jogos matemáticos na escola, apenas três dos alunos mencionaram que estes podiam ser úteis para se divertirem e para aprenderem. De entres estes últimos três alunos, um deles foi excluído do estudo por faltar muitas vezes devido a problemas de saúde. Considerando que os outros dois apresentavam respostas muito semelhantes nas outras perguntas, pedi à OC para me indicar qual lhe parecia beneficiar mais com o estudo e a mesma indicou um deles. Deste modo estava completo o grupo de estudo.

Contudo, como nas duas primeiras aulas em que os jogos foram realizados o aluno que tinha escolhido a opção “Não gosto” faltou, foi necessário substituí-lo. Optei

por escolher outro aluno da categoria “É indiferente”. Como só estava um desses alunos presente, foi com esse que prosseguiu o estudo. O grupo ficou então completo com dois alunos para quem a Matemática era indiferente (Alunos B e D), um deles que gostava de Matemática (Aluno C) e um último que gostava muito de Matemática (Aluno A).

#### **3.3.4. Seleção dos Jogos**

Neste estudo, a minha proposta está centrada nos jogos de estratégia. Assim, foram escolhidos dois jogos presentes no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos (CNJM) que foi criado e é promovido pela Associação Ludus, tendo tido a sua décima quinta edição este ano – CNJM 15. Todos os jogos presentes nesse campeonato são jogos de estratégia, sem informação escondida e cujo resultado final é sempre determinado pelas jogadas dos dois jogadores. Os jogos escolhidos foram o Jogo Gatos & Cães (cf. Anexo H) e o Jogo do Semáforo (cf. Anexo J), tendo sido os tabuleiros de jogo utilizados elaborados por mim com base nas especificações do CNJM 15 (cf. Anexos I e K, respetivamente).

Para além de serem considerados como jogos de estratégia, Neto e Silva (2004) acrescentam ainda uma particularidade a estes jogos, o facto de terem “um tempo máximo de jogo (dado que as células do tabuleiro vão ficando progressivamente ocupadas)” (p. 31). De acordo com as características dos jogos apresentadas por Polya (2003), o Jogo do Semáforo tem uma vantagem em relação ao Jogo dos Gatos & Cães, a nível da interação entre os dois jogadores, que é o facto de serem utilizadas peças neutras “i.e., peças que podem ser utilizadas por ambos os jogadores nos seus respectivos turnos” (p. 31). Para além disso, de acordo com as características que o mesmo autor refere, pode-se considerar que o Jogo do Semáforo é um jogo de padrões, “onde se ganha por obter um padrão (usualmente, uma linha de peças)” (p. 27), enquanto que o Jogo Gatos & Cães é um jogo de bloqueio “onde ganha quem impedir o adversário de jogar” (p. 27).

#### **3.3.5. Implementação dos Jogos**

Os jogos foram implementados num grupo de quatro alunos durante momentos de TEA, tal como já foi referido. A realização dos jogos foi feita em seis dias diferentes, tendo cada aluno participado em três sessões de jogo, de modo a jogar contra os restantes três, permitindo assim que experimentassem adversários diferentes e,

consequentemente, estratégias de jogo diferentes. Em cada sessão, cada jogo foi jogado duas vezes. Todos os jogos foram realizados dentro da sala de aula enquanto a restante turma realizava outras tarefas.

Para dar início aos jogos, apresentei os mesmos aos alunos e estes escolheram aquele pelo qual pretendiam começar a jogar, o mesmo sucedeu nas restantes sessões. Os alunos começaram por jogar em pares formados por um aluno para quem a Matemática era indiferente (Aluno B e Aluno D) e um aluno que gostava/gostava muito de Matemática, tendo depois jogado todos entre todos como já foi referido.

Na primeira sessão (Dia 1 e Dia 2), para ambos os jogos o procedimento foi o mesmo: apresentei o jogo aos alunos, dizendo-lhes o nome do mesmo e dando-lhes tempo para se familiarizarem com o jogo, com o tabuleiro e com as peças. Depois de um primeiro momento de troca de opiniões sobre o jogo, dei início à explicação e exemplificação das regras, pois a incompreensão das regras conduz à incapacidade de jogar (Sabino, 2016). Para tal, apontei para o sítio onde as mesmas estavam escritas no tabuleiro, ao alcance dos dois alunos, tendo, em seguida, explicado oralmente como se jogava, quais as jogadas possíveis e os erros mais comuns que deviam evitar, assim como qual o objetivo do jogo e o que fazer para o alcançar. Depois deste momento, foi dado tempo aos alunos para que lessem as regras e colocassem as suas dúvidas, enquanto exploravam as mesmas no tabuleiro do jogo.

Como na primeira sessão de jogo são apresentadas e exploradas as regras, e os alunos têm que se familiarizar com as mesmas, é espectável surgirem mais dúvidas do que nas outras sessões; como tal, prevê-se que esta seja a que demore mais tempo. Nas outras sessões, de modo a rever as regras, as mesmas vão ser perguntadas aos alunos para que sejam estes a explicar, demonstrar e, se possível, a esclarecerem-se um ao outro. É de esperar que na última sessão os alunos comecem a jogar sem sequer falarem sobre as regras.

Durante o jogo, a minha presença é constante sendo, contudo, o objetivo que os alunos joguem autonomamente, havendo apenas intervenção da minha parte quando explicitamente pedida pelos mesmos para esclarecer eventuais dúvidas ou em situações de impasse que não consigam resolver. Neste momento de jogo, é pedido aos alunos que explicitem o que estão a pensar fazer em relação à sua próxima jogada ou porque estão a jogar de determinada forma, assim como lhes é dada liberdade total para falarem um com o outro, ajudando-se e dando sugestões de jogadas. Contando que os alunos podem estar demasiado concentrados no jogo para se lembrarem de dizer o que estão

a fazer e como, durante os jogos, os mesmos são questionados sobre jogadas aleatórias, de modo a explicarem se aquela jogada é ou não possível e porquê.

No fim do jogo, é o momento de fazer a análise das jogadas, assim como de saber quem foi o vencedor/perdedor do jogo. Na primeira sessão esta fase de análise e confirmação das jogadas é feita em conjunto, entre mim e os alunos, sendo que nas restantes é expectável ser feita apenas por eles. É neste momento que se apura o vencedor, assim como o porquê de este ter ganho, como o fez, ou seja, como jogou e porque jogou assim. Quando se percebe como é que um jogador ganhou e este partilha a forma como idealizou as suas jogadas, a sua estratégia de jogo, o outro jogador apropria-se de diferentes formas de pensar e de jogar.

### **3.4. Resultados do Estudo**

A forma escolhida para apresentar os resultados deste estudo tem por base a análise de questionários, grelhas e notas de campo, a partir dos quais foi possível obter e organizar a informação de modo mais pertinente. Os resultados vão ser apresentados tendo em consideração três aspetos distintos: (i) o Jogo Gatos & Cães; (ii) o Jogo do Semáforo; e (iii) percepção dos alunos relativamente à Matemática e aos jogos.

#### **3.4.1. Resultados obtidos do Jogo Gatos & Cães**

Relativamente ao Jogo Gatos & Cães, considerando as notas de campo reunidas (cf. Anexo M), assim como os gráficos de análise do desempenho dos alunos (cf. Anexo N), foi possível a obtenção dos resultados que se apresentam em seguida.

A primeira categoria analisada foi a atitude perante as regras do jogo, tendo sido dividida em quatro pontos: (i) compreende as regras do jogo; (ii) consegue explicar as regras do jogo; (iii) cumpre as regras do jogo; e (iv) sugere novas regras. Em relação à compreensão das regras do jogo, apenas o Aluno D mostrou dificuldade na primeira sessão, tendo conseguido nas restantes. O aluno que ganhou destaque na explicação das regras do jogo foi o Aluno C por ter conseguido esclarecer o adversário desde o primeiro jogo, sendo que os restantes alunos só o conseguiram fazer nas outras duas sessões e o Aluno D foi ajudado pelo seu adversário na segunda sessão. Todos os alunos sentiram alguma dificuldade em cumprir as regras na primeira sessão, tendo conseguido cumpri-las nas restantes; só o Aluno D é que ainda apresentou alguma dificuldade na segunda sessão. A nível da sugestão de novas regras, apenas o Aluno D

sugeri na segunda sessão uma nova regra que estava relacionada com a posição do tabuleiro durante o jogo. Esta nova regra foi adotada pelo mesmo na sessão seguinte e também pelo seu adversário, o Aluno A.

Na segunda categoria analisada, a atitude para com o adversário, foram tidos em consideração três aspetos: (i) ser paciente; (ii) dar sugestões; e (iii) aceitar a vitória ou derrota. Apenas os Alunos A e C se mostraram impacientes e com pressa para jogar na primeira sessão, tendo jogado calmamente nas seguintes. Na primeira sessão, todos os alunos deram algumas sugestões de jogadas, sendo que na segunda sessão, os alunos B e D apenas deram sugestões quando estas lhes foram pedidas. Ainda na segunda sessão, os Alunos A e C já davam sugestões sem que estas tivessem que lhes ser pedidas. Na última sessão de jogo, todos os alunos já estavam à vontade e davam sugestões tanto antes como após a jogada do adversário. Relativamente à questão de aceitar a vitória/derrota, não houve qualquer problema para os Alunos B e C. Contudo, quando o Aluno A venceu um dos jogos e começou a cantar e a dançar, o seu adversário, o Aluno D, ficou apreensivo.

Em relação à terceira categoria estudada, o desempenho perante o jogo, foram considerados: (i) o entusiasmo; (ii) o interesse; (iii) a resiliência; (iv) a capacidade de explicar o raciocínio; e (v) a utilização de estratégias diversificadas. Todos os alunos demonstraram entusiasmo, interesse e resiliência e mostraram ser capazes de explicar o seu raciocínio. Contudo, precisavam de ser incentivados para tal, principalmente o Aluno A que não o fazia por iniciativa própria. A nível das estratégias utilizadas, quem explorou mais o tabuleiro foi o Aluno A tendo diversificado e adaptado as suas estratégias aos seus adversários. Os outros alunos foram testando algumas estratégias, tendo optado por utilizar a mesma em alguns jogos, nomeadamente na sessão dois.

Analisando o questionário colocado aos alunos sobre este jogo (cf. Anexo R), na primeira pergunta “Gostaste do jogo? Indica as razões”, os quatro alunos responderam que tinham gostado porque se tinham divertido e gostavam de jogar com outras pessoas. Para além desses motivos, dois alunos referiram ainda que tinham gostado porque o perceberam e porque as regras eram fáceis e um aluno referiu que era rápido. Na segunda pergunta, “Percebeste as regras do jogo?”, todos os alunos disseram que tinham percebido. Em relação à terceira pergunta, “Qual a tua melhor estratégia para ganhar neste jogo?”, dois dos alunos referiram que era fazer cantinhos ou casinhas para si próprios, enquanto que os outros dois se referiram a encurralar o adversário. Na quarta e última pergunta, “Na tua opinião, este jogo devia ser jogado mais vezes?”

Porquê?”, todos referiram que devia ser jogado mais vezes, três dos alunos disseram que era por ser divertido/giro, dois referiram que aprenderam coisas novas com este jogo e um mencionou que era bom porque possibilitava jogar com outra pessoa.

No Jogo Gatos & Cães, a maior dificuldade observada durante a explicação das regras entre os alunos foi a terminologia “vertical”, “horizontal” e “diagonal”, tendo optado por efetuarem o gesto referente à linha em vez de dizerem a sua direção. Tal como se pode confirmar neste excerto retirado do Anexo M:

### **Sessão 1**

#### **Dia 2 – Aluno C e Aluno D**

Aluno C: Não, porque não é na diagonal, não pode ficar ao lado nem frente a frente.

### **Sessão 2**

#### **Dia 3 – Aluno A e Aluno D**

Aluno A: Olha Aluno D, mas podemos estar assim – mostrou que estavam na diagonal – só não podemos estar assim nem assim – exemplificou as linhas horizontal e vertical.

Para além disso, na primeira sessão, ambos os pares começaram por colocar as suas peças na zona central do tabuleiro e muito próximas umas das outras; nas sessões seguintes optaram por explorar todo o tabuleiro desde o início do jogo.

### **3.4.2. Resultados obtidos do Jogo do Semáforo**

Relativamente ao Jogo do Semáforo, considerando as notas de campo reunidas (cf. Anexo O), assim como os gráficos de análise do desempenho dos alunos (cf. Anexo P), foi possível a obtenção dos resultados que se apresentam em seguida.

A primeira categoria analisada foi a atitude perante as regras do jogo, tendo sido dividida nos quatro pontos referidos anteriormente. Em relação à compreensão das regras do jogo, na primeira sessão, os alunos demonstraram compreendê-las algumas vezes, tendo nas restantes sessões mostrado que as entendiam, com a exceção do Aluno D, que na segunda sessão ainda demonstrou alguma dificuldade. Em relação à explicação das regras do jogo, enquanto que os Alunos A, B e C na primeira sessão já as conseguiam explicar algumas vezes, o Aluno D não conseguia. Nas sessões seguintes, só o Aluno D é que se mostrava inquieto quando lhe era pedido para explicar as regras. Todos os alunos conseguiram cumprir as regras do jogo desde a primeira sessão e nenhum sugeriu regras novas.

Na segunda categoria analisada, a atitude para com o adversário, foram tidos

em consideração os três aspetos acima referidos. Em relação a ser paciente, apenas os Alunos A e C se mostraram impacientes e com pressa para jogar nas duas primeiras sessões, tendo jogado calmamente nas seguintes. Na primeira sessão, a destacar o Aluno C que deu sugestões de jogadas ao seu adversário, mantendo-se constante ao longo das sessões. Dos restantes alunos, nenhum conseguiu dar sugestões na primeira sessão, tendo os Alunos A e B melhorado nas sessões seguintes, dando sugestões, mas apenas quando estas eram pedidas. O Aluno D só conseguiu na última sessão. A nível da aceitação da vitória/derrota, entre os Alunos B, C e D não houve qualquer problema. Contudo, o Aluno A ficou aborrecido na primeira sessão por ter perdido por não estar concentrado no jogo, mas sim no que se passava à sua volta.

Na terceira categoria, o desempenho perante o jogo, teve em consideração os cinco fatores já referidos. Todos os alunos demonstraram entusiasmo, interesse e resiliência durante o jogo. A nível da explicitação do raciocínio, o Aluno A foi o único que conseguiu explicar-se sempre que pedido. O Aluno B nas primeiras duas sessões era capaz de justificar algumas das suas jogadas, não tendo dificuldades na última. O Aluno C a partir da primeira sessão era capaz de explicar o seu raciocínio. Quem apresentou maiores dificuldades foi o Aluno D, que não conseguiu expressar o seu raciocínio na primeira sessão e nas seguintes nem sempre foi capaz. A nível das estratégias utilizadas, na primeira sessão nenhum dos alunos mostrou conseguir utilizar estratégias diferentes; nas restantes sessões, todos evidenciaram, algumas vezes, diferentes estratégias.

Analisando o questionário colocado aos alunos sobre este jogo (cf. Anexo S), na primeira pergunta “Gostaste do jogo? Indica as razões”, três dos alunos responderam que tinham gostado porque se divertiram. Para além desse motivo, dois deles acrescentaram ainda que gostaram porque gostam de jogar com outras pessoas e um deles referiu que gostou do jogo porque o percebeu e as regras eram fáceis. O aluno que respondeu que não gostou do jogo referiu que se devia ao facto das regras serem muito difíceis. Contudo, na segunda pergunta, “Percebeste as regras do jogo?”, todos os alunos disseram que tinham percebido. Em relação à terceira pergunta, “Qual a tua melhor estratégia para ganhar neste jogo?”, dois alunos referiram que era prestar atenção à jogada do adversário e um deles que era ter cuidado com as cores. O outro aluno mencionou que não encontrou nenhuma estratégia. Na quarta pergunta, “Na tua opinião, este jogo devia ser jogado mais vezes? Porquê?”, três dos alunos referiram que o jogo devia ser jogado mais vezes porque era divertido ou giro e um dos alunos

acrescentou ainda que todos iam gostar do jogo. Um dos alunos respondeu que o jogo não devia ser jogado mais vezes por ser complicado.

No Jogo do Semáforo, inicialmente, os alunos pensavam que íamos jogar os três pelo facto de haver três cores. A maior dificuldade sentida prendeu-se com o facto de haver muitas opções de ações a realizar em cada jogada, assim como na necessidade de pensar nas hipóteses de jogadas que o adversário poderia realizar a seguir.

### **3.4.3. Perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos**

De modo a ser possível analisar a evolução da perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos jogos, procedeu-se à aplicação de um questionário no início do estudo e no final do mesmo (cf. Anexo F), tendo os mesmos sido posteriormente analisados (cf. Anexos G e T, respetivamente). A considerar que quando o questionário foi aplicado inicialmente a turma não estava completa, faltando dois elementos.

Analisando os questionários, na primeira pergunta, “Gostas de Matemática?”, observaram-se algumas respostas diferentes entre o questionário inicial e o final. No questionário final, nenhum aluno respondeu “Não gosto” e o número de alunos que respondeu “É indiferente” diminuiu.

Na segunda pergunta, “O que pensas sobre a Matemática?”, manteve-se uma resposta em como esta é difícil, tendo a quantidade de alunos que considera esta disciplina gira/divertida aumentado em três alunos. A resposta que referia que a Matemática serve para estudar ou para fazer contas também foi considerada por mais dois alunos. Como novas respostas, um aluno referiu que a Matemática era relaxante, enquanto que outro disse que a sua utilidade era para aprender enquanto se brinca.

Na terceira pergunta, “Na tua opinião, para que serve a Matemática?”, foram obtidas duas novas respostas, nomeadamente, que a Matemática serve para tudo (resposta de um aluno) e que serve para conhecer diferentes formas de pensar (resposta dada por dois alunos). Relativamente à resposta dada inicialmente por sete alunos em que a Matemática servia para aprender, no questionário final esta foi alterada, não servindo só para aprender, como também para fazer contas ou outras coisas relacionadas com a Matemática. Dos três alunos que consideravam que esta era uma disciplina de trabalho ou de estudo, apenas um se manteve.

Na quarta pergunta, “Costumas jogar jogos matemáticos? Se sim, quais?”, houve

apenas uma resposta diferente entre os dois questionários, tendo sido mais um aluno a referir que costumava jogar jogos matemáticos.

Na mesma pergunta, os alunos eram questionados sobre os jogos que jogavam. No questionário final houve menos alunos a referir o Mikado e o Jogo dos Puns. Foram acrescentados alguns jogos que não tinham sido mencionados anteriormente, entre os quais: o Jogo do Relógio, referido por nove alunos; o Dominó das Frações, o Jogo dos Gatos & Cães e o Jogo do Semáforo, cada um indicado por quatro alunos; e o Jogo da Memória, referido por dois alunos. Estes novos jogos que não tinham sido referenciados antes, foram implementados durante a PES II na turma, em diversas ocasiões.

Na quinta pergunta, “O que gostas mais nesse tipo de jogos?”, os alunos referiram procedimentos ou coisas específicas de um ou de outro jogo como fazer contas ou carregar em determinados botões. Para além disso, houve também um aluno que respondeu, tanto no questionário inicial, como no final, que gostava de aprender com os outros. Respostas semelhantes foram que gostavam porque os jogos eram giros, divertidos ou engraçados, tendo o número de alunos que respondeu reduzido de seis para dois; assim como a questão de se divertirem enquanto aprendiam, que obteve mais uma resposta do que no questionário inicial. Contudo o facto de gostarem da facilidade do jogo, foi apenas referido por um aluno no questionário inicial. No final, foi obtida uma nova resposta, referida por dois alunos, nomeadamente, que o que mais gostavam nesse tipo de jogos era o facto de os fazer puxar pela cabeça.

Na sexta pergunta, “Esses jogos são úteis para alguma coisa na escola? Para quê?”, só houve uma resposta diferente entre os dois questionários, tendo havido mais um aluno a referir que, para si, os jogos matemáticos podem ter utilidade na escola.

Na mesma pergunta, os alunos eram questionados sobre qual a utilidade que os jogos matemáticos poderiam ter na escola. As quatro respostas obtidas inicialmente foram novamente referidas pelos alunos tendo, contudo, alterado a quantidade de respostas nalguns deles e foram também acrescentadas três novas respostas. A resposta que se manteve apenas com um aluno a referi-la, foi o não saber se havia ou não utilidade em utilizar este tipo de jogos na escola. As restantes respostas dadas inicialmente foram: que os jogos serviam para aprender, referido por dez alunos e depois por seis; que serviam para brincar ou jogar, tendo aumentado de um para quatro alunos; que a sua utilidade era para brincar e para aprender, aumentou de um para três alunos; e para fazer contas ou contar que passou de dois para quatro alunos. As três novas respostas dadas pelos alunos foram que estes jogos servem para ganhar estratégias

(um aluno), que servem para estar mais atento (dois alunos) e que estes são úteis por serem giros ou servirem para passar o tempo (dois alunos).

### **3.5. Considerações Finais**

Neste subcapítulo são considerados todos os aspetos resultantes do estudo efetuado, tendo em consideração três pontos: (i) a retrospectiva dos procedimentos seguidos; (ii) a apresentação dos contributos; e (iii) as questões de ordem prática a considerar num próximo estudo.

Começando pela retrospectiva dos procedimentos seguidos, em relação à utilização do questionário para a seleção dos alunos para o estudo, este mostrou ser bastante eficaz. Considerando as duas semanas de Observação nas quais a escolha dos alunos teve que ser feita, um questionário era a única opção viável pois não era possível conhecer os alunos num período tão curto de modo a fazer uma escolha que fosse ao encontro dos objetivos do estudo. Deste modo, utilizando duas perguntas base para balizar a seleção, foi possível ir ao encontro das respostas pretendidas. Foi também com base nas respostas desse questionário, nomeadamente em relação ao gosto dos alunos para com esta disciplina, que foram formados os pares iniciais de jogo: Aluno A (Gosto muito) com Aluno B (É indiferente); e Aluno C (Gosto) com Aluno D (É indiferente). Esta opção teve em conta que os alunos que referiram que a Matemática para eles era indiferente podiam sentir-se desmotivados com os jogos, daí só terem jogado um contra o outro na última sessão.

A seleção dos jogos teve por base estes serem jogos de estratégia, de modo a permitir aos alunos expressarem o seu raciocínio. Para além disso, são dois jogos que me foram apresentados durante a Licenciatura em Educação Básica e que já tinham sido utilizados por mim em contexto de sala de aula, conseguindo assim realizar um melhor enquadramento e acompanhamento de todo o processo de jogo.

Em relação ao segundo ponto, a apresentação dos contributos, é aqui que as questões de investigação se encontram com as respetivas respostas. A primeira questão, “De que forma pode o jogo desenvolver/aumentar a predisposição dos alunos para a Matemática?”, encontra a sua resposta na comparação entre o “Questionário sobre a perceção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos” inicial (cf. Anexo G) e o final (cf. Anexo T). Tal como se pode conferir na apresentação de resultados dos mesmos, aquando da aplicação inicial do questionário, apenas um aluno referiu que não

gostava de Matemática, não tendo esta categoria de resposta sequer aparecido nos questionários finais. Também nos questionários finais se observou um aumento do número de alunos que gostavam e que gostavam muito de Matemática.

Apesar de nem toda a turma ter participado nos dois jogos aqui apresentados, todos se mostraram interessados pelos mesmos. Porém, no decorrer do estágio, foram implementados outros jogos matemáticos, de acordo com os conteúdos a abordar e nos quais todos participaram. Os jogos realizados foram: (i) o dominó das frações, durante o estudo das frações  $1/2$  e  $1/3$ , utilizando diferentes formas de representação das mesmas (numeral, imagens e por extenso); (ii) o jogo da memória; e (iii) o jogo do relógio, utilizado para a introdução das medidas de tempo e em todas as situações em que era necessário marcar tempo para a realização de alguma tarefa na sala de aula.

Relativamente à segunda questão, “De que forma pode o jogo desenvolver o raciocínio matemático?”, os jogos escolhidos para este estudo tinham a especificação de serem jogos de estratégia e não de introdução nem de consolidação de conteúdos. Esta questão deveu-se ao facto de neste tipo de jogos haver a necessidade de descobrir ou criar uma estratégia que os leve a vencer o jogo, por não haver dados que, à partida, evidenciem o vencedor, nem expliquem o caminho para ganhar o jogo. Durante todas as sessões foi pedido aos alunos que explicassem o que estavam a pensar e porque estavam a realizar determinadas jogadas de modo a que estes justificassem os seus raciocínios, pois estes são a evidência da evolução das suas estruturas do pensamento.

A dificuldade inicial em exporem o seu pensamento pode ter sido condicionada por vários fatores, entres os quais: (i) não saberem como explicar o que pensavam que eu queria ouvir; (ii) não se terem apropriado das regras do jogo e terem medo ou vergonha de dizer algo errado; (iii) e/ou não quererem que o adversário soubesse a sua estratégia, sendo que esta última questão foi descartada por mim logo na primeira sessão devido ao interesse que os alunos demonstraram ao ter a hipótese de passar tempo a jogar com alguém, passando a competição para segundo plano.

Relativamente à terceira questão do estudo, “Como podem ser aplicadas noutras Áreas Curriculares as competências adquiridas pelos alunos através de situações de jogo?”, estas podem ser aplicadas em vários âmbitos, curriculares e extracurriculares. Em relação às competências que são adquiridas pelos alunos em situações de jogo, estas são a socialização, a comunicação e, no caso concreto deste estudo, a resolução de problemas, sendo todas transversais às restantes Áreas Curriculares não ficando circunscritas à Matemática. Ao nível da socialização, esta competência é

constantemente utilizada durante o jogo pois os alunos estão em interação permanente com o seu adversário. Esta interação é necessária tanto na escola como fora dela.

A comunicação é uma das competências mais importantes no dia a dia pois um bom comunicador é alguém que verbaliza o seu pensamento de modo adequado à situação, sendo que neste estudo esta capacidade foi desenvolvida tanto pela explicação das regras, como pelas sugestões dadas e pela justificação dos raciocínios dos alunos. Na mesma linha de pensamento, a resolução de problemas, que no caso destes jogos era a descoberta da estratégia vencedora, é uma questão com a qual todas as pessoas lidam diariamente, tanto em Matemática, como em qualquer outra disciplina ou Área Curricular.

Nas questões de ordem prática a considerar num próximo estudo, encontram-se os seguintes constrangimentos: (i) barulho ambiente; (ii) interrupções constantes; e (iii) confusão entre as regras dos jogos. A nível do barulho ambiente e das interrupções contantes, esta questão levantou-se devido ao facto dos jogos terem sido jogados dentro da sala de aula, enquanto os restantes alunos executavam outras tarefas. Deste modo, o barulho ambiente, foi um motivo de desconcentração para os jogadores, assim como as interrupções de outros alunos da turma a perguntarem se podiam participar nos jogos e em que momento. Uma vez que se guardava um jogo e se abria o outro, nas primeiras sessões houve alguma confusão em relação às regras dos mesmos por não haver um tempo de quebra entre os mesmos.

A nível dos pontos positivos, estes foram a explicação das regras entre alunos pois possibilitou um melhor entendimento, a nível de linguagem, entre os intervenientes; e os alunos terem jogado contra diferentes adversários, porque levou a que os alunos se apropriassem de diferentes estratégias e que se adaptassem aos seus adversários.

Para além disso, o interesse dos alunos e o passa a palavra foi tanto que, nas últimas duas semanas de Intervenção, o Plano de Trabalho Individual (PIT) começou a incluir também a componente “Jogos” na secção da Matemática, inexistente até à data.

#### **4. CAPÍTULO 3: REFLEXÃO FINAL**

Após os dois períodos de prática pedagógica que me foram proporcionados este ano, em dois contextos socioeducativos bastante díspares, a realização deste estudo, tendo por base a investigação educativa, mostrou ser o culminar de uma etapa. Na presente reflexão pretende-se ponderar sobre o contributo e o significado que a prática

pedagógica teve, assim como esta investigação, a nível do desenvolvimento de competências profissionais.

A função dos estágios realizados, tanto este ano como em anos prévios, é colocar os alunos em formação em contacto direto com a realidade profissional com a qual se vão deparar futuramente, sendo, também, a fase em que devem ser testadas as teorias e estratégias com as quais o aluno se deparou durante a sua formação até ao momento, de modo a presenciar o impacto e a eficácia das mesmas num contexto real. Deste modo, esta reflexão é um ponto fundamental neste processo, pois remete para todo o caminho percorrido não só durante os últimos meses, como também para todo o período desde o início desta formação.

Não há contextos, turmas nem alunos perfeitos, por isso, quanto maior a diversidade com que nos cruzamos durante os períodos de formação existentes para o efeito, mais benéfico é para nós. A realização deste estágio em diferentes ciclos e, também, em diferentes contextos, levou a que eu entrasse em contacto com novas realidades e, conseqüentemente, com novas metodologias e estratégias de trabalho. Não desvalorizando um contexto perante o outro, mas antes pondo-os no mesmo patamar, estas duas dinâmicas, totalmente diferentes, permitiram-me adquirir competências fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem.

Durante o período de estágio, em ambos os contextos, foi possível mobilizar diferentes conhecimentos e saberes que tinham sido previamente aprendidos e trabalhados em diversas unidades curriculares tanto durante a Licenciatura, como no Mestrado, principalmente a nível das Didáticas. Como ponto menos positivo, deparei-me com uma questão que, de acordo com as Orientadoras Cooperantes é algo que também elas sentem diariamente: a falta de tempo. Apesar de me ter sido dada a liberdade para experimentar e explorar as minhas ideias na sala de aula, o tempo é o recurso mais escasso que um professor tem, nunca é suficiente para se fazer tudo o que se pretende. Uma das questões que me afligia muito inicialmente, é algo que, neste momento já é completamente normal, a imprevisibilidade do que pode acontecer dentro de uma sala de aula e o modo como isso vai afetar a minha planificação.

Ao realizar este estudo pretendia perceber que ligação é que os alunos fazem entre as aulas de Matemática e o lúdico, assim como que importância e influência é que poderia haver no desempenho dos mesmos quando o lúdico é utilizado em aula. Muitas vezes os professores pedem aos alunos para explicarem como pensaram, contudo, nem sempre lhes dão tempo para o fazerem e ainda menos vezes debatem diferentes pontos

de vista dados pelos alunos. É necessário, cada vez mais, promover junto aos alunos competências de reflexão e de comunicação pois, ainda antes de ser um aluno, a criança por detrás do mesmo, é um ser social que irá sempre viver numa sociedade na qual terá que se integrar e é a partir do raciocínio que somos capazes de desenvolver um leque significativo de competências, entre as quais a capacidade de argumentação e de adaptação.

Sendo os jogos algo constante na vida das crianças, estes são, à partida, algo que as mesmas gostam e valorizam, tornando-se assim numa mais-valia para o professor utilizar em sala de aula pois a reação que uma criança tem ao ouvir “vamos jogar?” altera logo a predisposição da mesma para a tarefa a executar, motivando-a e deixando-a curiosa. A Matemática não tem porque não ser divertida e, se o lúdico e os jogos já existem no quotidiano das crianças, porque não aproveitá-los? O preconceito de que quando crescemos já não devemos nem podemos brincar é algo que tem, urgentemente, que ser ultrapassado.

Para o professor, este é, então, um recurso a utilizar que lhe vai permitir transformar as suas aulas e, ao mesmo tempo, dar algum trabalho pois, se o uso do mesmo não for planeado, não terá qualquer utilidade para além de ser mais um jogo. Cabe ao professor investir na sua formação em relação aos jogos e ao uso dos mesmos como mais um recurso pedagógico, desvendando de que forma esta ferramenta pode ser uma alternativa útil capaz de fazer corresponder as expectativas dos alunos aos desafios propostos pela Matemática.

Em relação a este estudo, é algo a continuar no futuro, com mais tempo e recorrendo a um grupo maior de crianças e de jogos. Um ponto que considero importante e que não me foi possível realizar, é a criação de uma rotina de jogos matemáticos e não só, mas permitir aos alunos trazer o lúdico para a sala de aula. Apesar de não ter conseguido implementar esta rotina por falta de tempo, considero como uma vitória pessoal a inclusão dos jogos no PIT, tendo este sofrido esta alteração em conversa com a OC.

A nível geral, considero que o meu percurso académico ainda não terminou, ainda há muito mais para aprender e para fazer de modo a ser capaz de provocar aquela mudança nos alunos que todos os professores pretendem fazer. A cada experiência nova irei, certamente, acrescentar e/ou modificar algo à minha definição pessoal do que é ser um professor pois só assim conseguirei ser mais e melhor para os meus alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrupamento de Escolas da Damaia (2013). *Projeto educativo – uma escola de todos... a construir o futuro*. Consultado em janeiro de 2019, em [http://www.aedamaia.pt/media/media/Projeto\\_Educativo.pdf](http://www.aedamaia.pt/media/media/Projeto_Educativo.pdf)
- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Prática de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Arends, R. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: Mc Graw-Hill.
- Associação Ludus (2018). *Regras dos Jogos do CNJM15*. Consultado em março de 2019, em <http://ludicum.org/cnjm/2018-2019-cnjm15/regras-dos-jogos-do-cnjm15/view>
- Avellar, A. (2010). *Jogos Pedagógicos para o Ensino da Matemática* (Monografia, Instituto Superior da Faculdade Alfredo Nasser, Aparecida de Goiânia). Consultado em março de 2019, em <http://www.unifan.edu.br/files/pesquisa/JOGOS%20PEDAGÓGICOS%20PARA%20O%20ENSINO%20DA%20MATEMÁTICA%20-%20ARIANE%20FERREIRA.pdf>
- Baranita, I. (2012). *A importância do Jogo no desenvolvimento da Criança* (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa). Consultado em <http://www.saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/Corpo/Habilidades/leituras/a1.pdf>
- Barbosa, M. (agosto/1997). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. *Educação & Sociedade*, 59, 398-404.
- Barbosa, S. & Carvalho, T. (s.d.). *Jogos Matemáticos como Metodologia de Ensino Aprendizagem das Operações com Números Inteiros*. Consultado em março de 2019, em [http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/jogos/1948-8.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/1948-8.pdf)
- Basso, F. (2006). *A estimulação da consciência fonológica e a sua repercussão no processo de aprendizagem da lecto-escrita* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Sul). Consultado em <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6867/FABIANEBASSO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Bivar, A., Grosso, C, Oliveira, F. & Timóteo, M. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. (2008). *Raciocinar para aprender e aprender a raciocinar*. Consultado em março de 2019, em [http://www.apm.pt/files/\\_EM100\\_pp01\\_hq\\_498ac990e8fe0.pdf](http://www.apm.pt/files/_EM100_pp01_hq_498ac990e8fe0.pdf)
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico. Programa de Formação Contínua para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borin, J. (1996). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística.
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Chamoso, J., Durán, J., García, J., Martín, J. & Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47, 47-58.
- Cordeiro, M. & Silva, V. (novembro/2012). A Importância dos Jogos para a Aprendizagem Matemática. In *Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale* (pp. 1-9). Mato Grosso: Faculdade de Ciências Sociais aplicadas do Vale de são Lourenço.
- Coutinho, C. (2013). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática. In *Paradigmas, Metodologias e Métodos de Investigação* (pp. 9-39). Coimbra: Almedina.
- Cunha, N. & Nascimento, S. (2005). *Brincando, aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Petrópolis: Vozes.
- D'ambrosio, U. (2007). *Educação matemática: Da teoria à prática*. São Paulo: Papyrus Editora.
- Direção Geral da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais em Articulação com o*

- Perfil do Aluno – Matemática – 2.º Ano, 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Consultado em março de 2019, em [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/1\\_ciclo/matematica\\_1c\\_2a\\_ff\\_18julho\\_rev.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_2a_ff_18julho_rev.pdf)
- Duarte, I. (2008). *O Conhecimento da Língua: Desenvolver a Consciência Linguística*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Grando, R. (1995). *O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática* (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas). Consultada em [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_4a226430997bac8793d55e9164425d2f](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_4a226430997bac8793d55e9164425d2f)
- Grando, R. (2001). *O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática*. São Paulo: Unicamp.
- Grando, R. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus.
- Henriques, A. (2012). O raciocínio matemático na exploração de tarefas de investigação: Um estudo com alunos universitários. *Revista Educação e Matemática, XXI*, 139-164.
- Hohmann, M. & Weikart, D. (2004). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Jerônimo, A. & Santos, J. (2013). *O Uso de Jogos Matemáticos Através do Raciocínio Lógico*. Consultado em março de 2019, em <https://docplayer.com.br/67945436-O-uso-de-jogos-matematicos-atraves-do-raciocinio-logico.html>
- Kishimoto, T. (1996). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez.
- Kishimoto, T. (2005). *Jogo e Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira.
- Lopes, A., Bernardo, A., Loureiro, C., Varandas, J., Oliveira, M., Delgado, M., Bastos, R. & Graça, T. (1996). *Actividades matemáticas na sala de aula*. Lisboa: Texto Editora.
- Lopes, S. (2016). *O jogo como promotor da aprendizagem matemática* (Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa). Consultada em [https://run.unl.pt/bitstream/10362/18572/1/Lopes\\_2016.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/18572/1/Lopes_2016.pdf)
- Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade

Aberta

- Meirinhos, M. & Osório, A. (2010). O Estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EduSer*, 2, 49-65.
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Mota, P. (2009). *Jogos no Ensino da Matemática* (Dissertação de mestrado, Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto). Consultada em <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/525/2/TMMAT%20108.pdf>
- Moura, P. & Viamonte, A. (s.d.). *Jogos Matemáticos como Recurso Didático*. Consultado em março de 2019, em [http://www.apm.pt/files/\\_CO\\_Moura\\_Viamonte\\_4a4de07e84113.pdf](http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf)
- Movimento Escola Moderna (2019). Consultado em março de 2019, em <http://www.movimentoescolamoderna.pt/associacao/referencias-historicas/>
- Muniz, C. (2010). *Brincar e jogar – enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática*. São Paulo: Autêntica.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Neto, J. & Silva, J. (2004). *Jogos Matemáticos, Jogos Abstratos*. Lisboa: Gradiva.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Califórnia: Sage Publications, Inc.
- Piaget, J. (1990). *A Formação do Símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos.
- Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Ponte, J. & Serrazina, L.(2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quintas, A. (2009). *A Aprendizagem da Matemática através dos Jogos* (Dissertação de mestrado, Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto). Consultada em <http://repositorio.uportu.pt:8080/bitstream/11328/556/2/TMMAT%2520106.pdf>

&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt&client=safari

- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ribeiro, E. (s.d.). *O Ensino da Matemática por meio de Jogos de Regras*. Consultado em março de 2019, em <https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/1778/1/Elcy%20Fernanda%20Ferreira%20de%20Sousa.pdf>
- Rigolet, S. (2006). *Para uma aquisição precoce e otimizada da linguagem*. Porto: Porto Editora.
- Rino, J. (2004). *O Jogo, Interações e Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Rodrigues, M. (2011). *Histórias com Matemática: Sentido Espacial e Ideias Geométricas*. Consultado em março de 2019, em <https://core.ac.uk/download/pdf/47130360.pdf>
- Rodríguez, G., Flores, J. & Jiménez, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Roloff, E. (s.d.). *A Importância do Lúdico em Sala de Aula*. Consultado em março de 2019, em <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/Xsemanadeletras/comunicacoes/Eleana-Margarete-Roloff.pdf>
- Sá, A. (1995). *A Aprendizagem da Matemática e o Jogo*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Sabino, A. (2016). *O Jogo e a Relação com a Matemática: um Estudo no 4º Ano de Escolaridade* (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação, Setúbal). Consultada em <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11126/1/O%20jogo%20e%20a%20relação%20com%20a%20Matemática%20%28versao%20definitiva%20-%20Janeiro%202016%29%20Ana%20Sabino.pdf>
- Sánchez, C. & Casas, L. (1998). *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.

- Santos, F. (2008). *A Matemática e o Jogo – Influência no Rendimento Escolar* (Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa). Consultada em [https://run.unl.pt/bitstream/10362/1875/1/Santos\\_2008.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/1875/1/Santos_2008.pdf)
- Selva, K. & Camargo, M. (junho/2009). *O Jogo Matemático como Recurso para a Construção do Conhecimento*. Comunicação científica apresentada no X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Rui Grande do Sul.
- Semana, S. & Santos, L. (s. d.). *A Avaliação e o Raciocínio Matemático*. Consultado em março de 2019, em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Textos%20Outubro%202009/raciocinio%20matematico.pdf>
- Silva, A. & Kodama, H. (2004). *Atividades com jogos para explorar a matemática na educação infantil*. Consultado em março de 2019 em, [http://www.centrodeciencias.org.br/pdf/apostila\\_capacitacao\\_matematica.pdf](http://www.centrodeciencias.org.br/pdf/apostila_capacitacao_matematica.pdf)
- Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da Linguagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Smole, K., Diniz, M. & Milani, E. (2007). *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Rio Grande do Sul: Artmed.
- Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (2014). *Carta Ética*. Consultado em março de 2019, em <http://www.spce.org.pt/PDF/CARTAETICA.pdf>
- Souza, I., Barros, S., Silva, J. & Silva, A. (2011). *O uso do jogo como recurso didático para o ensino da matemática*. Comunicação apresentada na Conferência Interamericana de Educação Matemática, Recife.
- Vale, I. (2004). *Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática, O Estudo de Caso*. Consultado em março de 2019, em [https://www.academia.edu/10198052/Algumas\\_Notas\\_sobre\\_Investigação\\_Qualitativa\\_em\\_Educação\\_Matemática\\_-\\_o\\_Estudo\\_de\\_Caso](https://www.academia.edu/10198052/Algumas_Notas_sobre_Investigação_Qualitativa_em_Educação_Matemática_-_o_Estudo_de_Caso)
- Yackel, E., & Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, W. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 227–236). Virgínia: National Council of Teachers of Mathematics.

## **ANEXOS**

## Anexo A. Caracterização das Idades dos Alunos do 1.º CEB

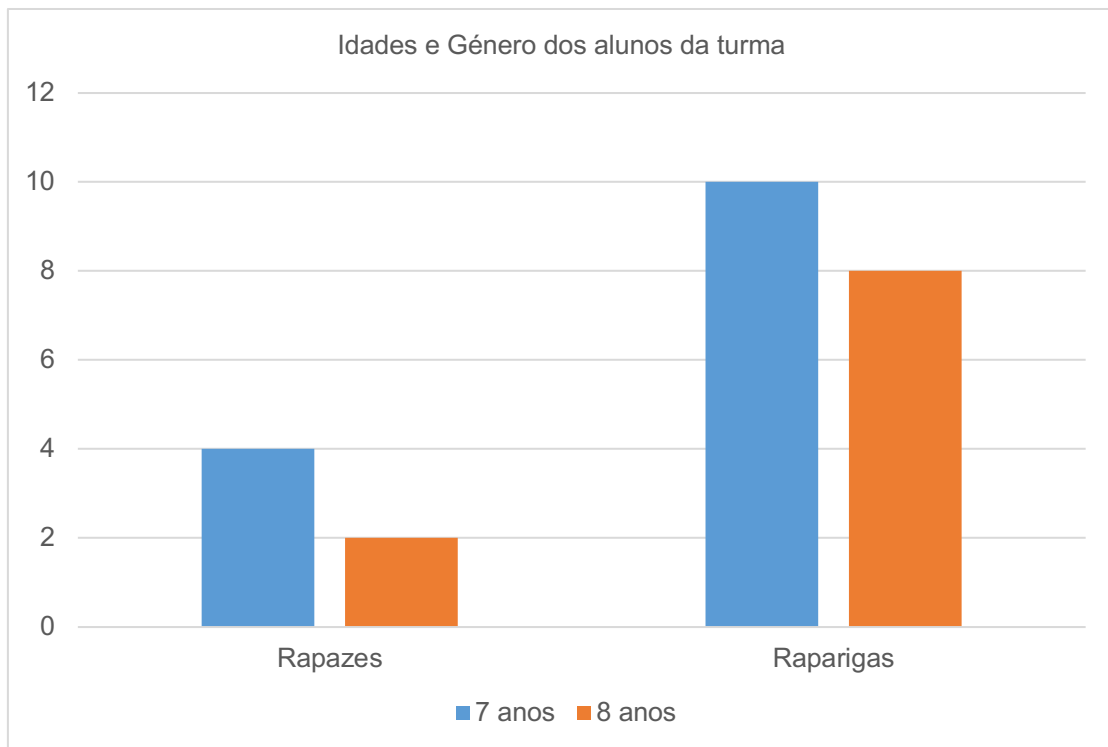


Figura 1. Caracterização das Idades dos Alunos do 1.º CEB.

## Anexo B. Identificação das Potencialidades e das Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (1.º CEB)

Tabela 1

Potencialidades e Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (1.º CEB).

	Potencialidades	Fragilidades
<b>Competências Transversais</b>	- Motivação	- Responsabilidades
	- Curiosidade	- Organização pessoal - Concentração e atenção
<b>Competências Sociais</b>	- Interação com colegas e adultos	- Aceitar as opiniões dos colegas
	- Colaboração com colegas	- Cooperação - Respeito
<b>Português</b>	<b>Oralidade:</b> - Formulação de perguntas - Utilização de vocabulário adequado	<b>Oralidade:</b> - Respeito pelos princípios de cortesia (pedir a palavra, aguardar a sua vez) - Responder adequadamente a perguntas - Verbalizar/explicar as suas ideias e sentimentos
	<b>Leitura e Escrita:</b> - Transcrição de um texto curto - Iniciativa de escrita	<b>Leitura e Escrita:</b> - Elaboração de texto - Utilização, com coerência, dos tempos verbais - Utilização adequada de vírgulas em enumerações
	<b>Gramática:</b> - Identificação de nomes	<b>Gramática:</b> - Identificação de verbos
<b>Matemática</b>	<b>Medida:</b> - Reconhecer a hora como unidade de tempo e interpretar calendários e horários	<b>Subtração:</b> - Subtrair fluentemente números até 20
	<b>Adição:</b> - Adicionar fluentemente números até 20	<b>Geometria:</b> - Representar no papel objetos em 3D - Noção espacial
<b>Estudo do Meio</b>	- Planificação do Trabalho de Projeto - Utilização de diversas fontes de informação	- Cooperação - Formulação de problemas e possíveis respostas
<b>Educação Física</b>	- Participação	- Perícias e Manipulações
<b>Expressão Dramática/Teatro</b>	- Participação - Desinibição - Exploração do espaço	- Coordenação motora - Motricidade fina - Adequação dos movimentos
<b>Artes Visuais</b>	- Participação - Criatividade com diversos materiais	- Motricidade fina
<b>Música</b>	- Participação - Exploração de instrumentos	- Coordenação rítmica

Nota. Tabela elaborada pela Autora

## Anexo C. Caracterização das Idades dos Alunos do 2.º CEB

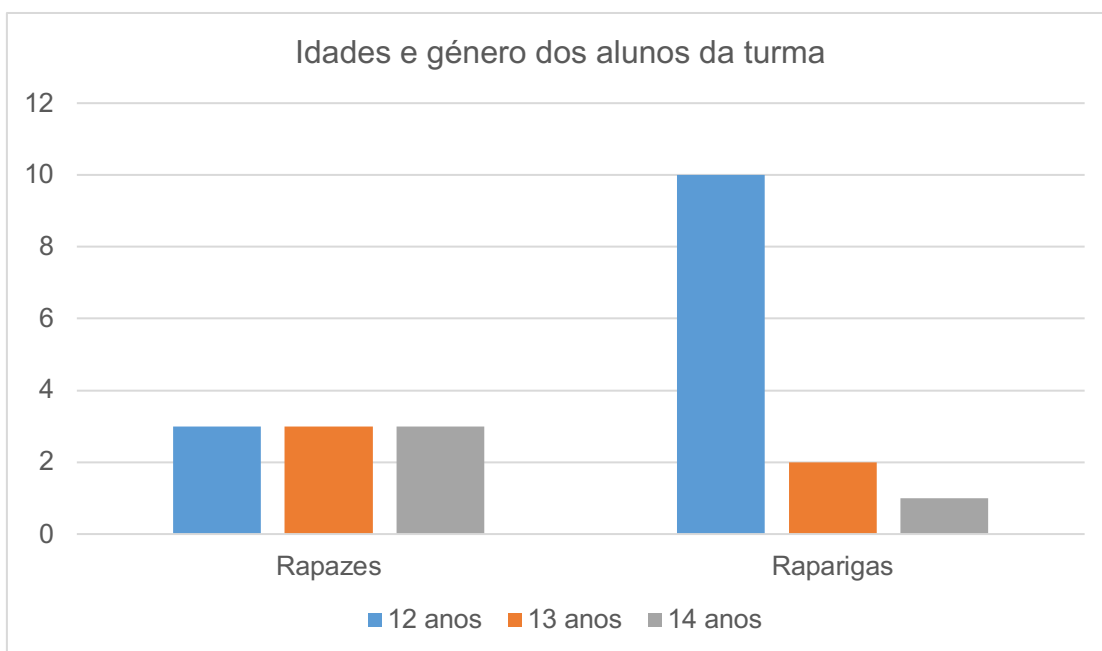


Figura 1. Comparação das idades e géneros dos alunos da turma do 6.º D.

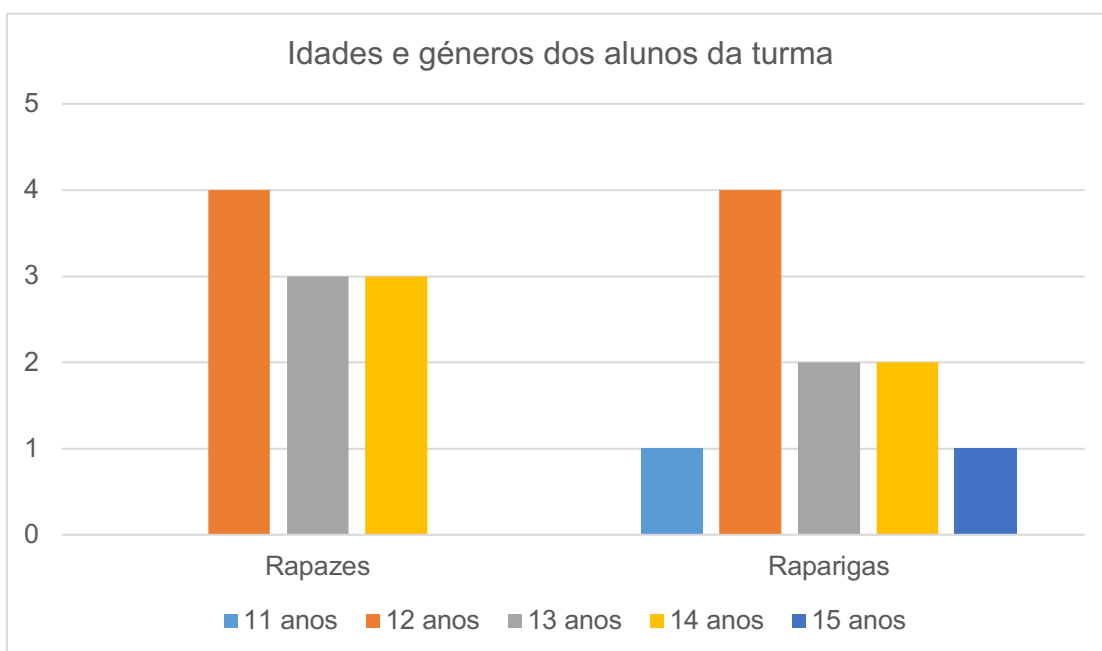


Figura 2. Comparação das idades e géneros dos alunos da turma do 6.º E.

## Anexo D. Identificação das Potencialidades e das Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (2.º CEB)

Tabela 1

*Potencialidades e Fragilidades da Turma nas Áreas Curriculares (2.º CEB).*

<b>Potencialidades</b>	<b>Fragilidades</b>
- Participativos	- Falta de motivação
- Curiosos	- Comportamento e atitudes em sala de aula
- Capacidade de cálculo das áreas do quadrado, retângulo e triângulo equilátero	- Dificuldades de cálculo mental
	- Linguagem matemática pouco desenvolvida

*Nota. Tabela elaborada pela Autora*

## Anexo E. Agenda Semanal

	2.ªfeira	3.ªfeira	4.ªfeira	5.ªfeira	6.ªfeira
9:00- 9:15	Organização				
9:00 - 9:45	Educação Física	Inglês	Lógica Matemática	Exp. Dramática	Estudo do Meio
9:45 - 10:30		Projeto		Matemática	
10:30 - 11:00	Intervalo da manhã				
11:00 -11:45	Conselho (organização, mudar tarefas)	Matemática	Inglês	Português	Projetos (ciclo)
11:45 - 12:30	Leitura		Português		
12:30 - 14:00	Intervalo do almoço				
14:00 - 15:00	Português	TEA	TEA	TEA	Conselho
15:00 - 16:00	Estudo do Meio	Exp. Musical	Exp. musical		
15:45- 16:00	Balanço do dia				
16:00- 16:30	Lanche				

Figura 1. Agenda Semanal.

## Anexo F. Questionário sobre a percepção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos

### Questionário sobre a percepção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

1. Gostas de Matemática?

- Gosto muito
- Gosto
- É indiferente
- Não gosto
- Nunca gostei

2. O que pensas sobre a Matemática?

---

---

3. Na tua opinião, para que serve a Matemática?

---

---

4. Costumas jogar jogos Matemáticos? Se sim, quais?

---

---

5. O que mais gostas nesse tipo de jogos?

---

---

6. Esses jogos podem ser úteis para alguma coisa na escola?  
Para quê?

---

---

## Anexo G. Análise do Questionário sobre a percepção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos - Inicial

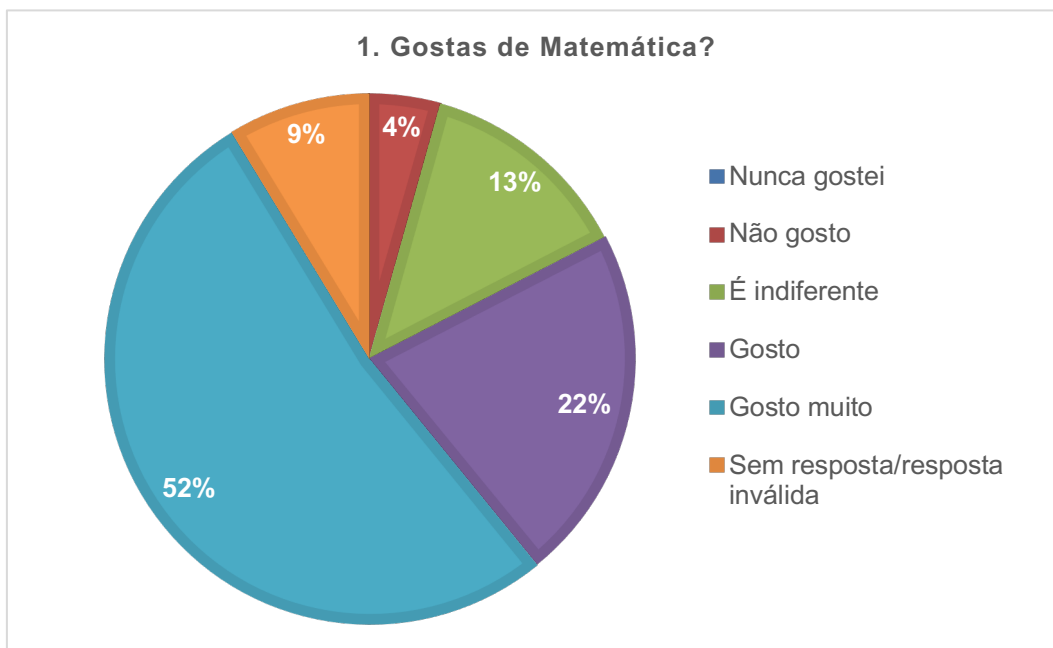


Figura 1. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário – Inicial.

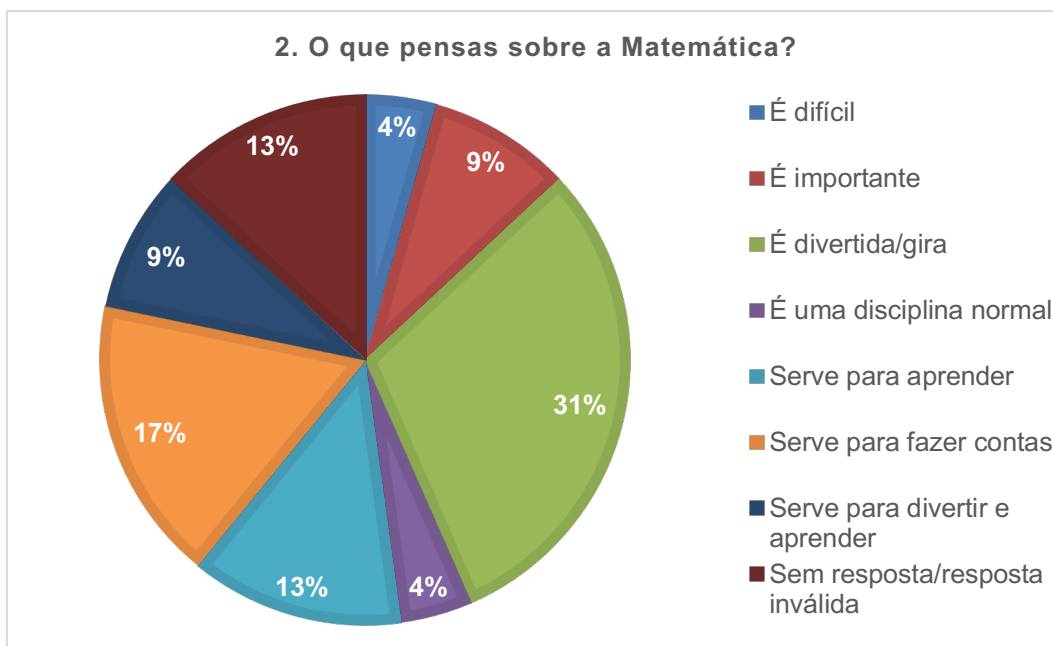


Figura 2. Respostas obtidas na pergunta 2. do Questionário – Inicial.

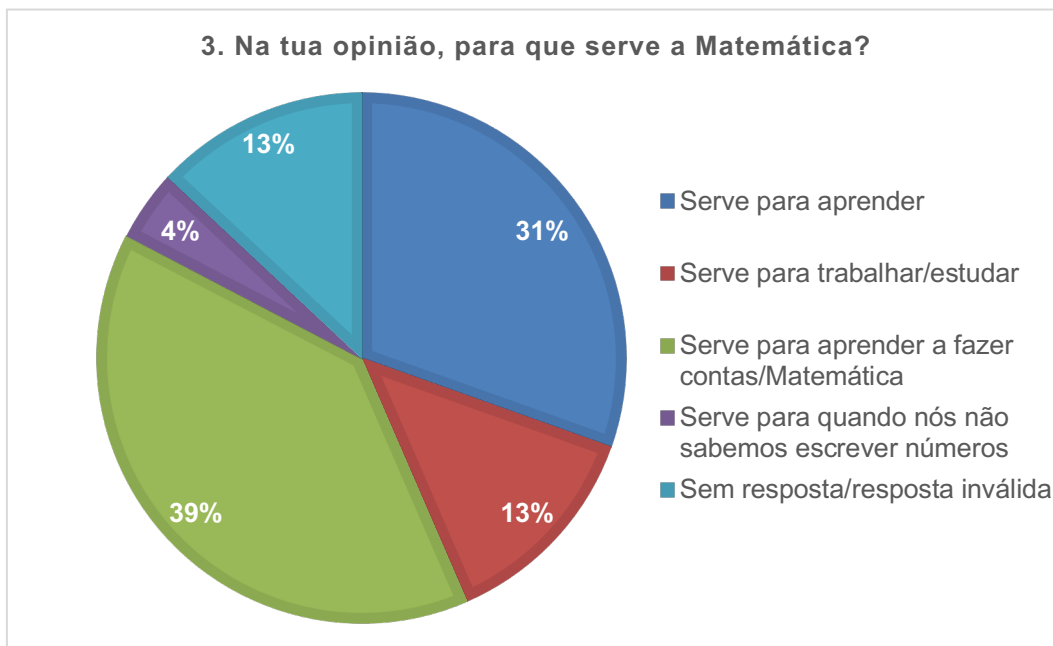


Figura 3. Respostas obtidas na pergunta 3. do Questionário – Inicial.

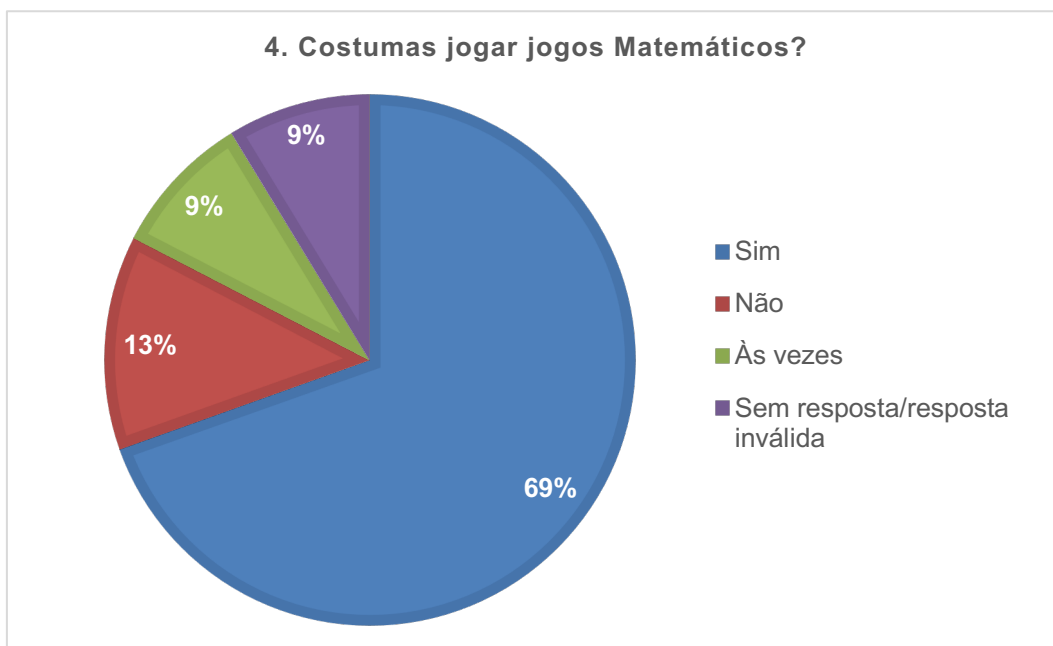


Figura 4. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário – Inicial.

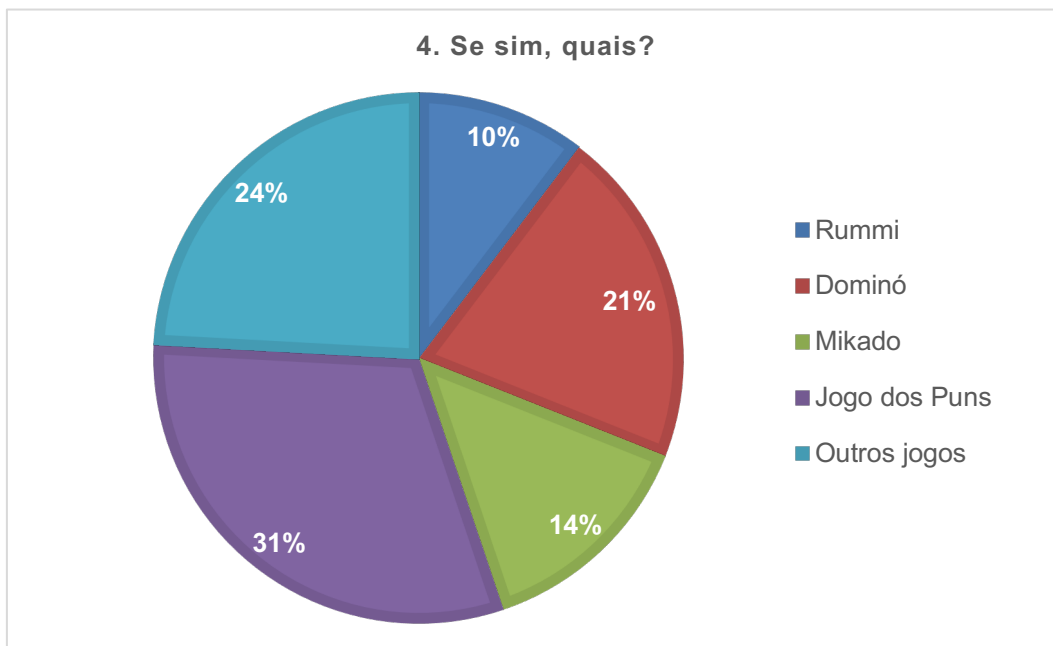


Figura 5. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário – Inicial (continuação).



Figura 6. Respostas obtidas na pergunta 5. do Questionário – Inicial.

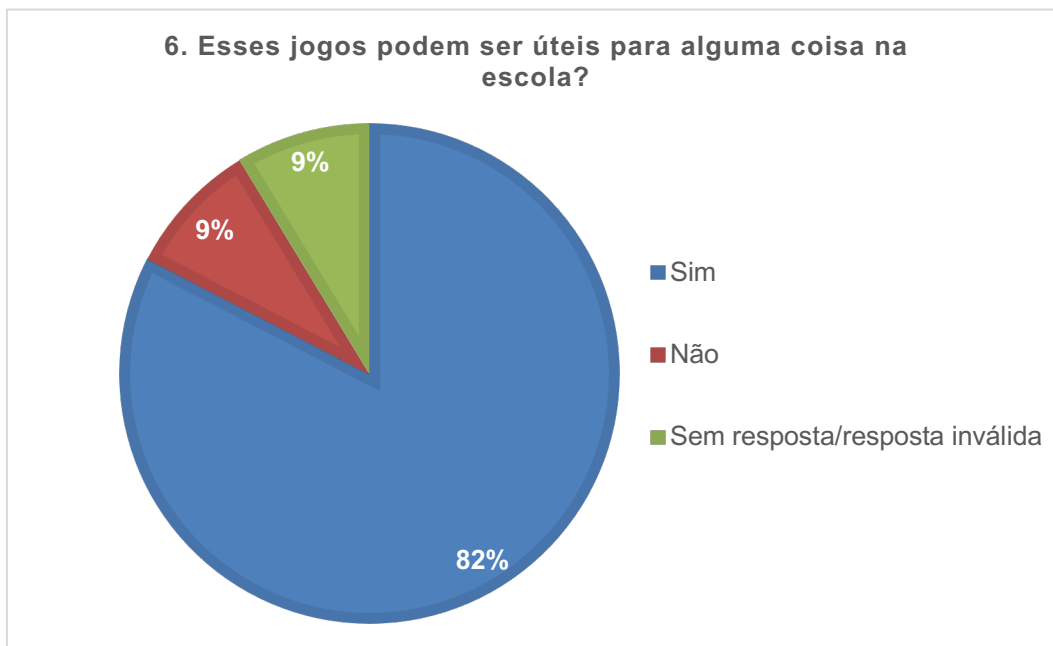


Figura 7. Respostas obtidas na pergunta 6. do Questionário – Inicial.

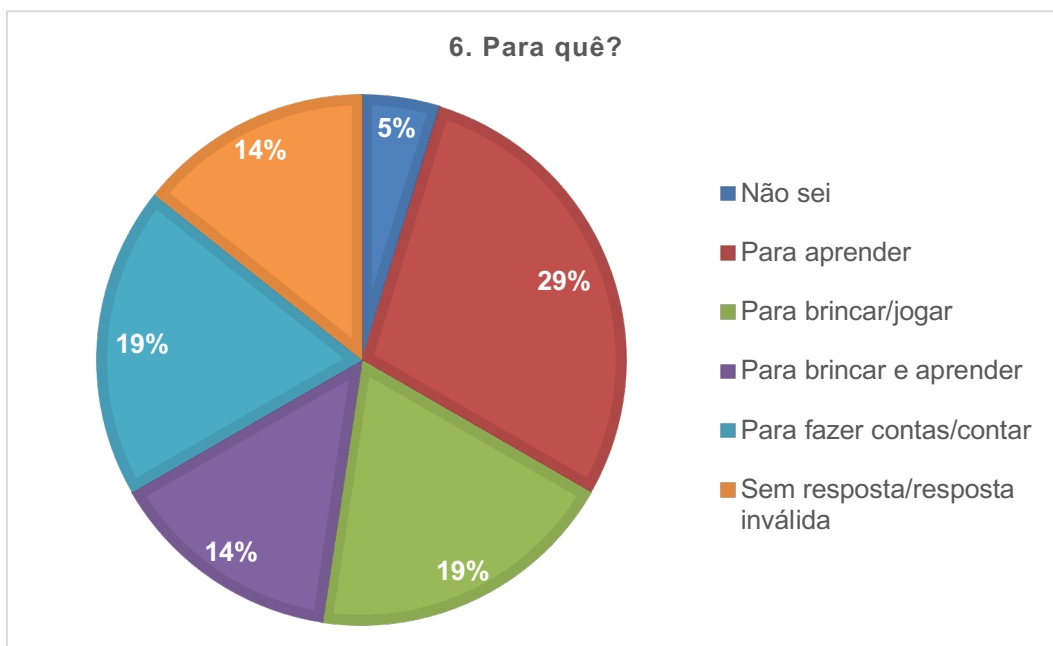


Figura 8. Respostas obtidas na pergunta 6. do Questionário – Inicial (continuação).

## Anexo H. Jogo Gatos & Cães

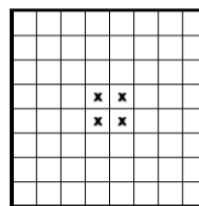
### Gatos & Cães

Simon Norton, 1970s

#### Material

Um tabuleiro quadrado 8 por 8.

28 peças gato e 28 peças cão (representadas respetivamente por peças negras e brancas).



zona central

#### Objetivo

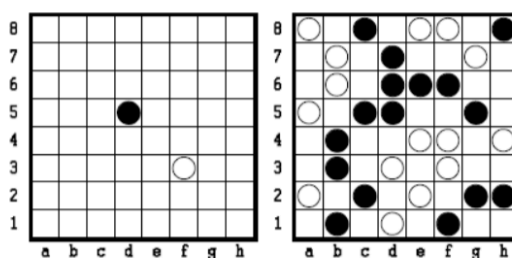
Ganha o jogador que realizar a última jogada.

#### Regras

Cada jogador, alternadamente, coloca uma peça sua numa casa vazia. Começam os Gatos. O primeiro gato deve ser colocado na zona central (indicada na figura) e o primeiro cão deve ser colocado fora da zona central.

Quando colocam um novo bicho de estimação no tabuleiro, os jogadores não podem colocar um gato ao lado de um cão (na horizontal ou na vertical) nem um cão ao lado de um gato.

*Exemplos: No diagrama da esquerda observamos um início válido de partida, o gato foi colocado na zona central e o cão fora da mesma zona central. Por exemplo, o cão não poderia ser colocado em c5 porque, apesar de estar fora da zona central, ficaria adjacente ao gato já no tabuleiro.*



*São os Cães a jogar. Os Gatos têm como garantidas as futuras jogadas em c4, g1 e h1. Os Cães têm como garantidas as futuras jogadas em e3, a6 e a7. A única casa em disputa é a casa h6. Jogando primeiro, os Cães colocam lá um Cão e ganham (se fosse a vez dos Gatos, a colocação de um Gato nesta casa também garantiria a vitória).*



Regras dos Jogos do CNJM15

## Anexo I. Jogo Gatos & Cães



Figura 1. Jogo Gatos & Cães: tabuleiro, regras e peças.

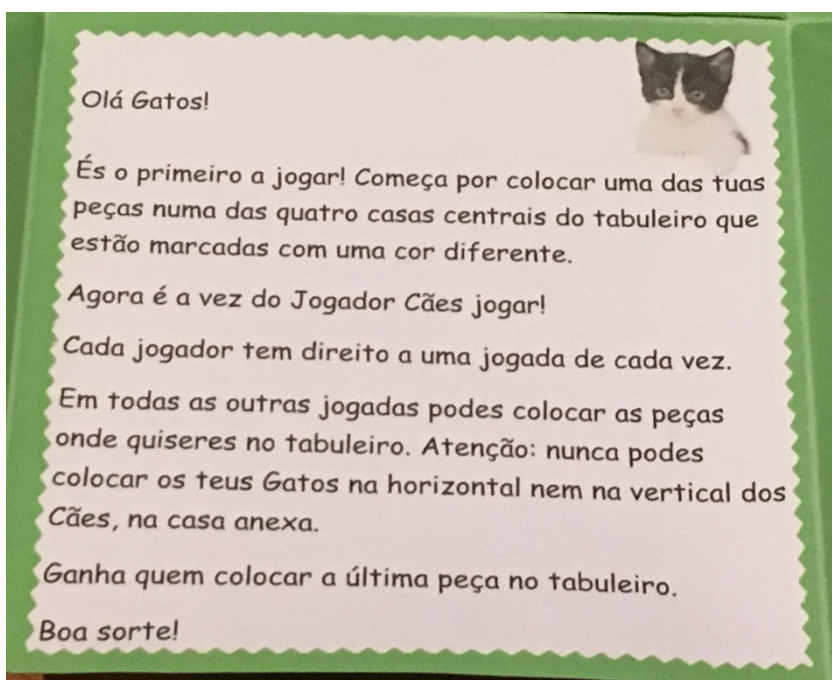


Figura 2. Jogo Gatos & Cães: regras (1/2).

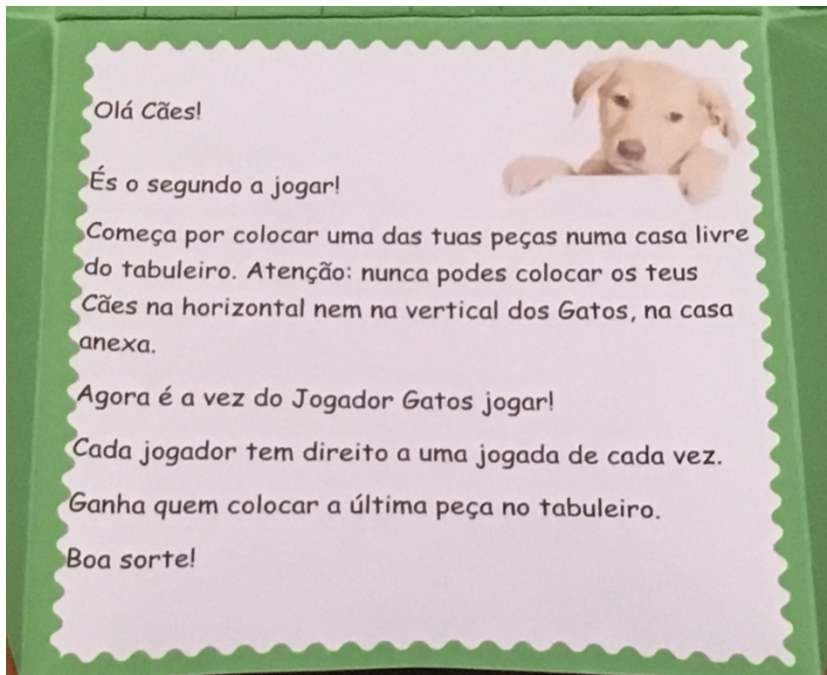


Figura 3. Jogo Gatos & Cães: regras (2/2).

## Anexo J. Jogo do Semáforo

### Semáforo

Autor: Alan Parr

#### Material

8 peças verdes, 8 amarelas e 8 vermelhas partilhadas pelos jogadores.

#### Objetivo

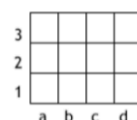
Ser o primeiro a conseguir uma linha de três peças da mesma cor na horizontal, vertical ou diagonal.

#### Regras

O jogo realiza-se no seguinte tabuleiro, inicialmente vazio:

Em cada jogada, cada jogador realiza uma das seguintes ações:

- Coloca uma peça verde num quadrado vazio;
- Substitui uma peça verde por uma peça amarela;
- Substitui uma peça amarela por uma peça vermelha.

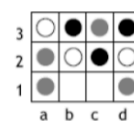


De notar que as peças vermelhas não podem ser substituídas. Isto significa que o jogo tem de terminar sempre: à medida que o tabuleiro fica com peças vermelhas, é inevitável que surja uma linha de três peças.

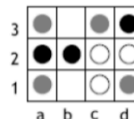
Nos diagramas seguintes usam-se as cores branca, cinzenta e preta para representar respetivamente o verde, o amarelo e o vermelho.

O diagrama ao lado mostra uma posição com três possibilidades de vitória imediata:

1. substituir a peça verde em a3 (cria um três em linha vertical de amarelos);
2. substituir a peça amarela em d1 (cria um três em linha diagonal de vermelhos);
3. largar uma peça verde em c1 (cria um três em linha diagonal de verdes).



O exemplo ao lado é de um fim de partida. Se analisarmos o tabuleiro, verificamos que já só restam duas opções de jogada que não levam à derrota:



- (a) largar uma peça verde em b1;
- (b) substituir a peça verde em d2 ou a peça amarela em d1.

Ao jogar numa dessas opções, o adversário joga na outra. Isto significa que o jogador seguinte já perdeu.



Regras dos Jogos do CNJM15

## Anexo K. Jogo do Semáforo



Figura 1. Jogo do Semáforo: tabuleiro, regras e peças.






Figura 2. Jogo do Semáforo: peças.

## Anexo L. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo

**Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo**

		Aluno A			Aluno B			Aluno C			Aluno D		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
		B	D	C	A	C	D	D	B	A	C	A	B
Atitude perante as regras do jogo	Compreende as regras												
	Consegue explicar as regras												
	Cumprir as regras do jogo												
	Sugere novas regras												
Atitude para com o adversário	Paciente												
	Dá sugestões												
	Aceita a vitória/derrota												
Desempenho perante o jogo	Mostra entusiasmo												
	Mostra interesse												
	Mostra resiliência												
	Explica o seu raciocínio												
	Utiliza estratégias diversificadas												

**Legenda:**

<b>S1</b> - Sessão 1		Evidencia
<b>S2</b> - Sessão 2		Evidencia algumas vezes
<b>S3</b> - Sessão 3		Não evidencia

\* As letras **A, B, C** e **D** colocadas por baixo no número da sessão, indicam contra quem o aluno acima identificado jogou.

Figura 1. Grelha de Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo.

## Anexo M. Notas de Campo do Jogo Gatos & Cães

### Sessão 1

#### Dia 1 – Aluno A e Aluno B

1.º Jogo:

Aluno A: Aqui não posso pôr porque tenho um cão de um lado e um gato do outro.

2.º Jogo:

- Agora têm que começar a olhar para o tabuleiro para perceberem como estão a jogar porque o objetivo é reservarem casinhas para mais tarde.

Aluno A: Aí não podes pôr a tua peça, não podes mesmo – apontou para explicar.

- O Aluno A colocou duas peças. O Aluno B reparou e disse-lhe, colocando também duas peças de modo a equilibrar as jogadas. O jogo continuou de acordo com as regras.

Aluno B: Ele já ganhou.

- Vamos perceber porquê. Aluno A, explica o que fizeste.

Aluno A: Fiz assim, fiz à volta e depois no meio não meti nada para ficar uma volta livre no meio e ele ficar sem espaços – apontou para o tabuleiro durante a explicação.

Aluno A: Vês, como eu fiz é a técnica que tens que usar para ganhar da próxima vez.

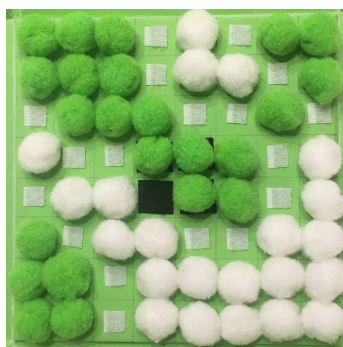


Figura 1. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 1).

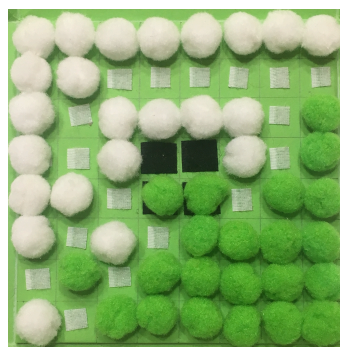


Figura 2. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 1).

Tabela 1

Quadro do Jogo (Dia 1).

Dia 1	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	07 min. e 41 seg.	Aluno A	
2.º Jogo	06 min. e 01 seg.	Aluno A	
	13 min. e 42 seg.		

## Dia 2 – Aluno C e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno D: Mas pode ser aqui?

Aluno C: Não, porque não é na diagonal, não pode ficar ao lado nem frente a frente.

- Como o Aluno D não jogou de imediato, o Aluno C começou a sugerir vários sítios onde este podia colocar as suas peças, restringindo-se à zona central do tabuleiro.

Aluno D: Não vou pôr ao pé de ninguém. Estou a ver onde é a diagonal e os gatos.

Aluno C: Não estou perto do cão porque deixei espaço. Posso meter ao pé dos meus gatinhos. Também podes meter ao pé dos teus cães.

- O Aluno C pegou numa peça e percorreu o tabuleiro procurando uma casa livre.

Aluno C: Eu tenho uma ideia – colocou duas peças deixando uma casa livre no meio.

Assim que reparou que tinha colocado as duas peças pediu desculpa e retirou uma.

- O Aluno C quis trocar uma das suas peças para que o Aluno D colocasse lá a dele.

Aluno C: Acabou o jogo porque ninguém tem espaço para meter em mais nenhum sítio.

2.º Jogo:

Aluno C: Será que aqui dá?

Aluno D: Não, estás encostada ao meu gato.

- A meio do jogo o Aluno C começou a reservar casas.

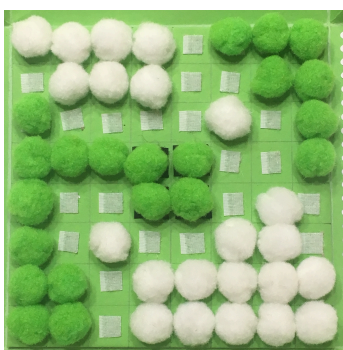


Figura 3. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 2).

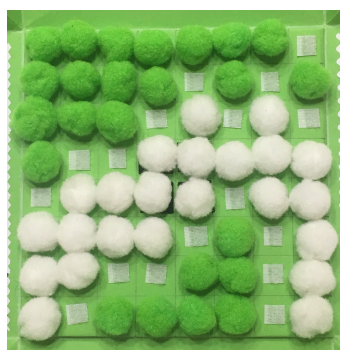


Figura 4. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 2).

Tabela 2

Quadro do Jogo (Dia 2).

Dia 2	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	16 min. e 07 seg.	Aluno D	
2.º Jogo	05 min. e 20 seg.	Aluno C	
	21 min. e 27 seg.		

## Sessão 2

### Dia 3 – Aluno A e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno A: Vou fazer aquela técnica da outra vez.

Aluno A: Onde vais pôr esse?

Aluno D: Sei lá, tenho tanto espaço.

Aluno A: Olha Aluno D, mas podemos estar assim – mostrou que estavam na diagonal – só não podemos estar assim nem assim – exemplificou as linhas horizontal e vertical.

2.º Jogo:

- O Aluno D rodou o tabuleiro para trocarem de equipa, mas em vez de ficarem as regras à sua frente, ficaram as peças. O Aluno A não se opôs e começaram a jogar assim.

Alguém: Qual é o objetivo desse jogo?

Aluno A: O objetivo é bloquear a pessoa para ela não pôr mais peças. Percebeste? Tens que bloquear o outro jogador, tipo por as peças à volta para ele não ter espaço.

Aluno A: Já bloqueei o Aluno D – percorreu o tabuleiro com o Aluno D perguntando em todas as casas de dava para ele colocar a peça.

Alguém: Porque é que o Aluno D não pode pôr aqui?

O Aluno A exemplificou todas formas possíveis de colocar as peças.



Figura 5. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 3).

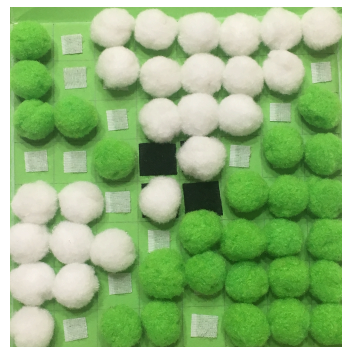


Figura 6. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 3).

Tabela 3

Quadro do Jogo (Dia 3).

Dia 3	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	05 min. e 27 seg.	Aluno A	
2.º Jogo	03 min. e 51 seg.	Aluno A	
	09 min. e 18 seg.		

#### Dia 4 – Aluno B e Aluno C

1.º Jogo:

Aluno B: Os gatos começam aqui no meio.

Aluno C: O gatinho é sempre o primeiro a jogar. O cão não pode meter ao pé do gatinho nem o gatinho ao pé do cãozinho – demonstrou as jogadas enquanto falava.

Aluno B: Mas posso meter aqui um gato e aqui um cão – exemplificou na diagonal.

Aluno C: Eu vou já guardar um sítio para mim, já tenho aqui uma casinha para o final.

Aluno C: Podes meter aqui ou aqui que eu depois meto ali.

Aluno C: Está aqui um burquinho para tu meteres.

- Ganhou o Aluno C. Viste como é que ele jogou?

Aluno B: Fez uma casinha e era isso que eu queria fazer, mas não consegui.

2.º Jogo:

Aluno B: Encurralei-te.

Aluno C: Não, não me encurralaste, tenho aqui um burquinho – apontou.

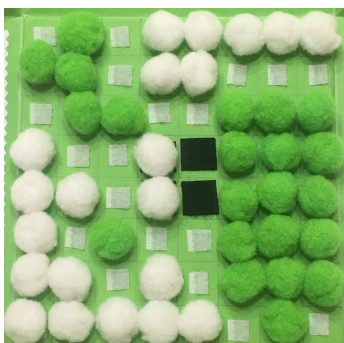


Figura 7. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 4).

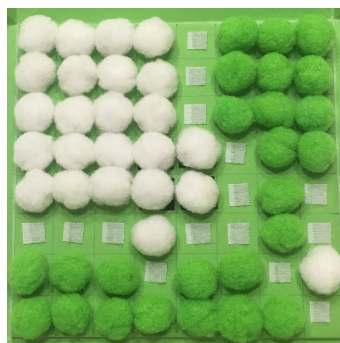


Figura 8. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 4).

Tabela 4

Quadro do Jogo (Dia 4).

Dia 4	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	04 min. e 51 seg.	Aluno C	
2.º Jogo	04 min. e 53 seg.	Aluno B	
	09 min. e 44 seg.		

### Sessão 3

#### Dia 5 – Aluno B e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno B: Eu sou gatos, por isso sou o primeiro a jogar.

Reviram as regras entre eles. O Aluno B utiliza o tabuleiro para dar exemplos enquanto que o Aluno D exemplifica utilizando o seu corpo e objetos que lhe estão próximos.

Aluno D: Se comesças na casa dos gatos, podes também ocupar os outros espaços. Ficas com uma casinha só para ti e depois eu arranjo um bocadinho aqui – apontou.

Aluno B: Já guardei um espacinho para mim – riu.

Aluno D: Eu também já guardei um espacinho para mim – riu.

Aluno D: Eu acho que tu vais ganhar porque tens muitos espacinhos – apontou.

2.º Jogo:

Aluno D: Podemos jogar assim? No outro dia joguei assim – nova posição do tabuleiro.

Aluno B: Claro que sim.

Aluno B: Posso pôr aqui?

Aluno D: Não, mas podes pôr aqui, aqui, ... – percorreu todas as casas do tabuleiro.

Aluno D: Eu posso pôr aqui, está na diagonal – exemplificou a linha com a mão.

Aluno B: Temos de fazer casas para encurralar as pessoas, temos que fazer territórios.



Figura 9. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 5).

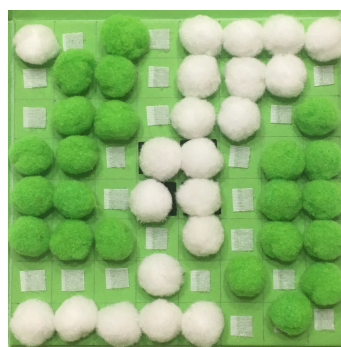


Figura 10. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 5).

Tabela 5

Quadro do Jogo (Dia 5).

Dia 5	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	07 min. e 53 seg.	Aluno B	
2.º Jogo	06 min. e 02 seg.	Aluno B	
	13 min. e 55 seg.		

## Dia 6 – Aluno A e Aluno C

### 1.º Jogo:

- O Aluno A rodou o tabuleiro de modo a ficar com as peças à sua frente e explicou ao Aluno C porque preferia jogar assim. O Aluno C concordou e começaram a jogar.

Aluno C: Está ao pé do cão, não podes.

Aluno A: Já sei, estou a tirar.

### 2.º Jogo:

Aluno A: Podes pôr aqui neste espaço que já é teu – apontou.

Aluno C: Ainda não, só no fim.

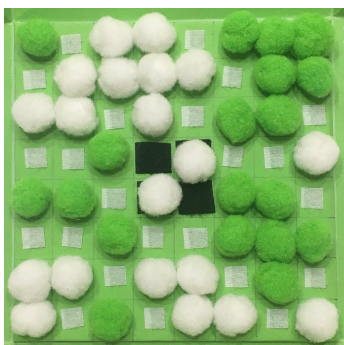


Figura 11. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 6).



Figura 12. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 6).

## Tabela 6

### Quadro do Jogo (Dia 6).

Dia 6	Duração	Vencedor	
1.º Jogo	06 min. e 40 seg.	Aluno A	
2.º Jogo	06 min. e 09 seg.	Aluno C	
	12 min. e 49 seg.		

## Anexo N. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo Gatos & Cães

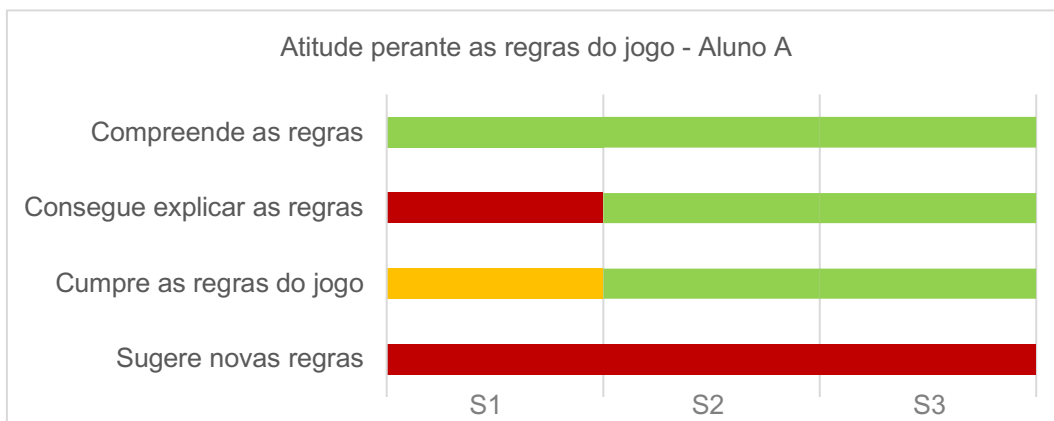


Figura 1. Atitude perante as regras do jogo – Aluno A (Gatos & Cães).

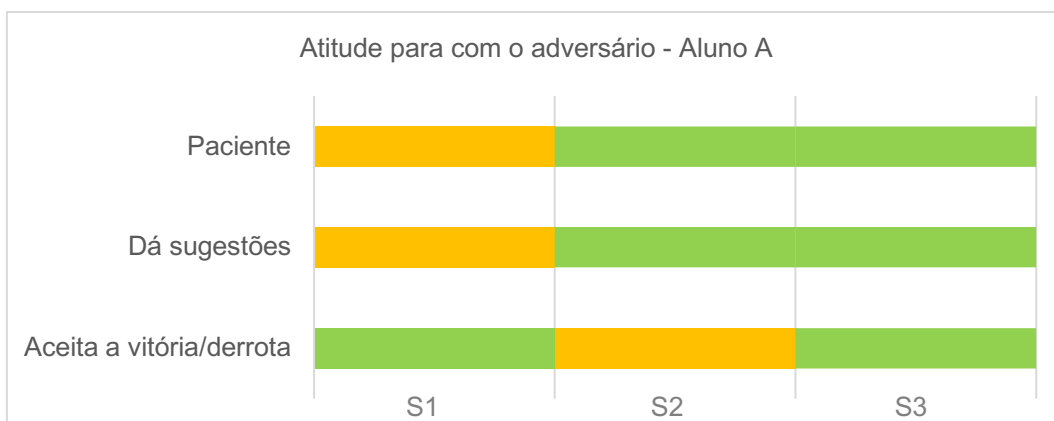


Figura 2. Atitude para com o adversário – Aluno A (Gatos & Cães).

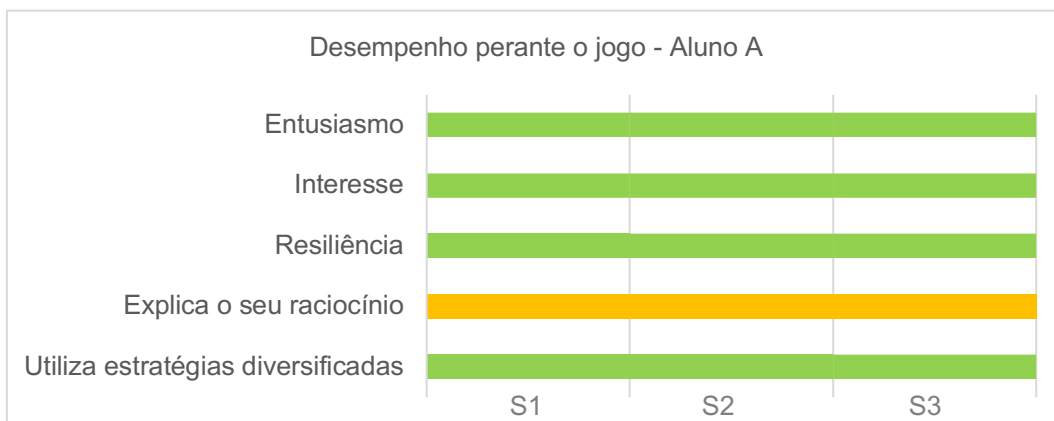


Figura 3. Desempenho perante o jogo – Aluno A (Gatos & Cães).

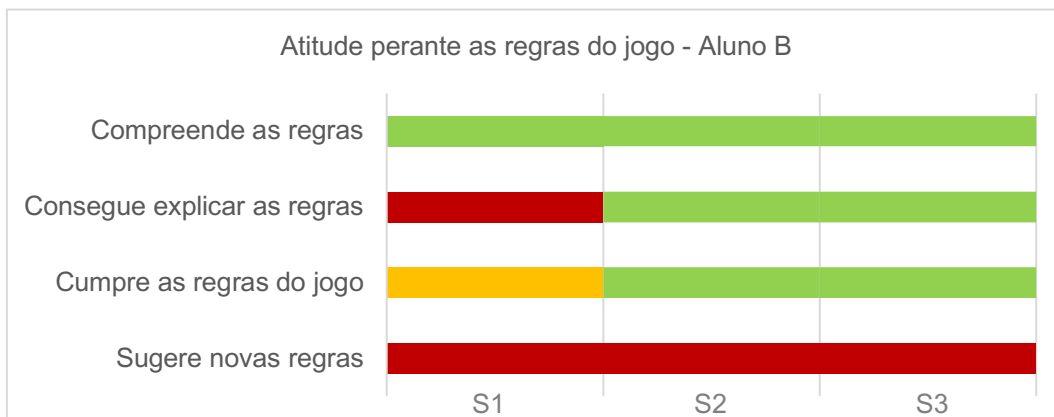


Figura 4. Atitude perante as regras do jogo – Aluno B (Gatos & Cães).

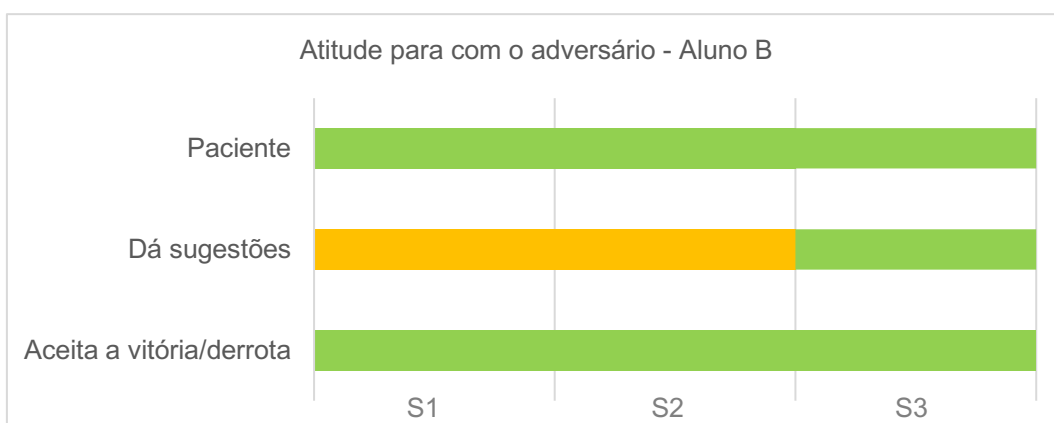


Figura 5. Atitude para com o adversário – Aluno B (Gatos & Cães).

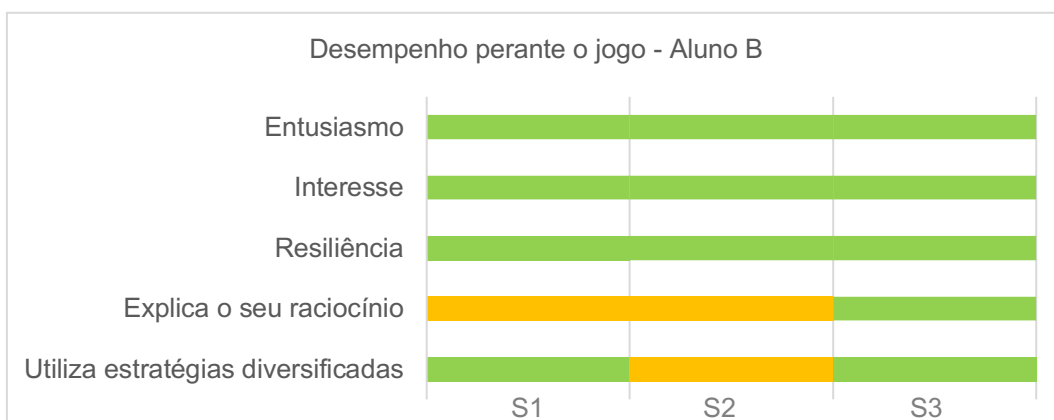


Figura 6. Desempenho perante o jogo – Aluno B (Gatos & Cães).

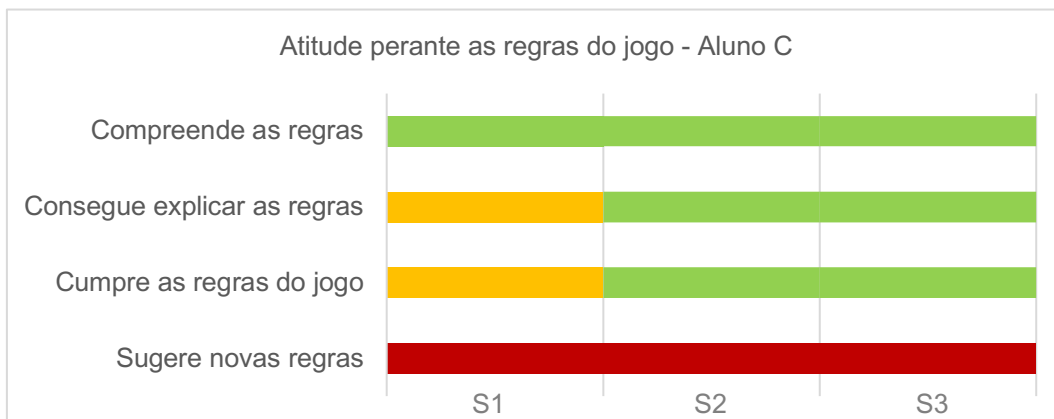


Figura 7. Atitude perante as regras do jogo – Aluno C (Gatos & Cães).

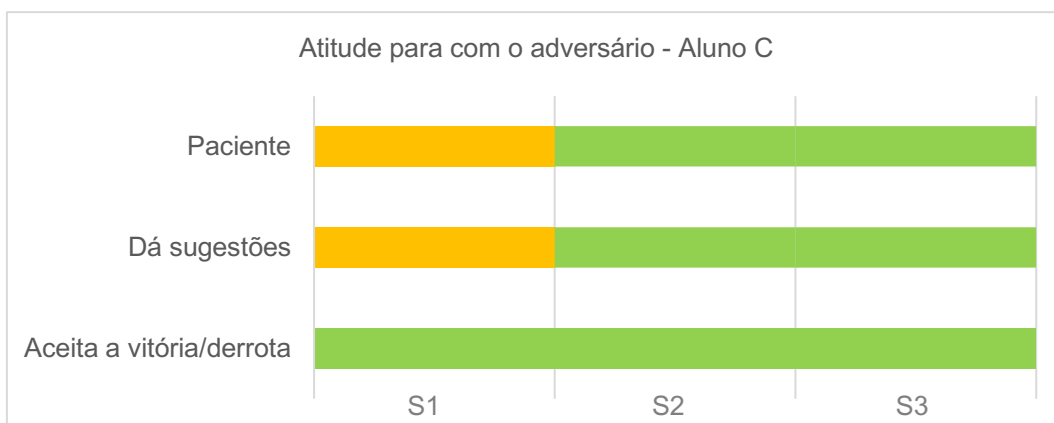


Figura 8. Atitude para com o adversário – Aluno C (Gatos & Cães).

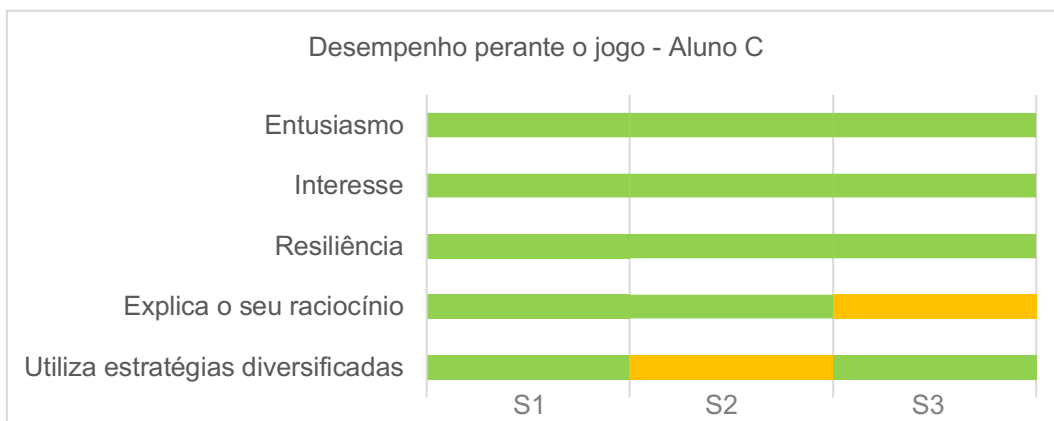


Figura 9. Desempenho perante o jogo – Aluno C (Gatos & Cães).

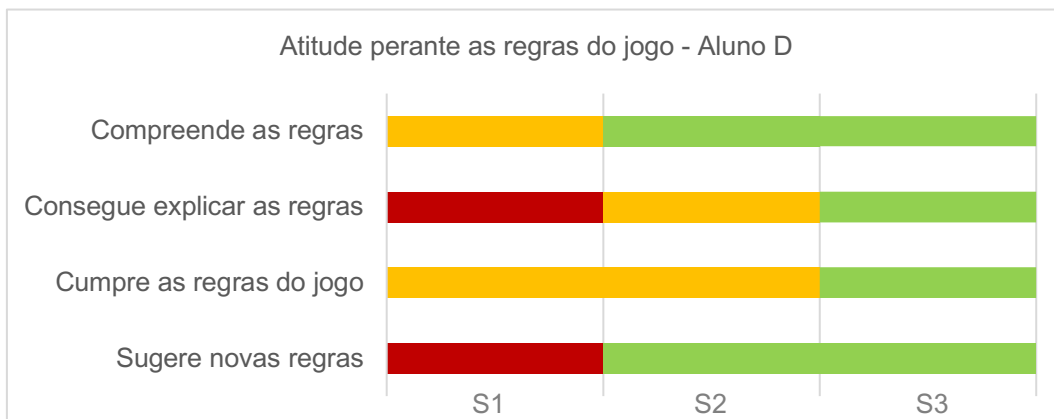


Figura 10. Atitude perante as regras do jogo – Aluno D (Gatos & Cães).

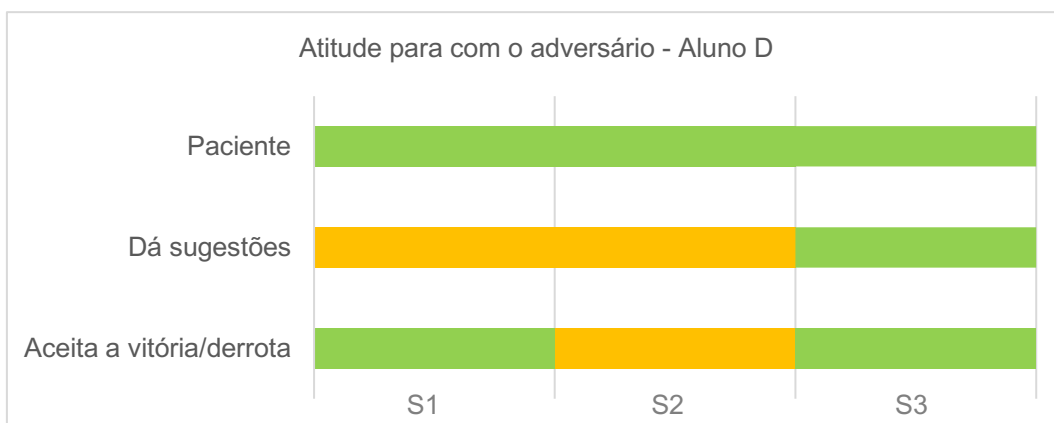


Figura 11. Atitude para com o adversário – Aluno D (Gatos & Cães).

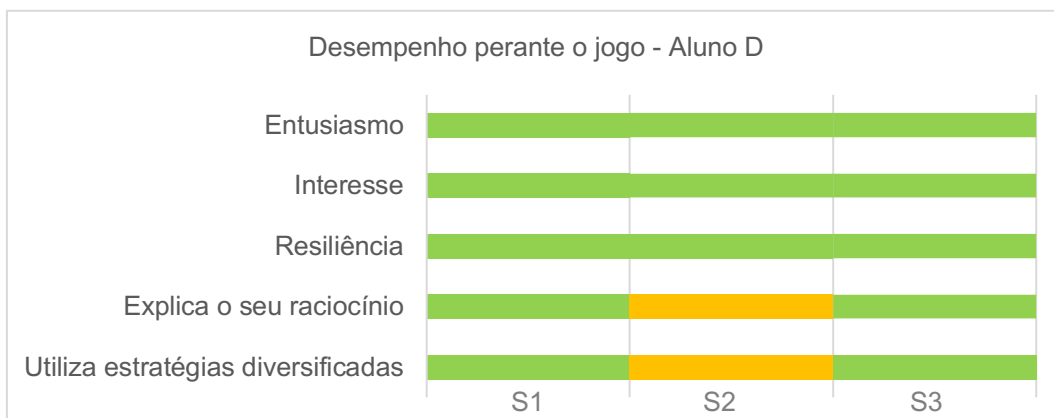


Figura 12. Desempenho perante o jogo – Aluno D (Gatos & Cães).

## Anexo O. Notas de Campo do Jogo do Semáforo

### Sessão 1

#### Dia 1 – Aluno A e Aluno B

1.º Jogo:

- Rápidos a jogar.
- Não se confundiram com a ordem das cores.
- Leram as regras.

Aluno A: Imagina que o Aluno B mete aqui o verde, que eu depois mudo para amarelo e ele muda para vermelho. É ele que ganha?

2.º Jogo:

Aluno B: Grande totó que tu és.

Aluno A: Porquê?

- O Aluno B explicou duas formas em que o Aluno A podia ter ganho na jogada anterior.



Figura 1. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 1).

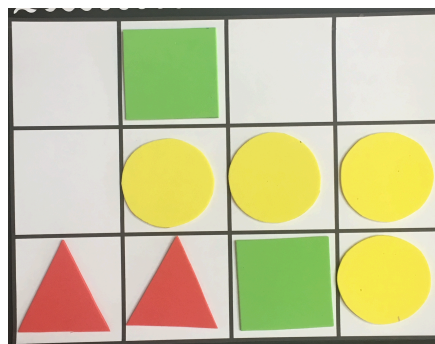


Figura 2. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 1).

#### Tabela 1

Quadro do Jogo (Dia 1).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	06 min. e 06 seg.	Aluno B
2.º Jogo	04 min. e 04 seg.	Aluno A
	10 min. e 10 seg.	

## Dia 2 – Aluno C e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno C: O verde podemos ser nós os dois.

Aluno C: Posso explicar? Se quiseres tirar o verde metes o amarelo, e se quiseres tirar o amarelo tens que pôr o vermelho. Percebeste?

Aluno D: Acho que sim.

Aluno C: Podemos ler as regras?

Aluno C: Posso meter aqui uma verde ou trocar uma verde por uma amarela – exemplificou.

Aluno D: Eu estou com uma dúvida. Posso pôr aqui uma amarela ou tenho que trocar?

Aluno C: Ou trocas ou metes de outra cor – apontou para o monte de peças verdes.

Aluno C: Podes trocar esta ou esta pelo vermelho se quiseres.

- O Aluno C pegou numa peça vermelha e colocou numa casa em branco no tabuleiro. Podes começar por um vermelho?

Aluno C: Não – riu, pegou numa peça verde e colocou-a no tabuleiro.

2.º Jogo:

Aluno C, estás a fazer de propósito para ele ganhar?

Aluno C: Não, sim. Eu gosto de ver o Aluno D ganhar.



Figura 3. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 2).



Figura 4. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 2).

Tabela 2

Quadro do Jogo (Dia 2).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	06 min. e 31 seg.	Aluno D
2.º Jogo	01 min. e 32 seg.	Aluno D
	08 min. e 03 seg.	

## Sessão 2

### Dia 3 – Aluno A e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno A: Eu lembro-me das regras.

- O Aluno A explicou as trocas de peças e de cores, exemplificando e dizendo que o objetivo “é tipo o jogo do galo” e que têm que se pôr as peças a formar três em linha.

Aluno A: E podes jogar com qualquer cor, só tens que começar pelo verde.

Aluno D: Só tenho uma dúvida. Eu tenho obrigatoriamente que trocar a verde pela amarela ou posso pôr outra verde aqui ou aqui? – apontou para espaços vazios.

Aluno A: Não é obrigatoriamente.

Aluno D: Se puseres um verde, eu posso pôr outro?

Aluno A: Tipo, se podes trocar um verde por outro verde?

Aluno D: Não. Se puseres um verde aqui, eu posso pôr outro verde aqui? – apontou.

Aluno A: Sim, isso podes. Eu ajudo-te.

2.º Jogo:

Aluno A: Eu não vou pôr o verde aqui, achas? Depois pões aqui e ganhas – apontou.

Aluno D: Eu só posso trocar este – amarelo – por este – vermelho. Não posso trocar por este – verde, apontou para as peças.

- O Aluno A repetiu as trocas possíveis, exemplificando com as peças e referindo que a vermelha não se podia trocar por nenhuma.

Aluno A: Podes pôr aqui que eu não vou conseguir porque não há espaço aqui – apontou para fora do tabuleiro.

Aluno D: Eu tento, mas eu fico perdido com as jogadas dele.

- O Aluno A colocou uma peça vermelha num quadrado vazio e disse “ganhei”.

Aluno D: Não, não ganhaste.

Aluno D: Ajuda-me.

Aluno A: Ok. Podes pôr aqui, aqui, aqui, ... – apontou para todos os quadrados do tabuleiro menos para os que já tinham as peças vermelhas.



Figura 5. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 3).

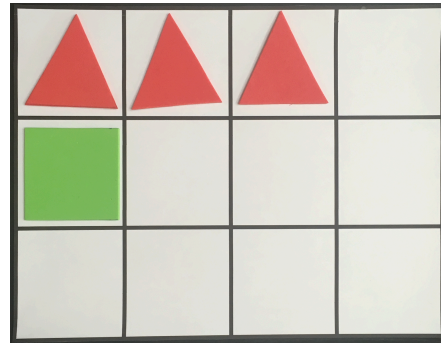


Figura 6. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 3).

Tabela 3

Quadro do Jogo (Dia 3).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	05 min. e 12 seg.	Aluno D
2.º Jogo	03 min. e 25 seg.	Aluno A
	08 min. e 37 seg.	

#### Dia 4 – Aluno B e Aluno C

1.º Jogo:

Aluno C: Eu lembro-me como se joga.

Aluno B: Temos que fazer três em linha. Podemos fazer assim, assim ou assim – exemplificou com as mãos as três direções possíveis.

Aluno C: Ou também podes trocar as cores.

Aluno B: Não se pode voltar atrás, só podemos pôr as peças até ao vermelho.

- Ambos os alunos exemplificaram várias situações, corrigindo-se entre si.

2.º Jogo:

Aluno B: Joga, tens que começar com o verde.

Aluno C: Eu sei. O que é que achas que vou fazer?

Aluno B: Posso mudar a peça que tu puseste?

Aluno C: Claro que podes. Eu também mudei a tua. Podes mudar à vontade.

Aluno B: Eu já sei o que ele vai fazer – apontou.

Aluno C: Foi isso que eu pensei. Se eu meter uma amarela ali, ele vai trocar por uma vermelha e fazer três em linha – apontou.

Aluno C: Podemos jogar de novo?

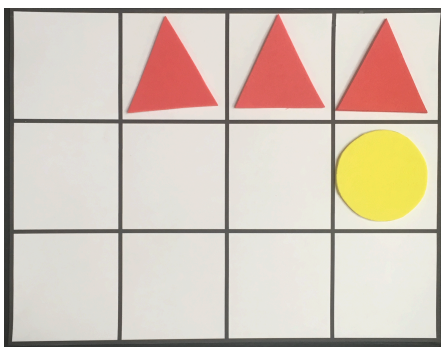


Figura 7. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 4).



Figura 8. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 4).

Tabela 4

Quadro do Jogo (Dia 4).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	04 min. e 51 seg.	Aluno B
2.º Jogo	04 min. e 53 seg.	Aluno B
	09 min. e 44 seg.	

### Sessão 3

#### Dia 5 – Aluno B e Aluno D

1.º Jogo:

Aluno D: Deixa-me ver uma coisa antes de começarmos – releu as regras.

Aluno B: Eu também vou ler as regras.

- Recapitularam as regras em voz alta usando as peças para dar exemplos.

Aluno D: Não sei se posso fazer isto.

Aluno B: Não podes, tens que começar sempre por uma peça verde.

Aluno B: Tu agora podes meter aqui um verde e ficam três em linha assim – exemplificou dando a vitória ao Aluno D.

2.º Jogo:

Aluno B: Eu já ganhei. Mas olha, tu podias ter trocado esta aqui ou esta e eu assim não ganhava – trocou as peças para exemplificar o que estava a dizer.

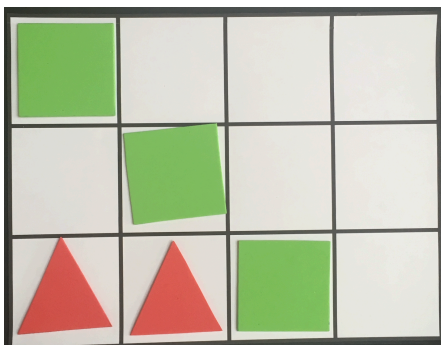


Figura 9. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 5).



Figura 10. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 5).

Tabela 5

Quadro do Jogo (Dia 5).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	04 min. e 39 seg.	Aluno D
2.º Jogo	01 min. e 19 seg.	Aluno B
	05 min. e 58 seg.	

## Dia 6 – Aluno A e Aluno C

1.º Jogo:

- Começaram a jogar de imediato, sem lerem nem reverem as regras.

Aluno C: Pensavas que eu ia meter aqui? – apontou.

Aluno A: Ganhei.

- O Aluno C sorri e explica uma possível continuação do jogo.

2.º Jogo:

Aluno A: Pronto, já ganhei outra vez.

- Aluno C, estás a fazer de propósito para ele ganhar?

Aluno C: Sim – riu.

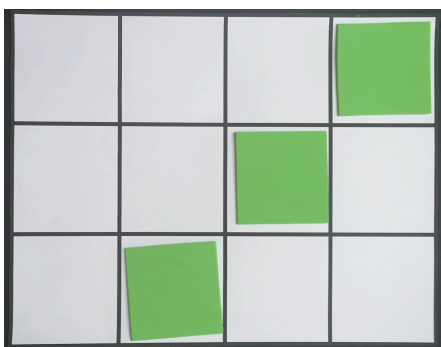


Figura 11. Tabuleiro do 1.º Jogo (Dia 6).



Figura 12. Tabuleiro do 2.º Jogo (Dia 6).

Tabela 6

Quadro do Jogo (Dia 6).

Dia 6	Duração	Vencedor
1.º Jogo	00 min. e 54 seg.	Aluno A
2.º Jogo	01 min. e 04 seg.	Aluno A
	01 min. e 58 seg.	

## Anexo P. Evolução do desempenho dos alunos durante o Jogo do Semáforo

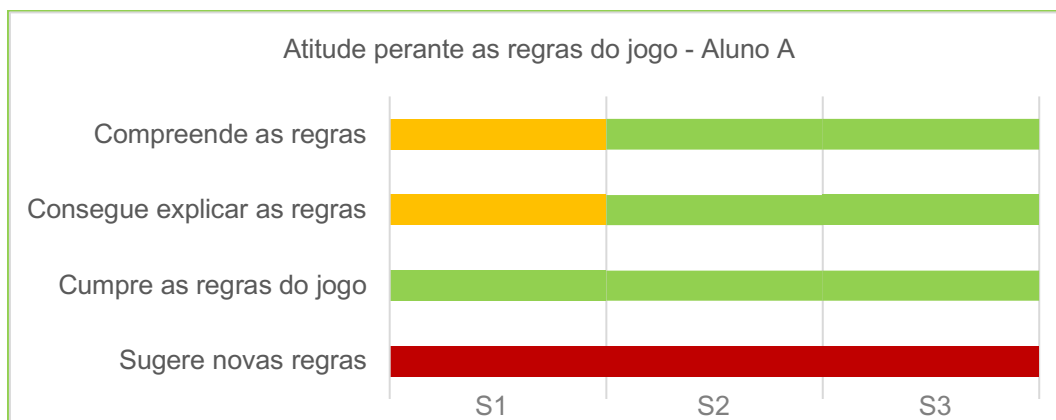


Figura 1. Atitude perante as regras do jogo – Aluno A (Jogo do Semáforo).

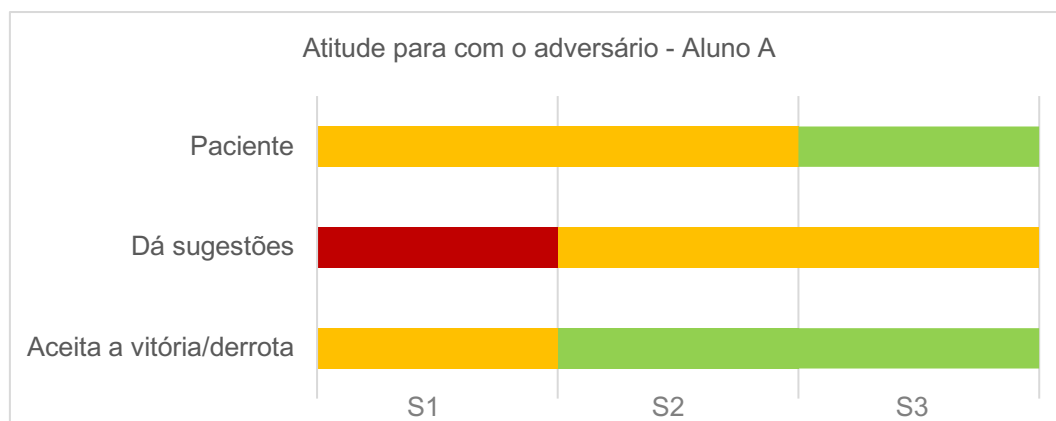


Figura 2. Atitude para com o adversário – Aluno A (Jogo do Semáforo).

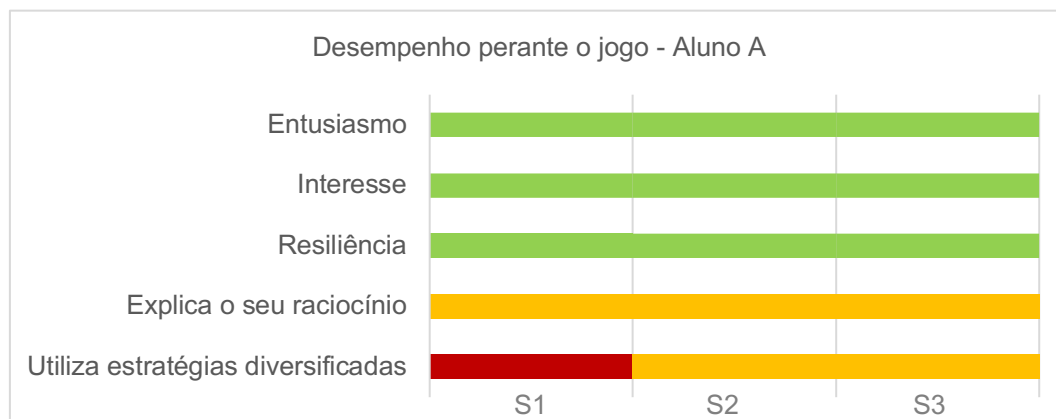


Figura 3. Desempenho perante o jogo – Aluno A (Jogo do Semáforo).

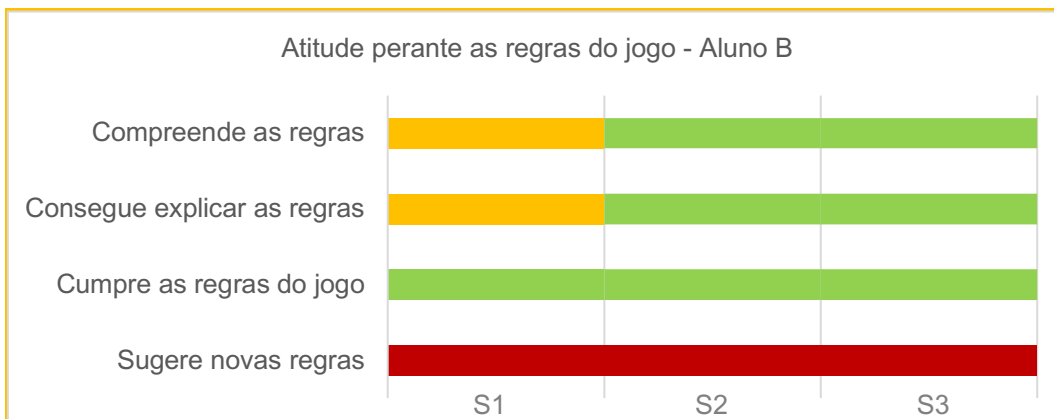


Figura 4. Atitude perante as regras do jogo – Aluno B (Jogo do Semáforo).

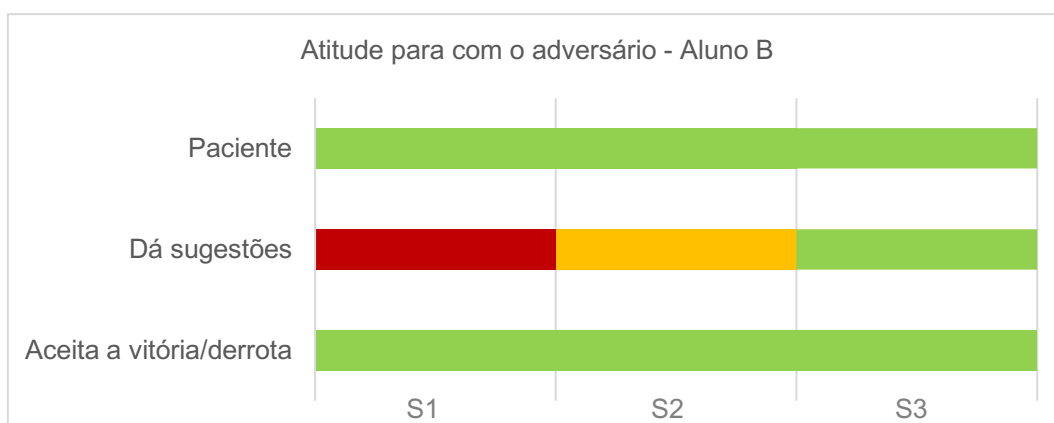


Figura 5. Atitude para com o adversário – Aluno B (Jogo do Semáforo).

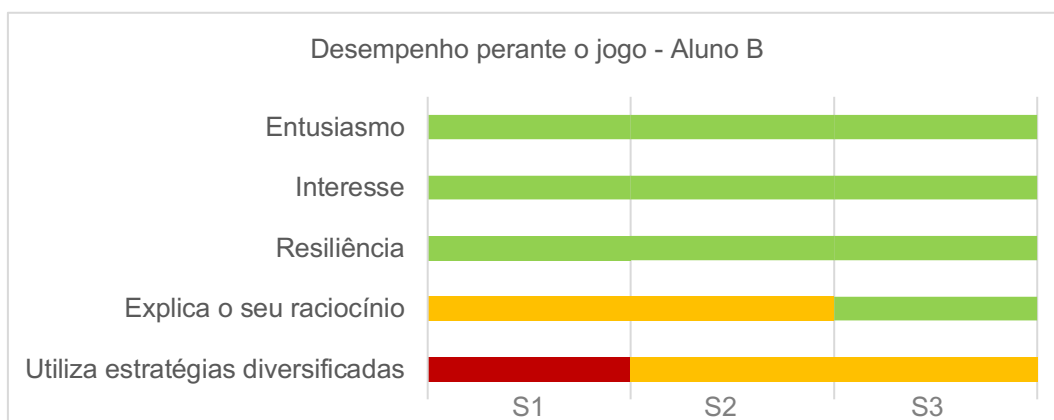


Figura 6. Desempenho perante o jogo – Aluno B (Jogo do Semáforo).

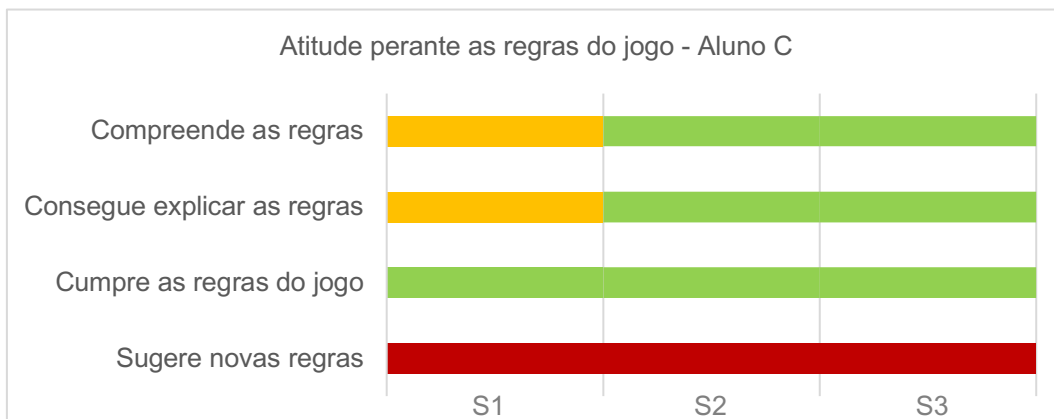


Figura 7. Atitude perante as regras do jogo – Aluno C (Jogo do Semáforo).

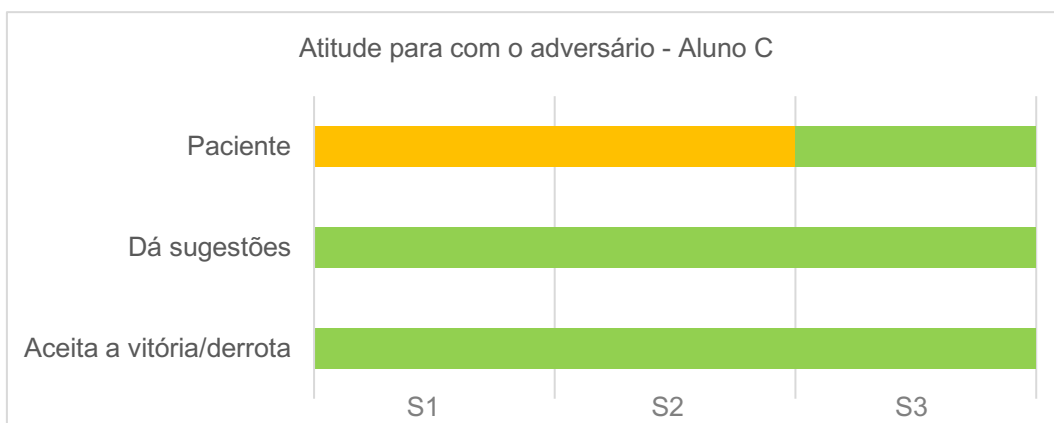


Figura 8. Atitude para com o adversário – Aluno C (Jogo do Semáforo).

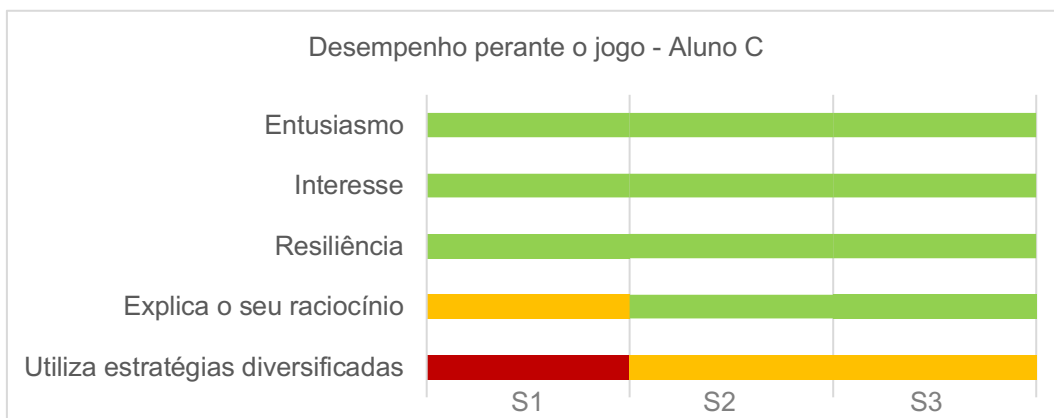


Figura 9. Desempenho perante o jogo – Aluno C (Jogo do Semáforo).

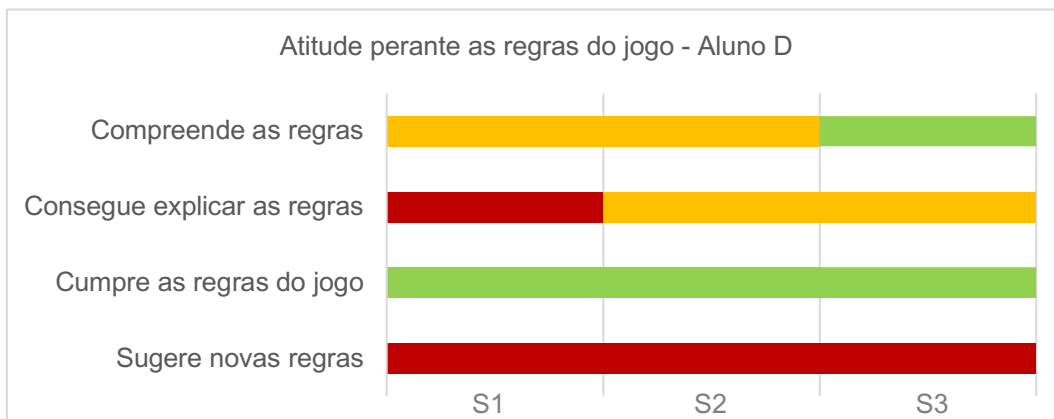


Figura 10. Atitude perante as regras do jogo – Aluno D (Jogo do Semáforo).

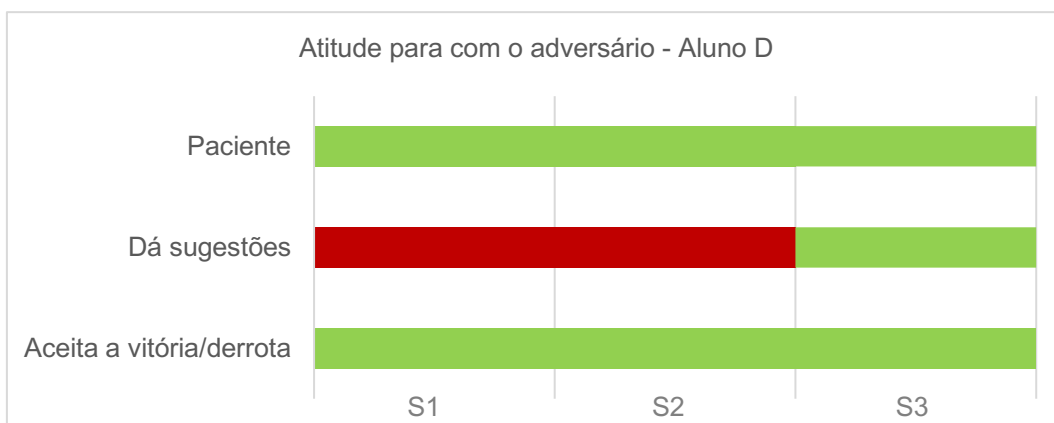


Figura 11. Atitude para com o adversário – Aluno D (Jogo do Semáforo).

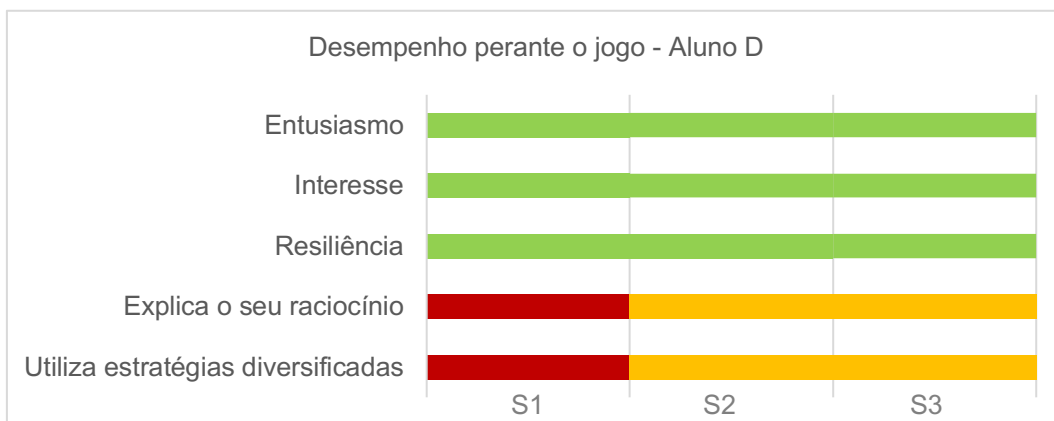


Figura 12. Desempenho perante o jogo – Aluno D (Jogo do Semáforo).

## Anexo Q. Questionário sobre o Jogo

### Questionário sobre o Jogo

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

1. Gostaste do jogo?

Sim

Não

Indica as razões:

Gostei do jogo porque o percebi.

Gostei do jogo porque as regras eram fáceis.

Gostei do jogo porque me diverti.

Gostei do jogo porque foi rápido.

Gostei do jogo porque gosto de jogar com outras pessoas.

Não gostei do jogo porque não o percebi.

Não gostei do jogo porque as regras eram muito difíceis.

Não gostei do jogo porque não me diverti.

Não gostei do jogo porque demorou muito.

Não gostei do jogo porque só gosto de jogar sozinho.

2. Percebeste as regras do jogo?

Sim

Não

Se respondeste "Não", indica as razões:

Não ouvi a Professora a explicar as regras.

O jogo tinha muitas regras.

As regras do jogo eram confusas.

\_\_\_\_\_

3. Qual a tua melhor estratégia para ganhar neste jogo?

---

---

4. Na tua opinião, este jogo devia ser jogado mais vezes? Porquê?

---

---

## Anexo R. Análise do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães

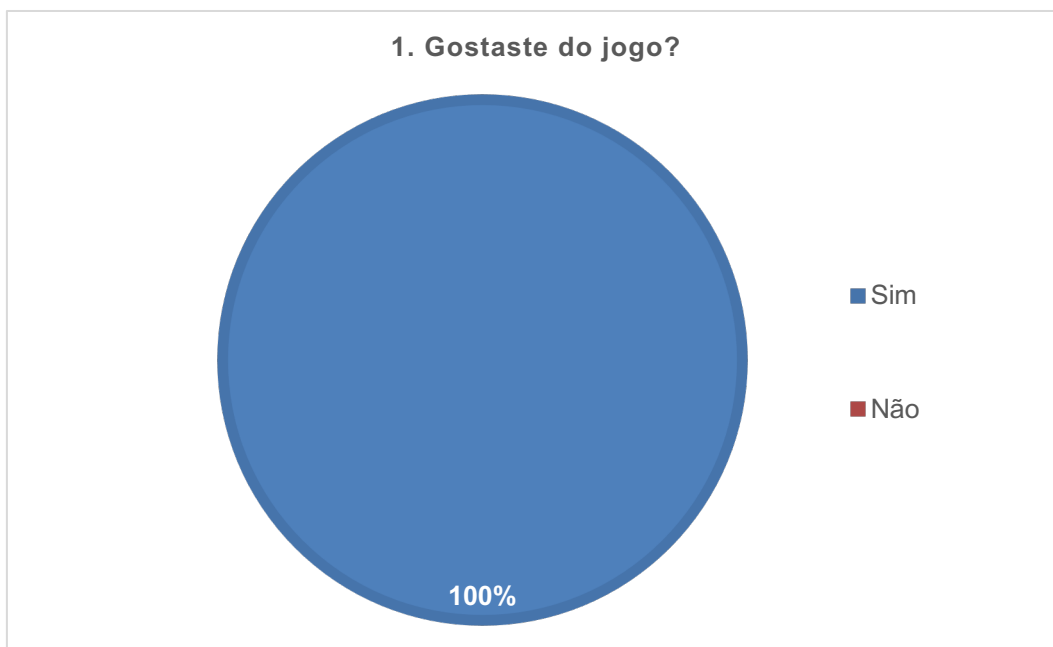


Figura 1. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães.

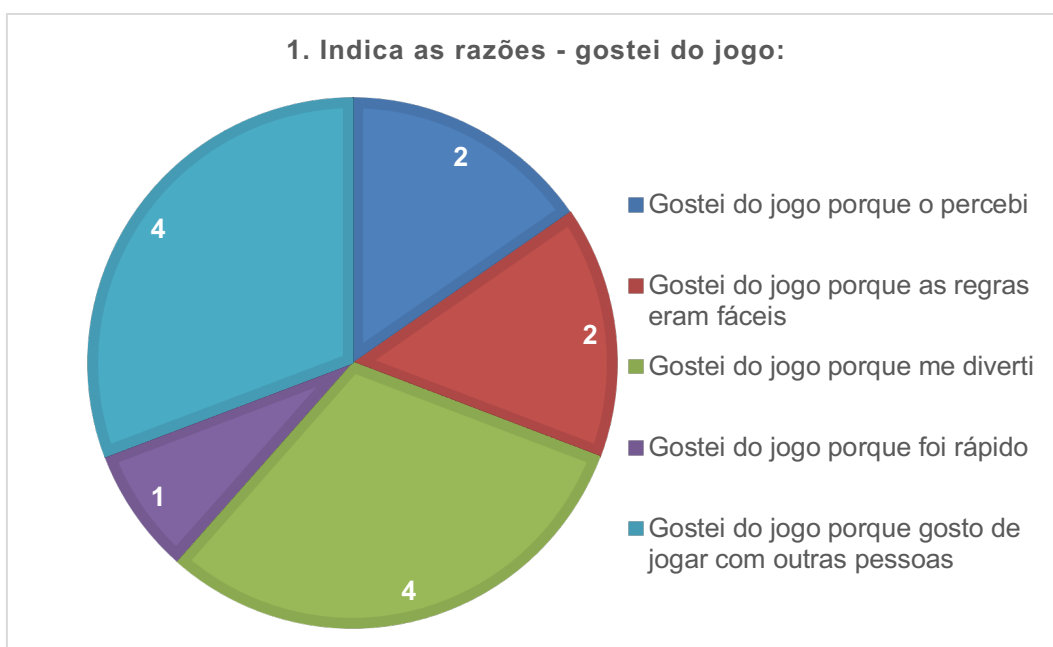


Figura 2. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães (continuação).

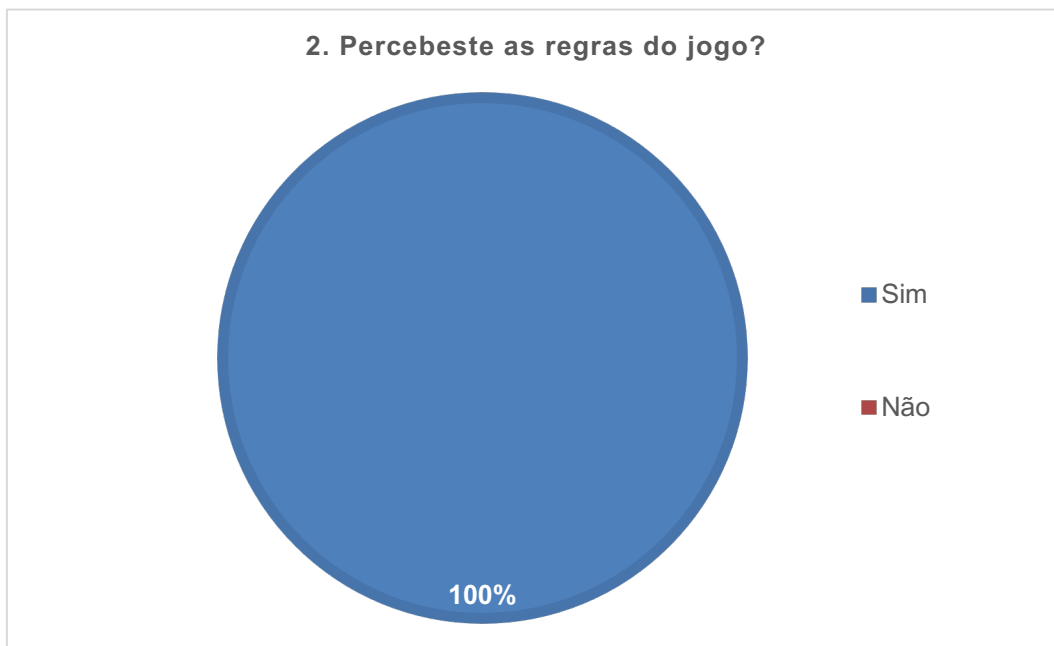


Figura 3. Respostas obtidas na pergunta 2. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães.

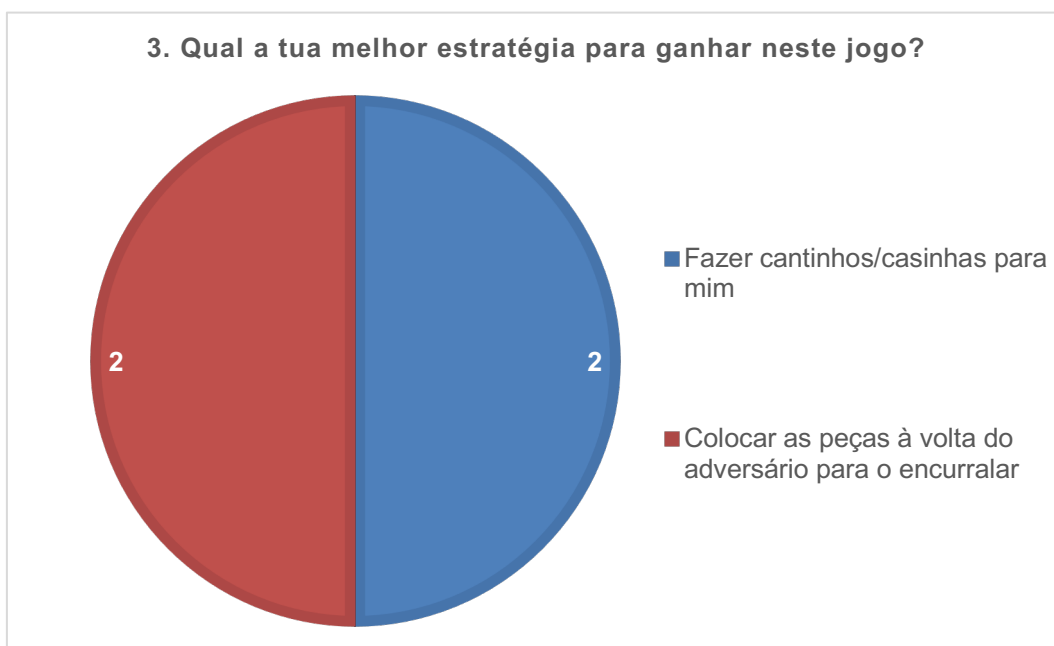


Figura 4. Respostas obtidas na pergunta 3. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães.

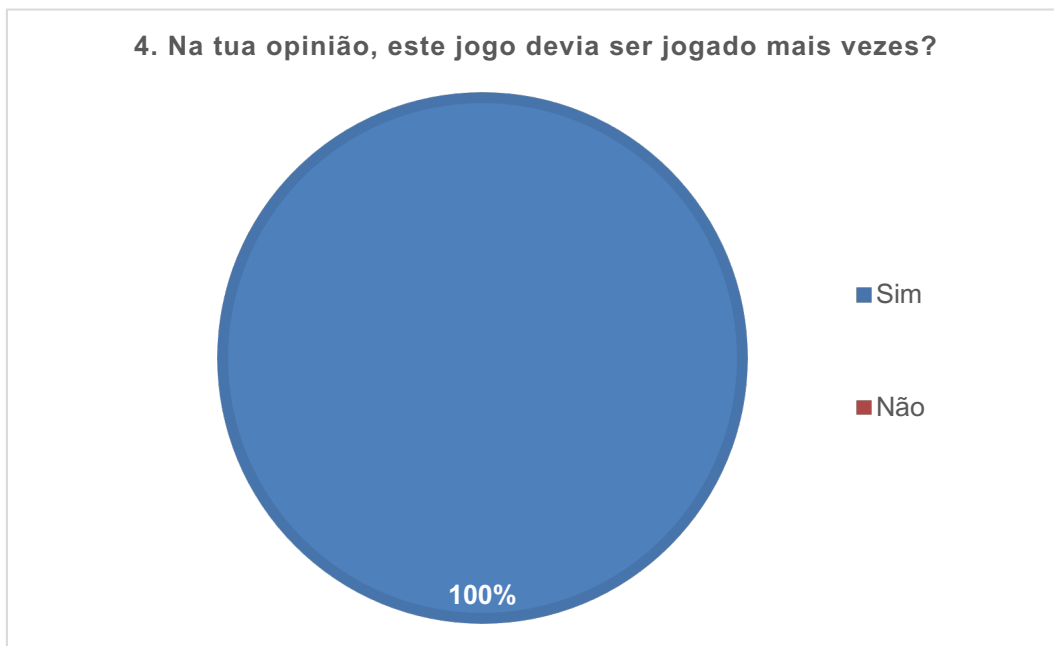


Figura 5. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães.

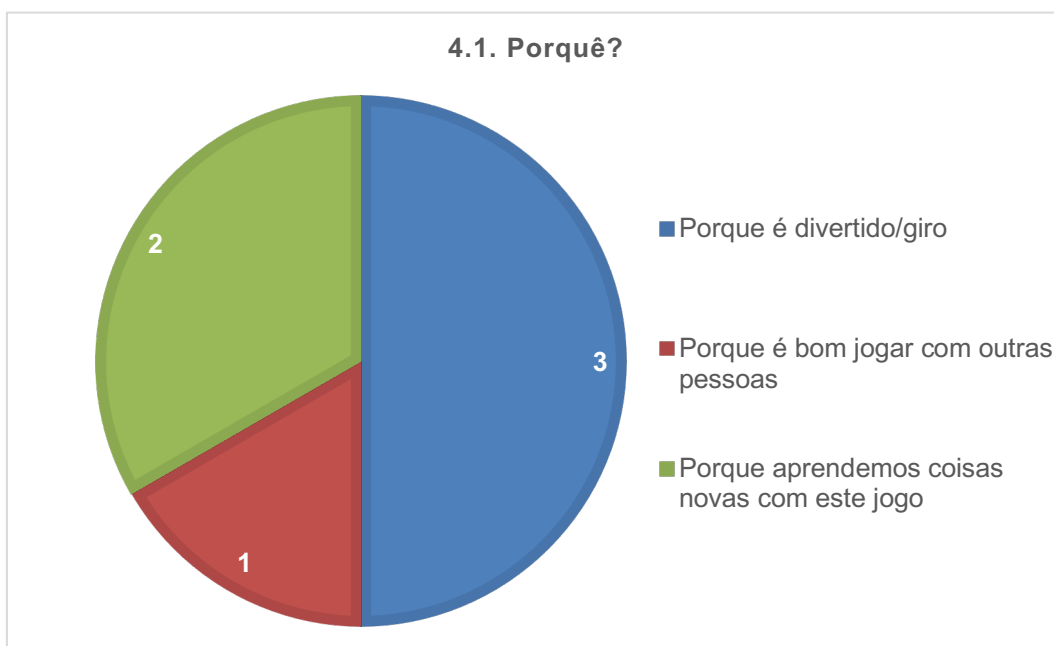


Figura 6. Respostas obtidas na pergunta 4.1. do Questionário sobre o Jogo Gatos & Cães.

## Anexo S. Análise do Questionário sobre o Jogo do Semáforo

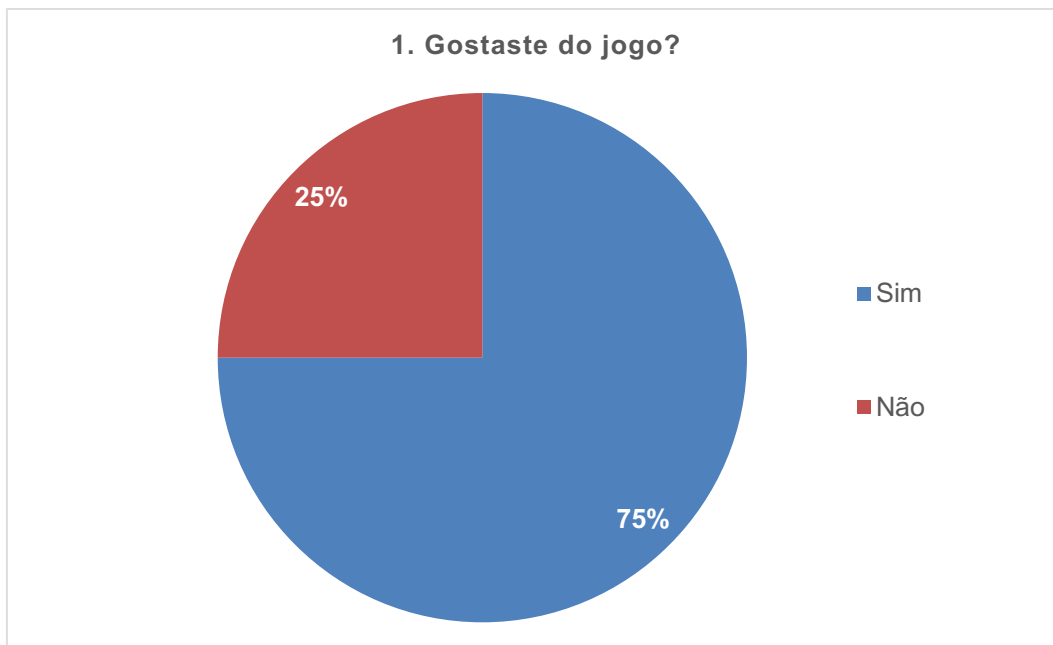


Figura 1. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo.

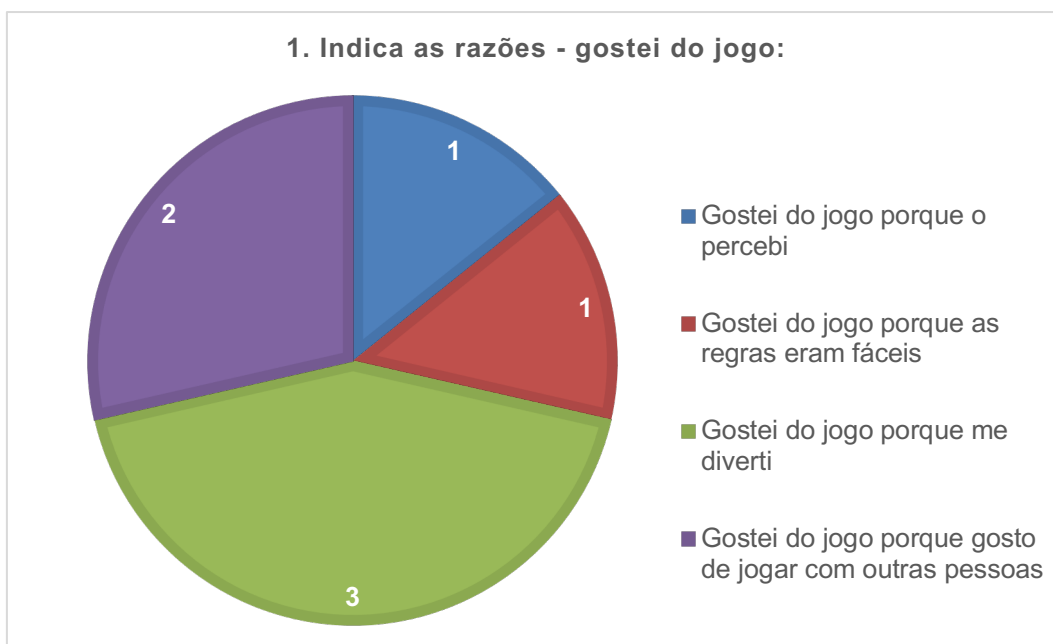


Figura 2. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo (continuação).



Figura 3. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo (continuação).

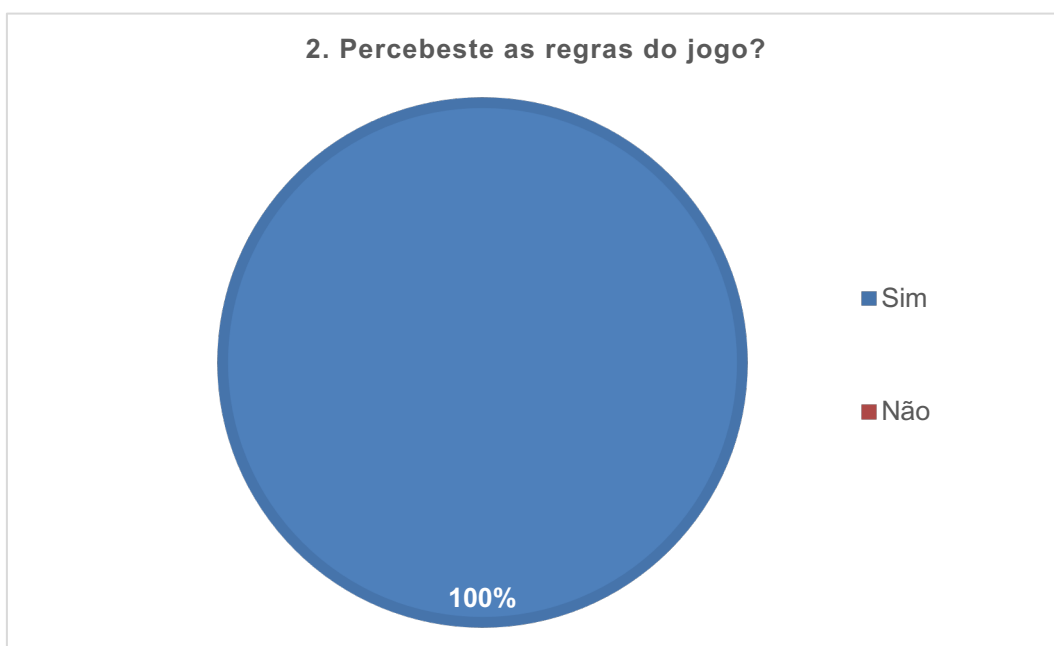


Figura 4. Respostas obtidas na pergunta 2. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo.

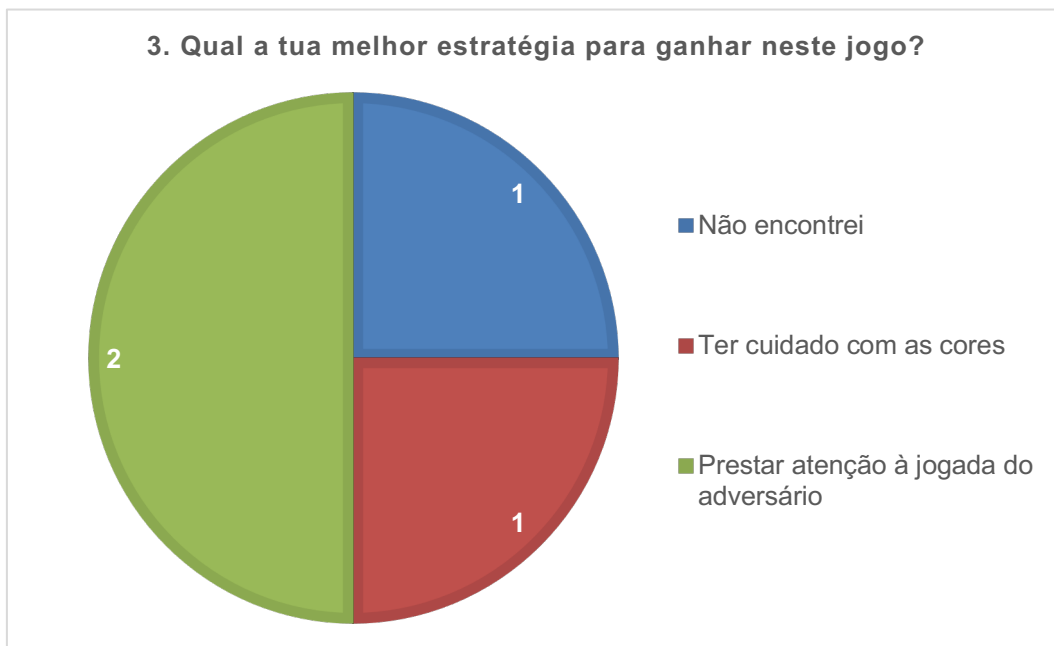


Figura 5. Respostas obtidas na pergunta 3. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo.

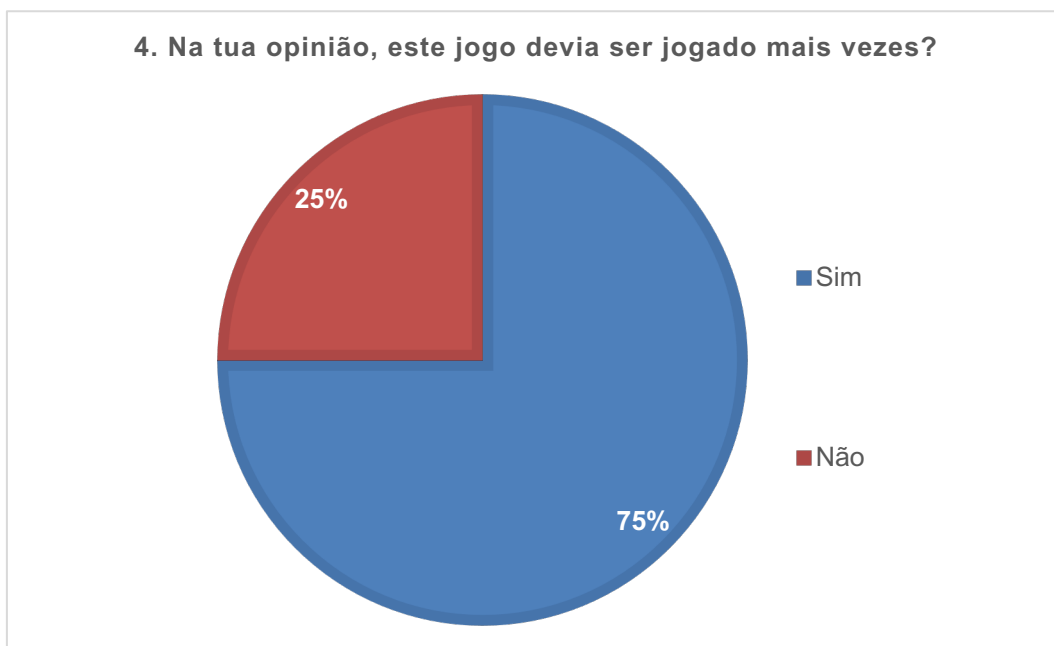


Figura 6. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo.

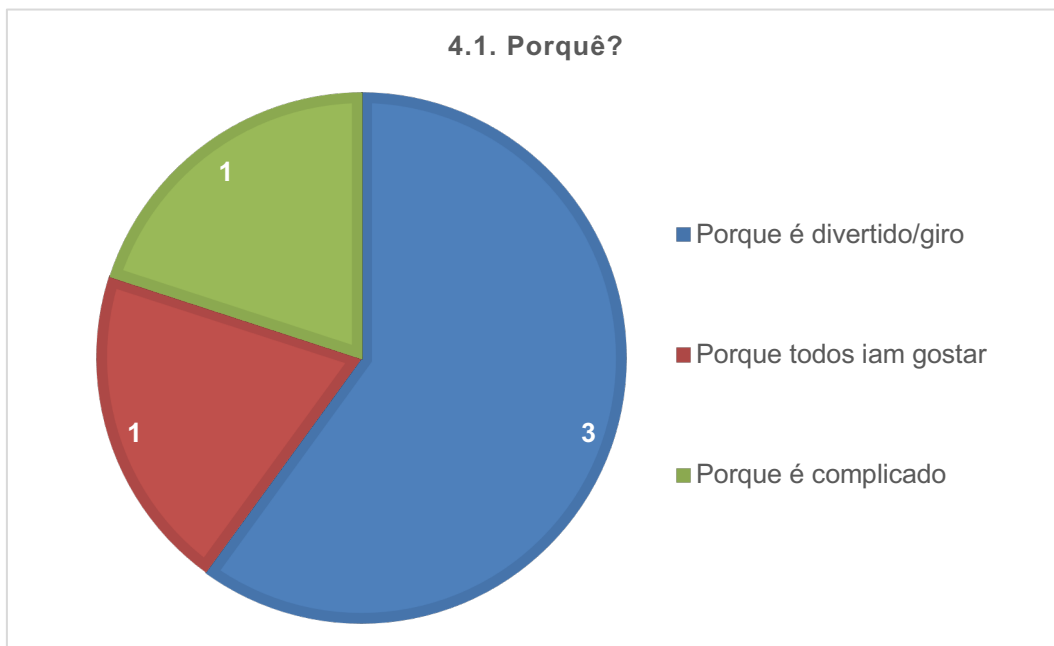


Figura 7. Respostas obtidas na pergunta 4.1. do Questionário sobre o Jogo do Semáforo.

## Anexo T. Análise do Questionário sobre a percepção dos alunos relativamente à Matemática e aos Jogos - Final



Figura 1. Respostas obtidas na pergunta 1. do Questionário – Final.

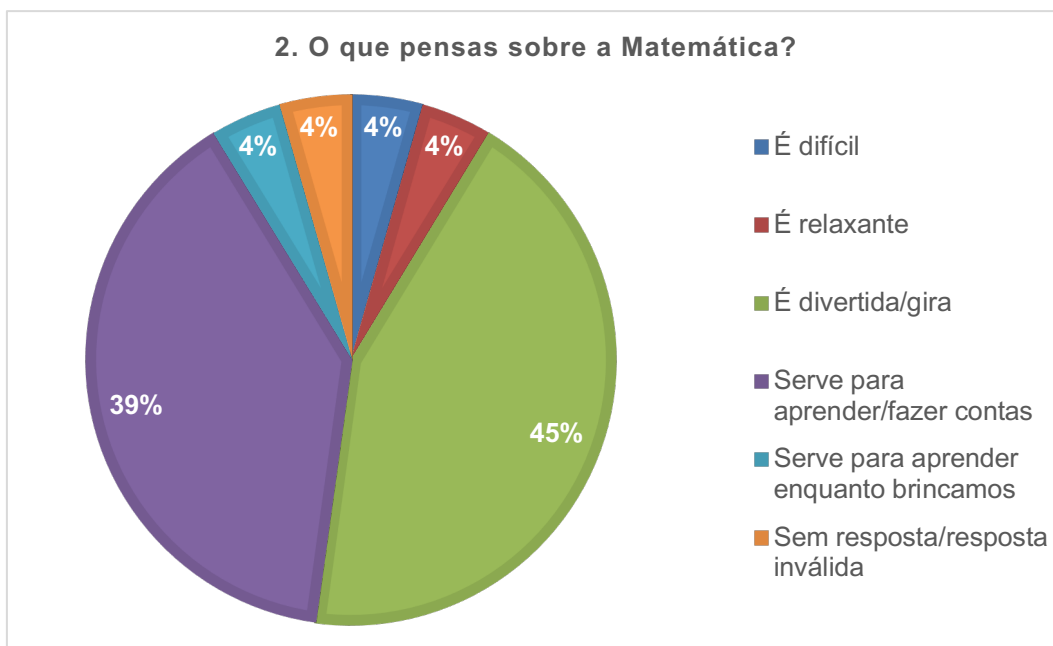


Figura 2. Respostas obtidas na pergunta 2. do Questionário – Final.

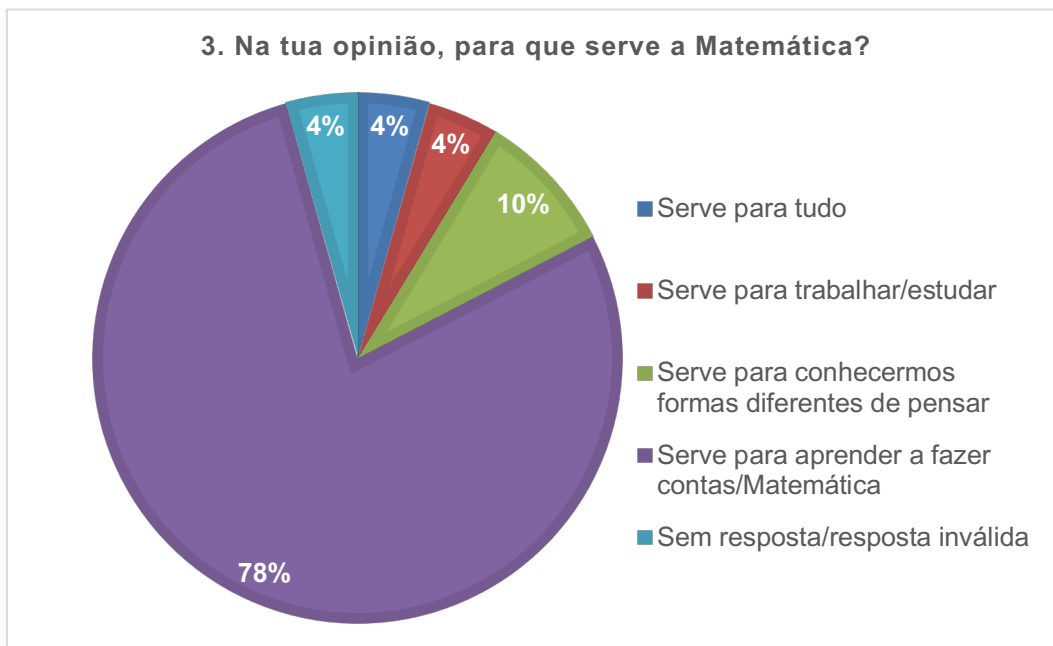


Figura 3. Respostas obtidas na pergunta 3. do Questionário – Final.

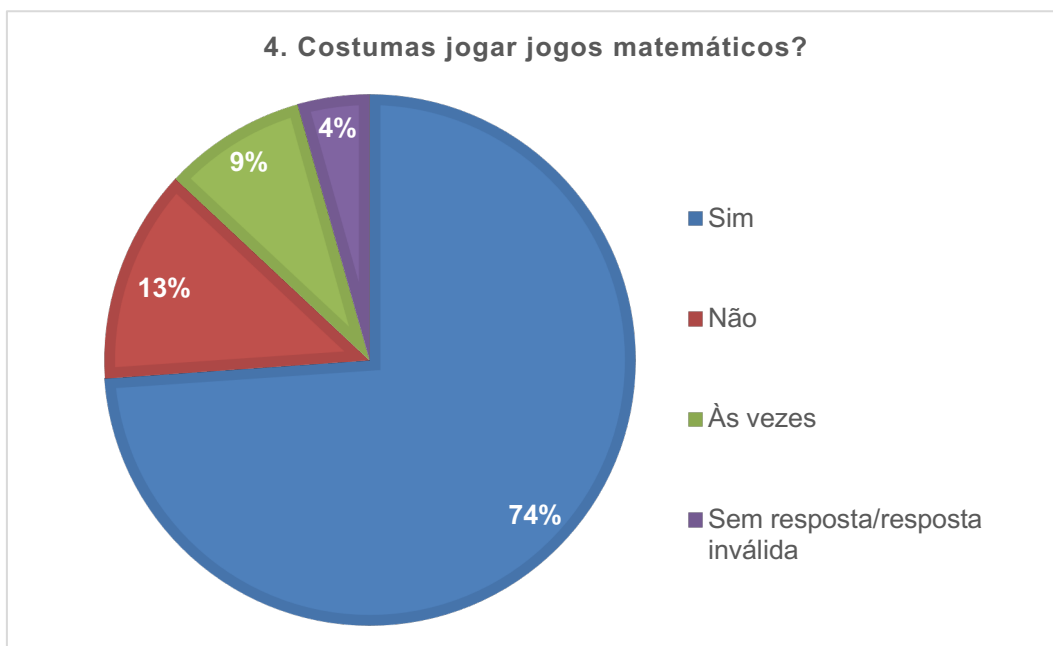


Figura 4. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário – Final.

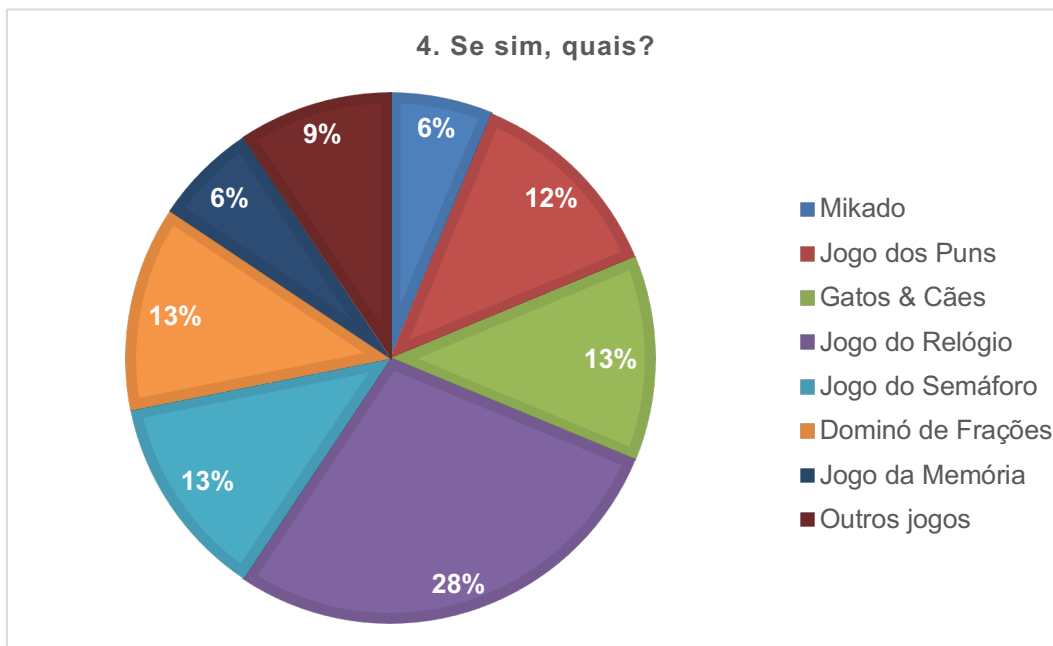


Figura 5. Respostas obtidas na pergunta 4. do Questionário – Final (continuação).



Figura 6. Respostas obtidas na pergunta 5. do Questionário – Final.

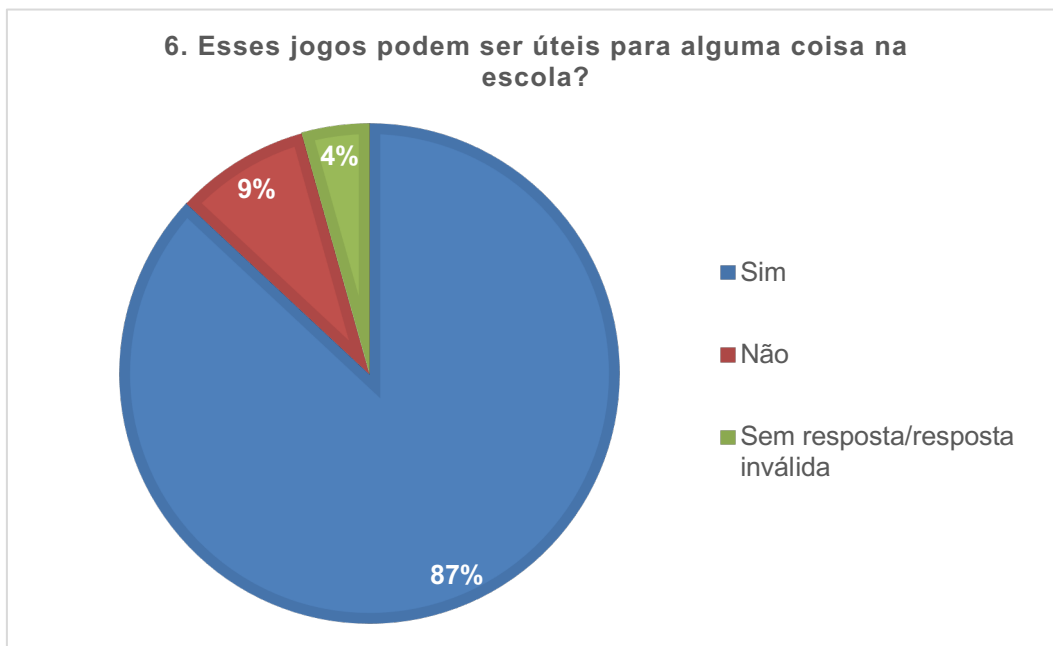


Figura 7. Respostas obtidas na pergunta 6. do Questionário – Final.

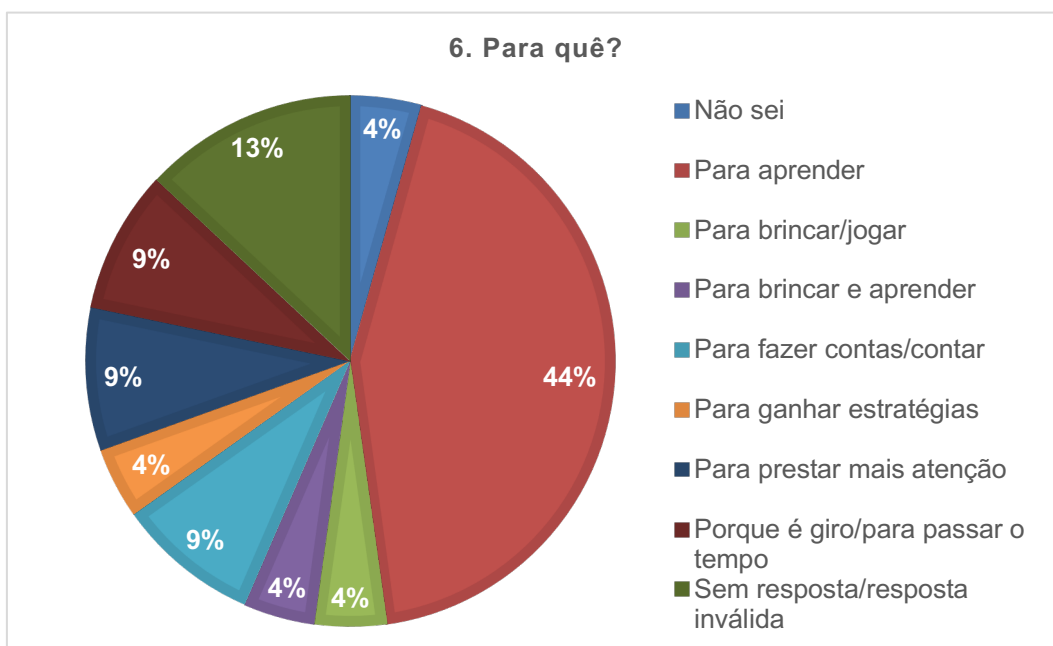


Figura 8. Respostas obtidas na pergunta 6. do Questionário – Final (continuação).