



Cristiana
Alexandra
Cardoso
Branquinho

**O jogo como estratégia de
ensino-aprendizagem da
matemática.**

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

ORIENTADORA

Professora Doutora Célia Mestre

Cristiana **O jogo como estratégia de**
Alexandra **ensino-aprendizagem da**
Cardoso **matemática.**
Branquinho

Júri

Presidente: Professora Especialista Isabel Maria da Silva
Esteves Filipe

Arguente: Professora Doutora Joana Filipa Oliveira Cabral

Orientadora: Professora Doutora Célia Maria Martins
Vitorino Mestre

AGRADECIMENTOS

Com gratidão e alegria, fecho este capítulo que tanto me marcou. Inicia-se agora um novo caminho, onde deposito a certeza de que o melhor ainda está por chegar.

Começo por agradecer aos meus pais e ao meu irmão, que sempre foram o meu porto seguro. Foram eles que, com a sua presença constante e o apoio incondicional de sempre, me fizeram acreditar que tudo é possível quando acreditamos e trabalhamos com verdade. Obrigada por nunca me deixarem cair, por caminharem sempre ao meu lado e por me lembrarem diariamente da importância de conquistar o meu caminho sem nunca passar por cima de ninguém. Ao meu irmão, em especial, por nunca largar a minha mão, por cada palavra de incentivo e por me lembrar do futuro brilhante que posso alcançar. São as minhas maiores inspirações, o exemplo de resiliência, coragem e humildade. Amo-vos com todo o meu coração. E ainda que ‘obrigada’ pareça pouco, é de forma eterna que vos agradeço.

Aos amigos que fiz na faculdade e levo para a vida, em especial ao Bernardo Alfama, Daniel Nhaga, Margarida Moreira e à Marta Caramelo, que estiveram sempre do meu lado. Obrigada, sem vocês esta jornada não tinha a mesma piada, tornaram-na mais bonita e leve.

À Érica Costa, a melhor amiga que poderia pedir no mundo. Obrigada por cada gesto, cada palavra e cada presença nos momentos em que mais precisei. Obrigada por nunca me deixares sozinha, por me ouvires sem julgamentos e por me dares força mesmo quando eu já não a encontrava. És um orgulho para mim, pela pessoa que és, pela nossa amizade e por tudo o que ainda temos pela frente. Por nós, sempre.

À Mariana Peixinho, que estive ao meu lado em todos estes anos, nos altos e nos baixos. Levo comigo cada serão partilhado, mesmo não sendo da área, estavas lá, pronta a ajudar... cada tarde de estudo que resultavam sempre

em risadas e fofocas e cada festa em que decidimos viver o momento, certas de que no final tudo acabaria por correr bem. Obrigada por cada gesto, por cada riso, por cada presença, por cada abraço. Obrigada por seres casa, perto ou longe. Levo-te para sempre comigo.

Ao amor da minha vida, Rodrigo. Mesmo tendo chegado na reta final, trouxeste a força e a luz que eu precisava para acreditar que tudo é possível. Obrigada por não me deixares desistir, por cada palavra de incentivo e por todo o apoio que tornou esta conquista real. És, sem dúvida, a pessoa mais resiliente que conheço, alguém que me inspira todos os dias a ser melhor e a lutar pelos meus objetivos. A melhor surpresa da minha vida. Um eterno obrigado boo.

E, por fim, à professora Célia Mestre, pelo acompanhamento dedicado e pelo incentivo constante ao longo deste percurso. Agradeço profundamente a sua disponibilidade, orientação e apoio, que foram indispensáveis para a concretização deste projeto.

A todos, o meu obrigada.

RESUMO

O presente relatório resulta de uma investigação desenvolvida no âmbito do Estágio IV do Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico e centra-se no uso de jogos educativos como estratégia de aprendizagem da Matemática. A intervenção decorreu numa turma de 4.º ano e envolveu a implementação do jogo “Mestre das Sequências”, orientado para a exploração de padrões, o desenvolvimento do raciocínio matemático e a mobilização de processos associados ao pensamento computacional.

A investigação adotou uma abordagem qualitativa, sustentada na observação participante com diversos registos (notas de campo, produções dos alunos, fotografias e áudio). Esta técnica de recolha dos dados permitiu acompanhar as interações e estratégias emergentes dos alunos, procurando responder à questão: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?

Os resultados revelam que o jogo favoreceu a identificação de regularidades, a explicitação de raciocínios e a validação de regras, promovendo aprendizagens matemáticas significativas. Evidenciaram-se, igualmente, processos de pensamento computacional, como decomposição, reconhecimento de padrões e revisão de procedimentos. A tarefa estimulou ainda colaboração, comunicação e autorregulação, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e motivador.

Conclui-se que os jogos educativos, quando integrados de forma intencional e alinhados com as orientações curriculares, constituem uma abordagem com potencial para enriquecer as práticas de ensino da Matemática.

Palavras-Chave: jogos educativos; Matemática; pensamento computacional; aprendizagem ativa; 1.º ciclo.

ABSTRACT

This report results from an investigation carried out within the scope of the Teaching Practice IV of the Master's Degree in Preschool and Primary Education and focuses on the use of educational games as a strategy for learning Mathematics. The intervention took place in a 4th-grade classroom and involved the implementation of the game "Master of Sequences", designed to support the exploration of patterns, the development of mathematical reasoning, and the mobilisation of processes associated with computational thinking.

The investigation followed a qualitative approach, grounded in participant observation supported by multiple records (field notes, students' work, photographs, and audio). This data collection technique made it possible to closely follow students' interactions and emerging strategies, seeking to answer the research question: How can educational games contribute to Mathematics learning in primary education?

The results indicate that the game supported the identification of regularities, the articulation of reasoning, and the validation of rules, promoting meaningful mathematical learning. Processes linked to computational thinking—such as decomposition, pattern recognition, and revision of procedures—also became evident. The task further stimulated collaboration, communication, and self-regulation, fostering a more inclusive and motivating learning environment.

It is concluded that educational games, when intentionally integrated and aligned with curricular guidelines, constitute an approach with strong potential to enrich Mathematics teaching practices.

Keywords: educational games; Mathematics education; computational thinking; active learning; primary education.

Índice

INTRODUÇÃO	1
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
1.1 O ensino da Matemática no 1.º Ciclo: desafios e perspectivas atuais	6
1.2 Jogos educativos no ensino da Matemática.....	7
1.3 O pensamento computacional no ensino da Matemática	11
1.4 Materiais manipuláveis e contextos lúdicos no ensino da Matemática	14
1.5 Competências transversais e o Perfil do Aluno.....	18
1.6 Síntese	21
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	23
2.1 Problemática, objetivos e questão de investigação	23
2.2 Metodologia	25
2.3 Técnicas de Recolha de dados.....	26
2.4. Tratamento e análise de dados	39
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	42
3.1 Contexto da Intervenção.....	42
3.2 Planeamento da Intervenção.....	44
3.3 A implementação da tarefa.....	55
3.4 Trabalho dos grupos na tarefa	57
ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	69

4.1 Participação e envolvimento dos alunos	69
4.2 Cooperação e dinâmica dos grupos	74
4.3. Estratégias matemáticas e de pensamento computacional na realização da tarefa.....	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
5.1 De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?.....	97
5.2 Limitações e Potencialidades do Estudo	98
5.3 Reflexão sobre o Estudo.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

Índice de Tabelas

Tabela 1- Escala de análise do envolvimento dos alunos na tarefa	29
Tabela 2- Grelha de observação construída para a investigação.....	32
Tabela 3- Enquadramento Curricular do Jogo “Mestre das Sequências”	46
Tabela 4- Enquadramento Curricular do Jogo “Mestre das Sequências”	51
Tabela 5- Grelha de registo da observação do grupo/alunos	71

Índice de Figuras

Figura 1- Sequência inicial construída com copos e apresentada no quadro pela investigadora.....	56
Figura 2- Programadora liderando o debate de ideias do grupo	58
Figura 3- Aluno C demonstrando desinteresse no início da tarefa em grupo	59
Figura 4- Robô a construir a torre sem programação prévia.....	61
Figura 5- Robô construindo a pirâmide com programação após a identificação do erro inicial	62
Figura 6- Organização da programação do robô.....	63
Figura 7- Estrutura Final	64
Figura 8- Programação do robô.....	66
Figura 9- Estrutura Final	67

INTRODUÇÃO

O presente relatório de projeto de investigação surgiu no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, e integra a unidade curricular de Estágio IV. O estudo decorreu no quarto momento de estágio, em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A escolha do tema não foi aleatória, mas resultado de vivências e reflexões construídas ao longo do meu percurso académico. Enquanto aluna, durante os doze anos de escolaridade obrigatória, experienciei práticas de ensino da Matemática frequentemente centradas na repetição de exercícios e na memorização de procedimentos, em detrimento da compreensão significativa dos conceitos. Mais tarde, já como estagiária, deparei-me com cenários semelhantes em sala de aula, onde predominava o recurso intensivo ao manual escolar. Estas abordagens, muitas vezes à custa da motivação e do envolvimento ativo dos alunos, acabavam por reforçar uma perceção da Matemática como abstrata e pouco apelativa. Estas experiências, pessoais e profissionais, reforçaram a convicção de que é urgente explorar metodologias que aproximem a Matemática dos alunos e a tornem mais significativa, dinâmica e motivadora.

Foi desta consciencialização que emergiu a temática do presente projeto: o jogo educativo como estratégia de ensino-aprendizagem em Matemática. Pretendi investigar de que forma uma proposta lúdica, colaborativa e assente em materiais simples poderia aproximar os alunos de conteúdos curriculares, neste caso, sequências de crescimento e identificação de regularidades, promovendo simultaneamente competências de raciocínio e comunicação matemática. A opção pelo jogo “Mestre das Sequências”, concebido para mobilizar a análise de padrões, a explicitação de regras e o trabalho cooperativo, decorre dessa intenção.

Paralelamente, reconheci que a realidade escolar ainda revela uma forte dependência de práticas tradicionais, o que reforça a pertinência de testar metodologias ativas, coerentes com as Aprendizagens Essenciais e com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, e que valorizem a participação, a reflexão e a experimentação. Ao desenhar uma tarefa matemática com copos reutilizados, acessível, sustentável e replicável, procurei criar condições para que os alunos vivenciassem de forma prática noções que, de outro modo, poderiam permanecer demasiado abstratas. Desta forma, a aprendizagem tornou-se mais próxima da sua realidade, potenciando a compreensão e a motivação.

É neste enquadramento que se desenvolve o presente estudo, centrado na análise do contributo de um jogo educativo para a aprendizagem de Matemática no 1.º ciclo, bem como para o desenvolvimento de competências transversais num contexto colaborativo. A consciência da falta de inovação em muitas práticas de ensino da Matemática, frequentemente centradas no manual e em exercícios repetitivos, evidenciou a necessidade de procurar alternativas metodológicas que devolvessem sentido e motivação à aprendizagem. A literatura tem mostrado que os jogos educativos ocupam um lugar ambivalente no discurso pedagógico: para alguns são vistos como uma distração ou tarefa secundária, enquanto para outros representam uma estratégia com elevado potencial de promover aprendizagens significativas (Canavarro, 2011; Ponte, 2002).

No caso específico da Matemática, vários autores salientam que os jogos permitem desenvolver competências essenciais, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a autonomia, ao mesmo tempo que despertam curiosidade e prazer pela disciplina (Abrantes et al., 1999; Boavida et al., 2018). Para além disso, jogos educativos podem assumir um papel motivador e inclusivo, criando oportunidades para que todos os alunos,

mesmo aqueles habitualmente mais inseguros, participem ativamente e se sintam valorizados.

Enquanto futura docente, e tendo em conta as experiências que vivenciei tanto como aluna como em contexto de estágio, reconheço o valor do jogo como uma ferramenta pedagógica que pode ser integrada de forma intencional e estruturada no ensino. Ao idealizar a minha prática futura, pretendo recorrer ao jogo não como um simples momento de recreação, mas como um recurso didático que consolida aprendizagens, estimula a cooperação e potencia a reflexão crítica. Nesse sentido, a escolha do jogo “Mestre das Sequências” procurou articular objetivos curriculares da Matemática com dimensões transversais do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), como o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração.

Na verdade, importa pensar o jogo como um aliado da prática educativa, uma vez que, se devidamente planificado, pode assumir diferentes funções: apoiar a consolidação de conhecimentos, sistematizar conteúdos, promover a resolução de problemas, despertar a curiosidade e estimular a criatividade. Tal como defendem Ponte (2002) e Canavarro (2011), a utilização de recursos lúdicos e manipuláveis em Matemática permite que os alunos façam pontes entre o concreto e o abstrato, construindo aprendizagens mais significativas. Assim sendo, apesar de reconhecer que a presença dos jogos educativos no ensino ainda carece de maior valorização, vejo nesta estratégia uma via essencial para inovar, diversificar e responder às necessidades atuais dos alunos.

É também importante destacar que esta investigação se inscreve num quadro de metodologias ativas, alinhadas com as Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021) e com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), que sublinham a importância

de aprender pela ação, pelo diálogo e pela experimentação. Ao propor uma tarefa com materiais simples e reutilizáveis, como copos reciclados, procurei também integrar uma dimensão de sustentabilidade e consciência ambiental, cada vez mais valorizadas no currículo.

Foi, portanto, da junção entre a necessidade de inovação metodológica no ensino da Matemática e a intenção de aproximar os conteúdos da realidade e dos interesses dos alunos que surgiu o seguinte objetivo de investigação: Compreender os contributos de um jogo educativo para a aprendizagem da Matemática e para o desenvolvimento de competências transversais em alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico. Deste objetivo, decorre a questão de investigação seguinte: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?

Para o efeito, a intervenção foi delineada em torno da implementação da tarefa “Mestre das Sequências”, concebida para explorar sequências de crescimento e regularidades matemáticas, articulando-as com o trabalho colaborativo, o pensamento computacional e a motivação intrínseca dos alunos. Atendendo à natureza exploratória do estudo e ao facto de a recolha de dados se centrar numa única tarefa de sala de aula, optou-se por não definir objetivos específicos adicionais. Assim, o objetivo geral e a questão de investigação orientam de forma suficiente o percurso analítico, privilegiando a compreensão dos processos observados e das dinâmicas desencadeadas pela tarefa, em vez da avaliação de impactos ou da medição de resultados.

Desta forma, torna-se pertinente apresentar a estrutura do presente relatório, organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, intitulado Fundamentação Teórica, aprofunda as temáticas centrais do estudo, clarificando conceitos e fundamentando a investigação com base em contributos da literatura especializada. O segundo capítulo descreve a

natureza do estudo, os procedimentos metodológicos e os instrumentos de recolha e análise de dados utilizados. O terceiro capítulo situa o contexto de intervenção, apresentando a turma e descrevendo em detalhe a prática pedagógica implementada. O quarto capítulo, denominado Análise e Discussão de Resultados, expõe e analisa criticamente as evidências recolhidas ao longo da intervenção, relacionando-as com a questão de investigação e com a literatura de referência. Por fim, o quinto capítulo reúne as Considerações Finais, apresentando uma síntese global do estudo, a resposta à questão de partida, a reflexão sobre as limitações e potencialidades da intervenção e o contributo do trabalho para a construção do meu perfil profissional enquanto futura docente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 O ensino da Matemática no 1.º Ciclo: desafios e perspetivas atuais

O ensino da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico em Portugal tem vindo a ser alvo de crescente atenção, sobretudo no que respeita à necessidade de promover aprendizagens mais significativas, ativas e integradoras. Os documentos orientadores, como as Aprendizagens Essenciais (Canavarro et al., 2021) e o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), sublinham a importância de um ensino que vá além da execução mecânica de tarefas, valorizando competências como o raciocínio, a resolução de problemas, a comunicação e a criatividade.

Apesar destes avanços normativos, a literatura em didática da Matemática mostra que, em muitos contextos, prevalece ainda um modelo tradicional de ensino, fortemente centrado no manual escolar e na repetição de exercícios standardizados (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; Ponte, 2002). Estas práticas, ao privilegiarem a memorização e a reprodução de procedimentos, tendem a limitar a compreensão conceptual e a reduzir o envolvimento dos alunos, reforçando a perceção da Matemática como abstrata e pouco apelativa.

Em contraste, vários autores defendem práticas que promovam o carácter exploratório e investigativo da disciplina, criando condições para que os alunos construam significados de forma ativa e partilhada. Canavarro (2011) sublinha que o ensino da Matemática deve privilegiar experiências de descoberta e generalização, nas quais os alunos identifiquem padrões, formulem hipóteses e justifiquem raciocínios. Do mesmo modo, Serrazina (2014) enfatiza a importância da prática reflexiva, em que a experimentação e o diálogo são centrais para a construção do conhecimento matemático.

Neste enquadramento, o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos assume particular relevância. Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) salientam que a introdução precoce de ideias algébricas, como o estudo de padrões e regularidades, permite às crianças ir além do cálculo imediato, explorando estruturas matemáticas e antecipando resultados. Mestre e Oliveira (2012), ao estudarem discussões coletivas no 4.º ano, mostraram como a generalização emerge de processos de comparação, reformulação e negociação de significados entre os alunos, promovendo tanto a compreensão como a comunicação matemática.

A utilização de materiais manipuláveis e de contextos lúdicos tem igualmente mostrado grande potencial. Estudos como os de Despluga (2018) demonstram que, quando desafiados a construir e justificar regularidades com recurso a objetos simples e acessíveis, os alunos desenvolvem competências de abstração a partir da experiência concreta. Assim, tarefas que transformam o abstrato em tangível potenciam aprendizagens mais profundas, enquanto estimulam a motivação e a participação.

Considerando o exposto, os desafios atuais do ensino da Matemática passam por superar práticas ainda demasiado centradas no manual e avançar para metodologias ativas, que valorizem o raciocínio, a criatividade e a colaboração. Neste horizonte, os jogos educativos e as tarefas lúdicas baseadas em materiais simples e reutilizáveis assumem um papel estratégico, não apenas para desenvolver competências matemáticas fundamentais, mas também para cultivar atitudes de curiosidade, resiliência e envolvimento ativo perante a disciplina.

1.2 Jogos educativos no ensino da Matemática

A utilização de jogos em contextos educativos tem vindo a ganhar crescente relevância na investigação em Didática da Matemática, sobretudo

no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Os jogos são entendidos não apenas como momentos lúdicos, mas como um tipo específico de tarefa matemática (Ponte, 2005), capaz de envolver os alunos em tarefas exploratórias, promover o desenvolvimento do raciocínio e favorecer a construção de significados.

Segundo Ponte (2005), aquilo que os alunos aprendem resulta da tarefa que realizam e da reflexão que dela decorre; por isso, os jogos, tal como problemas, investigações ou tarefas de exploração, constituem oportunidades ricas para mobilizar ideias matemáticas e testar estratégias. Nesta linha, Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) referem que os jogos fomentam a tarefa exploratória, permitindo que os alunos formulem hipóteses, testem soluções e reflitam sobre os resultados.

Esta perspetiva está em consonância com documentos orientadores como o Perfil dos Alunos (Martins et al., 2017), que valorizam a aprendizagem ativa, a criatividade e o pensamento crítico.

No que concerne às potencialidades dos jogos, a investigação tem mostrado o seu impacto positivo no envolvimento e motivação dos alunos. Boavida et al. (2018) sublinham que, quando a aprendizagem matemática é enquadrada em contextos lúdicos, os alunos demonstram maior empenho e persistência na resolução de tarefas.

Potencialidades dos jogos na aprendizagem da Matemática

Um dos contributos mais consensuais da investigação prende-se com os efeitos favoráveis dos jogos no envolvimento e motivação dos alunos. Boavida et al. (2018) destacam que, quando a aprendizagem matemática é enquadrada em contextos lúdicos, os alunos demonstram maior disponibilidade para enfrentar desafios e persistem mais perante dificuldades. Os jogos proporcionam ainda oportunidades para desenvolver raciocínio

lógico e competências de resolução de problemas, permitindo mobilizar conhecimentos prévios, identificar padrões e formular generalizações (Canavarro, 2011).

Outro aspecto central é a dimensão colaborativa e inclusiva. Ao serem implementados em grupo, os jogos criam espaços de interação onde emergem discussões, justificações e partilha de raciocínios. Ponte (2005) sublinha que a comunicação matemática entre pares favorece a explicitação de ideias e a negociação de significados, processos cruciais para a construção coletiva de conhecimento.

Os jogos também assumem relevância na transição entre o concreto e o abstrato. A manipulação de objetos, fichas, blocos ou materiais reutilizáveis permite visualizar regularidades e explorar estruturas matemáticas de forma tangível (Despluga, 2018). Este processo conduz gradualmente à formalização simbólica, tornando mais acessíveis conceitos que poderiam parecer demasiado abstratos.

Tensões e controvérsias

Apesar das potencialidades, a integração dos jogos no ensino da Matemática não está isenta de tensões. Como refere Ponte (2002), muitos docentes ainda os encaram como tarefas acessórias ou até distrativas, receando que retirem tempo às aprendizagens curriculares. Esta visão contrasta com perspetivas que defendem o jogo enquanto ferramenta pedagógica estruturada, com objetivos claros de aprendizagem.

Henriques (2006) acrescenta que parte da resistência resulta do receio de perder o controlo sobre o ritmo da aula ou da dificuldade em avaliar aprendizagens realizadas em contextos menos formais. Contudo, investigações recentes demonstram que, quando devidamente planificados e alinhados com objetivos curriculares, os jogos não só não desviam o foco,

como amplificam a compreensão e a motivação dos alunos (Boavida et al., 2018; Branco, Colaço & Serrazina, 2021).

Contributos de investigações recentes

Estudos apresentados em encontros de investigação em Educação Matemática em Portugal (e. g. Branco et al., 2021; Neto et al., 2023) reforçam o potencial dos jogos como mediadores de aprendizagens no 1.º ciclo, em áreas como o pensamento algébrico, o raciocínio proporcional e a resolução de problemas. Estas investigações evidenciam que o jogo, enquanto forma de tarefa matemática, cria oportunidades para que os alunos mobilizem raciocínios, comuniquem ideias e construam generalizações a partir de contextos significativos, aproximando o fazer Matemática da compreensão dos conceitos. Tal como destacam Branco et al. (2021), a exploração de tarefas abertas e lúdicas permite desenvolver capacidades transversais e promover uma visão integrada da disciplina, em que o erro é entendido como parte do processo de aprendizagem. Neste sentido, Mestre e Oliveira (2012) mostraram que tarefas de exploração de padrões, muitas vezes enquadradas em jogos, favorecem generalizações e discussões coletivas que enriquecem a compreensão dos alunos.

Também Despluga (2018) destaca que o uso de materiais manipuláveis em jogos, como fichas ou copos organizados em sequências, potencia aprendizagens mais duradouras, permitindo construir conhecimento a partir da experimentação e da observação de padrões. Nesta linha, o jogo pode ser entendido como uma forma de tarefa exploratória que alia o raciocínio ao concreto, proporcionando experiências de aprendizagem ativas e significativas. Barcelos (2014) acrescenta que, quando associados a tarefas computacionais ou de construção de regras, os jogos fomentam competências como o pensamento crítico, a resiliência e a capacidade de formular

generalizações, características essenciais à aprendizagem matemática contemporânea.

Mais recentemente, investigações nacionais evidenciaram que a introdução de jogos educativos no currículo não só apoia a aquisição de conteúdos matemáticos específicos, como promove competências essenciais do século XXI, como criatividade, colaboração e resolução de problemas em contextos complexos (Pereira & Almeida, 2018; TREB, 2023).

À luz da literatura especializada, os jogos educativos destacam-se como estratégias ativas e poderosas de ensino-aprendizagem em Matemática. A sua eficácia depende, contudo, de uma planificação intencional e de uma integração clara nos objetivos curriculares. Quando concebidos de forma estruturada, os jogos transformam conteúdos abstratos em experiências acessíveis e significativas, potenciando aprendizagens matemáticas profundas e duradouras.

1.3 O pensamento computacional no ensino da Matemática

O conceito de pensamento computacional tem vindo a assumir uma importância crescente na educação, sendo atualmente reconhecido como uma competência-chave para o século XXI. Wing (2006) definiu-o como a capacidade de formular problemas e soluções de forma que possam ser executados por um agente computacional, humano ou máquina, mobilizando processos como a decomposição de problemas, a identificação de padrões, a abstração e a criação de algoritmos.

No ensino da Matemática, estas dimensões encontram eco direto, uma vez que os alunos são frequentemente desafiados a identificar regularidades, a generalizar estruturas e a criar sequências de procedimentos. Como sublinham Grover e Pea (2018), o pensamento computacional não deve ser reduzido à programação em si, mas entendido como um modo de pensar que

se aproxima do raciocínio matemático e que favorece a resolução criativa e crítica de problemas.

Em Portugal, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) identifica como competências essenciais a resolução de problemas, a criatividade, o pensamento crítico e a autonomia, dimensões que se articulam com o pensamento computacional, entendido como uma forma de raciocínio que combina lógica, imaginação e sistematização (Wing, 2006; Grover & Pea, 2013).

As Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021) reforçam esta perspetiva ao reconhecerem o pensamento computacional como uma das capacidades matemáticas transversais, destacando a importância da abstração, da decomposição e do reconhecimento de padrões como práticas centrais da atividade matemática. Esta atualização representa um avanço significativo no currículo português, pois é a primeira vez que o pensamento computacional é formalmente integrado como capacidade transversal, aproximando a Matemática de contextos tecnológicos e de resolução de problemas complexos (Torres et al., 2023).

Tal como salientam Torres e Figueiredo (2021), a integração do pensamento computacional no currículo português resulta de um percurso consolidado que associa a programação e a robótica ao desenvolvimento do raciocínio matemático desde os primeiros anos de escolaridade. Estes autores sublinham a estreita relação entre o pensamento computacional e a Matemática, reconhecendo o seu potencial para promover práticas de resolução de problemas e de modelação através de ambientes interativos e lúdicos.

Neste enquadramento, a exploração de tarefas baseadas em padrões, regras e sequências, como as propostas no jogo “Mestre das Sequências”, constitui uma via concreta para mobilizar o pensamento computacional,

promovendo aprendizagens ativas, integradoras e alinhadas com o currículo em vigor.

Segundo Bento et al. (2017), o pensamento computacional deve ser perspectivado como uma forma de organizar o raciocínio e a ação, transversal às várias áreas curriculares, que pode ser trabalhada desde cedo através de tarefas manipulativas e lúdicas. Também Gomes e Lopes (2020) evidenciam que a introdução desta capacidade no 1.º ciclo não exige necessariamente o recurso a dispositivos digitais: atividades com materiais concretos, sequências de ações ou jogos estruturados permitem aproximar os alunos da lógica computacional, potenciando aprendizagens mais ativas e significativas.

A investigação em didática da Matemática tem vindo a reforçar este entendimento. Tal como sintetizado por Lira (2024), diversos autores convergem na ideia de que a exploração de regularidades, regras e sequências mobiliza processos que são simultaneamente característicos do raciocínio matemático e do pensamento computacional, como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e a formulação de algoritmos. Esta convergência teórica evidencia que tarefas matemáticas centradas em padrões constituem um terreno fértil para o desenvolvimento articulado destas duas formas de raciocínio.

Mais recentemente, trabalhos apresentados em encontros de investigação em Educação Matemática (e. g. Branco et al., 2021; Neto et al., 2023) aprofundam esta perspetiva ao evidenciar, a partir de práticas reais de sala de aula, que tarefas que envolvem sequências, instruções e simulação de ações favorecem processos de pensamento sistemáticos e interativos característicos do pensamento computacional. Estes estudos mostram que a natureza sequencial destas tarefas facilita a explicitação de raciocínios, a revisão de estratégias e a construção de regras, contribuindo para reforçar a

articulação entre modos de pensar computacionais e práticas matemáticas em contextos de aprendizagem ativa.

Particularmente relevantes são os estudos que relacionam pensamento computacional e Matemática no contexto do 1.º ciclo. Oliveira e Mestre (2012) salientam que tarefas de decomposição e programação *unplugged*¹ permitem aos alunos compreender regularidades matemáticas e, simultaneamente, desenvolver competências de precisão e resiliência. Do mesmo modo, Relvas e Ribeiro (2020) apontam que o uso de jogos estruturados em sala de aula contribui para criar ambientes onde os alunos podem experimentar, errar e reajustar estratégias, numa lógica de aprendizagem iterativa muito próxima da metodologia computacional.

Assim, o pensamento computacional deve ser entendido como um aliado do ensino da Matemática, ao oferecer oportunidades para transformar ideias abstratas em procedimentos concretos, construir e testar estratégias e aprender com o erro. A sua introdução precoce, em contextos lúdicos e colaborativos, permite formar alunos mais criativos, críticos e capazes de pensar de forma estruturada, respondendo aos desafios da sociedade contemporânea e às exigências futuras da educação matemática.

1.4 Materiais manipuláveis e contextos lúdicos no ensino da Matemática

A literatura em Didática da Matemática tem salientado de forma consistente que o recurso a materiais manipuláveis e a contextos de aprendizagem com uma dimensão lúdica desempenha um papel central nos

¹ Atividades *unplugged* (ou desplugadas) referem-se a propostas de pensamento computacional realizadas sem recurso a computadores ou dispositivos digitais, utilizando materiais manipuláveis, movimento ou resolução de problemas em contextos analógicos (Wing, 2006).

primeiros anos de escolaridade. Diversos autores evidenciam que a aprendizagem matemática se apoia numa passagem progressiva do concreto para o abstrato, sustentada pela ação, pela representação e pela reflexão (Piaget, 2006; Reys, citado por Caldeira, 2009). Nesta perspetiva, os materiais não são meros adereços motivacionais: constituem instrumentos epistemológicos que permitem às crianças agir sobre ideias, explorá-las fisicamente e, gradualmente, interiorizá-las.

Segundo Caldeira (2009), os materiais manipuláveis tornam explícitas estruturas matemáticas que, de outro modo, permaneceriam abstratas para muitas crianças, funcionando como mediadores entre a ação e o pensamento. Esta autora, apoiando-se em Reys, sublinha que a aprendizagem matemática se constrói em seis princípios essenciais: baseia-se na experiência, tem raízes sensoriais, desenvolve-se por estádios, aumenta com a motivação, evolui do concreto para o abstrato e requer participação ativa do aluno. É nesse quadro que materiais simples, cubos, blocos, cartões ou copos reutilizados, como é o caso deste estudo, assumem uma função estruturante na formação de imagens mentais estáveis e na construção de significados matemáticos (Caldeira, 2009; Ponte & Serrazina, 2000).

A importância das múltiplas representações, ativas, icónicas e simbólicas, encontra forte respaldo na literatura internacional e nacional. Bruner (1966) defende a articulação entre estes modos de representação como suporte do raciocínio e da generalização. No contexto português, Ponte e Serrazina (2000) reforçam que a alternância entre manipulação, registos gráficos e linguagem simbólica favorece a comunicação matemática e a compreensão profunda dos conceitos. Também Nacarato (2005) e Passos (2006) assinalam que os materiais manipuláveis constituem uma primeira forma de representação, que deve ser posteriormente integrada em discussões,

explicitações verbais e formalizações adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos.

Importa salientar que o potencial pedagógico dos manipuláveis não reside no objeto em si, mas na qualidade das tarefas e da mediação do professor (Caldeira, 2009; Ponte & Serrazina, 2000). Estudos sobre o desenho e adaptação de tarefas mostram que a seleção criteriosa dos objetivos matemáticos, a sequência de questões e a promoção da circulação entre representações são determinantes para que a ação concreta evolua para compreensão e, mais tarde, generalização (Matos & Serrazina, 1996, citados por Nacarato, 2005). Tal como ilustram estes autores, o manipulável funciona como um “andaime”: apoia a construção conceptual, mas só cumpre essa função quando a exploração é ativa, intencional e articulada com momentos de reflexão.

Exemplos amplamente documentados, como a construção de “escadas” com cubos para investigar regularidades ou a utilização de materiais estruturados em tarefas de reconhecimento de padrões, mostram que o trabalho com manipuláveis convoca simultaneamente raciocínio lógico, comunicação matemática e formas elementares de pensamento computacional (como a identificação de padrões, a algoritmia e a depuração) (Caldeira, 2009; Ponte & Serrazina, 2000). Estes processos são coerentes com as Aprendizagens Essenciais (Canavarro et al., 2021) e com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), que valorizam a resolução de problemas, o raciocínio, as representações e a experimentação.

A dimensão lúdica, frequentemente associada a jogos ou desafios manipuláveis, não se reduz a entretenimento. Como mostram Novello et al. (2009) e estudos recentes sobre robótica educativa básica, o carácter lúdico atua como motor de envolvimento e persistência, promovendo tentativas

informadas, revisão de estratégias e co-construção de critérios de sucesso, sem prejuízo do rigor conceptual. Ambientes práticos e motivadores revelam-se particularmente eficazes para elevar a qualidade da argumentação, da experimentação e da reflexão dos alunos, desde que sustentados por uma planificação intencional (Simone de Souza, 2011).

Perspetivas exploratórias no ensino da Matemática, amplamente discutidas por Ponte e Serrazina (2000) e corroboradas por investigações sobre generalização em turmas do 1.º ciclo, mostram que a identificação de padrões, a formulação de regras e a sua justificação coletiva emergem com maior profundidade quando ancoradas em produções concretas dos alunos. A passagem de “funciona aqui” para “funciona sempre” ocorre precisamente quando a manipulação serve de apoio cognitivo, e não como fim em si mesma.

Por fim, o enquadramento curricular português legitima e orienta estas escolhas metodológicas. As Aprendizagens Essenciais (Canavarro et al., 2021) e o Perfil dos Alunos (Martins et al., 2017) destacam a importância da ação, da experimentação, das representações e da comunicação, enfatizando o papel de tarefas que integrem materiais concretos e tecnologias básicas como forma de promover experiências desafiantes, inclusivas e teoricamente consistentes.

Em síntese, os materiais manipuláveis e os contextos lúdicos constituem meios poderosos para dar corpo às ideias matemáticas, apoiar a construção de significados e proporcionar oportunidades de participação equitativa. Contudo, o contributo dos jogos depende da intencionalidade pedagógica: tarefas bem delineadas, discussões ricas, circulação entre representações e uma mediação que transforme ação em significado e significado em generalização (Caldeira, 2009; Ponte & Serrazina, 2000; Nacarato, 2005).

1.5 Competências transversais e o Perfil do Aluno

O ensino da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico, para além de promover a compreensão de conceitos fundamentais, deve igualmente contribuir para o desenvolvimento de competências transversais que preparam os alunos para os desafios sociais, académicos e profissionais do século XXI. Esta perspetiva encontra respaldo na introdução das Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2018, em que a Comissão Científica do EIEM (Rodrigues et al., 2018) sublinha que a aula de Matemática deve constituir um ambiente intelectual, físico e socialmente envolvente, no qual os alunos participem ativamente na resolução e formulação de problemas, na discussão de ideias e no desenvolvimento do espírito crítico. As estratégias ativas aí destacadas, com ênfase nas tarefas ricas, no questionamento e nas discussões coletivas, são apontadas como meios privilegiados para articular a aprendizagem de conhecimentos matemáticos com o desenvolvimento de capacidades transversais, numa direção coerente com as exigências educativas do século XXI. O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) enfatiza uma formação integral que articule aprendizagens disciplinares com competências como a comunicação, a cooperação, a resiliência, a criatividade e o pensamento crítico. Esta orientação encontra continuidade nas Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021), que reforçam a necessidade de desenvolver, desde o 1.º Ciclo, um conjunto de capacidades matemáticas transversais que sustentam um pensamento flexível, estruturado e socialmente participado. Entre estas capacidades destacam-se o raciocínio, a resolução de problemas, a comunicação, as representações, as conexões matemáticas e o pensamento computacional, entendidas como dimensões que atravessam todos os tópicos matemáticos e que promovem uma visão da aprendizagem assente na exploração, na argumentação e na tomada de decisões fundamentadas. Assim, o currículo atual convoca práticas

que coloquem os alunos no centro da atividade matemática, favorecendo a construção de significados, o diálogo e a colaboração, num quadro coerente com os princípios definidos no Perfil dos Alunos.

Neste quadro, os jogos educativos assumem um papel relevante ao integrarem, de forma natural, várias destas dimensões transversais na prática pedagógica. A literatura em Educação Matemática tem mostrado que tarefas de natureza lúdica, quando concebidas com intencionalidade, criam oportunidades para que os alunos comuniquem ideias matemáticas, argumentem estratégias e escutem as perspectivas dos colegas, promovendo competências de comunicação e de trabalho colaborativo (Rodrigues et al., 2018). A dinâmica do jogo, ao exigir que os alunos expliquem procedimentos, negociem regras e justifiquem opções, aproxima-os de uma cultura de sala de aula assente na discussão e na participação ativa.

Ao mesmo tempo, a exploração lúdica coloca o erro e a reformulação no centro do processo de aprendizagem. Como defende Canavarro (2011), em contextos de ensino exploratório, as tentativas, as revisões e a análise de diferentes estratégias constituem elementos estruturantes do desenvolvimento do raciocínio e da autonomia intelectual. Neste tipo de jogos, as sucessivas tentativas para ultrapassar desafios, a experimentação de novas abordagens e a reflexão sobre o que correu bem ou menos bem contribuem para cultivar a resiliência e a capacidade de aprender com a experiência.

Para além do raciocínio lógico, o jogo pode funcionar como catalisador de criatividade, ao desafiar os alunos a pensar “fora da caixa”, a procurar soluções originais e a combinar diferentes recursos. A literatura sublinha que a exploração com materiais manipuláveis cria condições para transformar ideias abstratas em experiências concretas, apoiando a construção progressiva de significados matemáticos. Candeias e Monteiro (2018) evidenciam que múltiplas experiências com objetos físicos constituem

uma base para uma posterior abstração, permitindo que as crianças experimentem, representem e generalizem relações de forma significativa. Do mesmo modo, Serrazina (1990) salienta que a aprendizagem matemática requer envolvimento ativo e que a passagem do concreto ao abstrato se apoia em ações de manipulação, experimentação e reflexão. Neste sentido, quando os jogos se articulam com materiais simples e manipuláveis, estes funcionam como suportes privilegiados para a visualização, a formulação de hipóteses e a criação de estratégias, ancorando o raciocínio matemático em experiências tangíveis que promovem motivação, criatividade e compreensão conceptual.

Por outro lado, quando incorporam elementos de programação *unplugged*, como a formulação de sequências de ações, instruções e regras de decisão, os jogos educativos podem abrir caminho para o desenvolvimento de competências centrais do pensamento computacional, amplamente valorizadas pelos documentos curriculares. O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) sublinha a importância de formar cidadãos capazes de utilizar tecnologia de forma crítica, criativa e responsável, enquanto as Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021) reconhecem explicitamente o pensamento computacional como uma capacidade matemática transversal a desenvolver desde o 1.º Ciclo. Processos como a decomposição de tarefas, a construção de algoritmos, o reconhecimento de padrões ou a depuração de erros, todos presentes na programação *unplugged* associada ao jogo “Mestre das Sequências”, correspondem a componentes estruturantes do pensamento computacional. Como refere Wing (2006), “*computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior by drawing on the concepts fundamental to computer science*” (p. 33), o que aproxima este tipo de tarefas das formas de raciocínio essenciais no mundo contemporâneo.

Face às evidências reunidas, os jogos educativos emergem como uma estratégia pedagógica capaz de potencial aprendizagens que ultrapassam o domínio estritamente matemático, articulando os objetivos curriculares com o desenvolvimento de competências transversais. Tal como sublinha a Comissão Científica do EIEM 2018, “estratégias ativas de aprendizagem, que mantenham os alunos intelectualmente, fisicamente e socialmente envolvidos, têm um impacto positivo no seu desempenho”, criando oportunidades para que os alunos “resolvam e formulem problemas, discutam ideias com os seus pares e desenvolvam o espírito crítico” (Rodrigues et al., 2018, p. 4).

Neste sentido, a dinâmica do jogo, ao promover comunicação, cooperação, criatividade e resiliência através da experimentação e reformulação de estratégias, constitui um meio poderoso para fomentar o envolvimento dos alunos e apoiar aprendizagens significativas. Assim, os jogos educativos assumem-se não apenas como recursos didáticos, mas como instrumentos formativos que contribuem para preparar os alunos para uma participação ativa, crítica e responsável na sociedade atual.

1.6 Síntese

O enquadramento teórico clarificou a relevância da Matemática no 1.º ciclo, destacando os desafios atuais e a necessidade de superar práticas centradas no manual. A investigação sublinha a importância de metodologias ativas que promovam raciocínio, generalização e pensamento crítico (Abrantes, et al. 1999; Canavarro, 2011; Ponte, 2005).

Foi igualmente analisado o papel dos jogos educativos, não como atividades recreativas, mas como ferramentas pedagógicas capazes de desenvolver motivação, envolvimento e rigor conceptual (Boavida et al., 2018). A literatura revelou ainda a ligação entre jogos, pensamento algébrico

e computacional, evidenciando o contributo destes para aprendizagens significativas e para o desenvolvimento de competências transversais valorizadas no Perfil dos Alunos (Martins et al., 2017). Neste âmbito, as Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021) reforçam esta perspetiva ao salientarem que o desenvolvimento de capacidades matemáticas transversais deve ser promovido através de experiências de aprendizagem diversificadas e ativas, onde se incluem tarefas de natureza lúdica e exploratória.

Em termos conclusivos, a utilização de jogos educativos no ensino da Matemática representa uma resposta concreta às exigências atuais do sistema educativo. Ao conjugar motivação, envolvimento e aprendizagem significativa, o jogo constitui um caminho promissor para a renovação das práticas pedagógicas e para a valorização de uma Matemática viva, inclusiva e transformadora. Neste contexto, o jogo *Mestre das Sequências* inscreve-se como proposta situada e intencional, articulando raciocínio matemático, pensamento computacional e competências transversais num ambiente lúdico e colaborativo.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Este capítulo apresenta a abordagem metodológica adotada na presente investigação, fornecendo uma visão detalhada sobre os procedimentos utilizados para responder à questão central do estudo. Inicia-se com a descrição da problemática, dos objetivos e das questões que orientaram o processo investigativo.

Adicionalmente, são abordadas as técnicas de recolha e de análise de dados, justificando a sua seleção e pertinência em relação aos objetivos propostos.

2.1 Problemática, objetivos e questão de investigação

A escolha do tema desta investigação, o jogo como estratégia de ensino-aprendizagem da Matemática, surgiu como resposta a experiências pessoais enquanto aluna e a reflexões críticas sobre práticas pedagógicas observadas ao longo da minha formação inicial. Desde cedo, deparei-me com abordagens de ensino-aprendizagem que, muitas vezes, priorizavam a repetição e a memorização em detrimento da compreensão significativa e do envolvimento ativo dos alunos. Este fenómeno, amplamente documentado, é identificado por autores como Ponte (1992), que refere que “o ensino da Matemática deve centrar-se na compreensão e no envolvimento ativo dos alunos para gerar aprendizagens duradouras” (p. 17).

Apesar de diversas reformas curriculares, diversos estudos têm evidenciado que muitos alunos tendem a manifestar perceções negativas relativamente à Matemática, fenómeno também identificado por Canavarro (2011). Como alternativa, a adoção de estratégias inovadoras, como os jogos educativos, tem-se revelado uma possibilidade com potencial para mobilizar

a motivação, promover a interação e apoiar a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma diferenciada e significativa.

Neste sentido, os jogos podem constituir uma ferramenta pedagógica que articule o desenvolvimento cognitivo com a dimensão lúdica, favorecendo o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo. Esta abordagem insere-se na concepção de “professor como investigador”, proposta por Alarcão (2001), segundo a qual o docente reflete sobre a sua própria prática e experimenta soluções inovadoras fundamentadas em evidências. Do mesmo modo, Ponte (2002) defende que o professor-investigador é capaz de identificar problemas pedagógicos e delinear estratégias sustentadas para os superar, reforçando a qualidade das aprendizagens. Como defende Nóvoa (1992), cabe ao professor assumir-se como agente de mudança, capaz de adotar práticas centradas no aluno e nas suas competências, respondendo aos desafios de uma sociedade em constante transformação.

Com base nesta problemática, formulou-se o seguinte objetivo de investigação: Compreender os contributos dos jogos educativos para a aprendizagem da Matemática e para o desenvolvimento de competências transversais em alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

De forma a concretizar esse objetivo, procurar-se-á responder à seguinte questão de investigação: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?

2.2 Metodologia

2.2.1 Abordagem qualitativa

A presente investigação enquadra-se no paradigma qualitativo, uma vez que procura compreender em profundidade processos, significados e interações que emergem no contexto natural da sala de aula. De acordo com Bogdan e Biklen (2000), a investigação qualitativa caracteriza-se por uma atenção particular aos processos mais do que aos resultados, privilegiando a descrição detalhada das situações reais, a interpretação do ponto de vista dos participantes e a construção de significado a partir dos dados recolhidos no terreno.

Neste tipo de abordagem, o investigador assume-se como o principal instrumento de recolha e análise, interagindo diretamente com o contexto de estudo e procurando compreender os fenómenos “na sua ocorrência natural”, valorizando as perspetivas dos alunos e a dinâmica pedagógica que se constrói no quotidiano escolar (Bogdan & Biklen, 2000).

Atendendo a que o objetivo do presente estudo é analisar como um jogo matemático, o *Mestre das Sequências*, contribui para o desenvolvimento do raciocínio, da generalização e do pensamento computacional num grupo de alunos do 1.º Ciclo, torna-se pertinente adotar uma abordagem qualitativa que permita acompanhar de forma próxima as interações, estratégias e justificações produzidas pelos alunos durante a realização das tarefas.

2.2.2 Investigação sobre a prática

A presente investigação foi orientada através de uma metodologia de investigação sobre a prática, particularmente relevante para o desenvolvimento profissional docente, uma vez que promove a reflexão crítica sobre o processo educativo e incentiva a articulação entre a teoria e a

prática. Este método, conforme descrito por Ponte (2002), possibilita a identificação de problemas que afetam a prática educativa e a definição de estratégias fundamentadas para os abordar. Além disso, pode contribuir para a inovação pedagógica, alicerçando-a em evidências empíricas recolhidas no próprio contexto.

Seguindo esta abordagem, assumi os papéis complementares de investigadora e professora estagiária, o que me permitiu observar e participar ativamente nas dinâmicas de sala de aula. Esta dupla função, como destaca Alarcão (2001), reforça a ligação intrínseca entre o papel do professor e o do investigador, na medida em que a prática educativa é simultaneamente analisada e aplicada no contexto real.

A investigação sobre a prática caracteriza-se, ainda, pela sua flexibilidade metodológica e pelo foco na compreensão dos contextos reais em que ocorre a aprendizagem, permitindo a definição de estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades dos alunos. Este método procura não só responder às questões de investigação levantadas, mas também fomentar uma prática educativa mais reflexiva e fundamentada, contribuindo para o desenvolvimento da identidade profissional docente.

2.3 Técnicas de Recolha de dados

A recolha de dados constitui uma etapa essencial desta investigação, cujo objetivo é compreender os contributos do jogo para a aprendizagem da Matemática e para o desenvolvimento de competências transversais em alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Atendendo à natureza qualitativa do estudo, recorreram-se a duas técnicas principais de recolha de dados: a observação direta das interações ocorridas durante a implementação das tarefas e a análise documental das produções dos alunos.

A observação permitiu acompanhar, em contexto natural, as estratégias mobilizadas pelos alunos, os modos de participação e as discussões emergentes, possibilitando a compreensão dos processos em curso. A recolha documental, por sua vez, incluiu os registos produzidos pelos alunos durante o jogo, nomeadamente sequências construídas, justificações, esquemas e representações, constituindo uma fonte complementar de evidências que enriqueceu a análise das aprendizagens desenvolvidas.

Como sublinha Afonso (2005), os procedimentos de recolha de dados devem ser cuidadosamente planeados, assegurando que cada técnica seja adequada ao contexto e aos objetivos definidos. Neste sentido, a observação participante foi eleita como a principal técnica de recolha, complementada por instrumentos adicionais que procuraram garantir uma documentação mais sistemática e detalhada das evidências observadas.

2.3.1 Observação Participante

A observação participante foi a técnica de recolha de dados predominante desta investigação, dada a sua capacidade de proporcionar uma visão imersiva do contexto educativo. Esta abordagem implica a integração do investigador no ambiente de estudo e permitiu registar, de forma sistemática, as interações dos alunos, as estratégias mobilizadas e os diálogos estabelecidos durante o jogo. Paralelamente, foram produzidas notas de campo, nas quais se registaram descrições, interpretações provisórias e episódios significativos que contribuíram para compreender a dinâmica do jogo e as aprendizagens em desenvolvimento. Como refere Máximo-Esteves (2008, p. 87), “a observação permite o conhecimento direto dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto”, possibilitando ao investigador uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas e dos comportamentos dos alunos.

A observação foi realizada de forma estruturada (recorrendo a uma grelha de observação como instrumento de registo) e não estruturada (mais natural), combinando um planeamento prévio, essencial para registar aspetos específicos, com a flexibilidade necessária para captar momentos espontâneos e significativos.

Para organizar os dados recolhidos, foi elaborada uma grelha de observação (Tabela 2). Esta grelha foi construída especificamente para este estudo, ajustada ao contexto da investigação. Os critérios de análise nela incluídos: frequência da participação, interação em grupo, reações emocionais, estratégias e observações específicas, foram definidos à luz da literatura, nomeadamente segundo Afonso (2005) e Estrela (1994), que sublinham a relevância da observação como procedimento fundamental para analisar dinâmicas pedagógicas e comportamentais em contexto educativo.

Adicionalmente, importa referir que a interpretação dos critérios definidos na grelha, em particular o referente à frequência de participação, assenta num processo de avaliação inerentemente subjetivo, característico da observação participante. A atribuição de pontos ou níveis de desempenho não corresponde a uma medida objetiva ou estandardizada, mas ao olhar analítico da investigadora, sustentado na sua proximidade ao contexto e na leitura contínua das interações dos alunos. Esta subjetividade, longe de constituir uma limitação, é considerada uma componente central da investigação qualitativa, uma vez que permite captar nuances do comportamento, variações na qualidade da participação e gestos de envolvimento que instrumentos rígidos dificilmente registariam. Assim, a avaliação baseou-se na interpretação contextualizada da investigadora, procurando valorizar não apenas a quantidade de intervenções, mas sobretudo o modo como cada aluno contribuiu para o trabalho coletivo, negociou ideias, apoiou colegas ou reformulou estratégias, aspetos fundamentais para compreender o processo de aprendizagem em contextos colaborativos.

De forma a garantir a clareza e a consistência analítica, cada um dos critérios da grelha foi previamente operacionalizado. Seguem-se as categorias de análise utilizadas, acompanhadas dos respectivos indicadores observáveis e dos procedimentos adotados para a sua medição:

Frequência da Participação (0–5): não corresponde à contagem do número de intervenções de cada aluno, o que seria incompatível com a natureza da observação participante e com a simultânea condução da tarefa. Em vez disso, foi utilizada uma escala qualitativa de 0 a 5, definida e aplicada pela investigadora no âmbito da observação participante. Esta escala, embora construída a partir do olhar interpretativo da investigadora, baseou-se em indicadores de envolvimento amplamente descritos na literatura sobre observação em contexto educativo (Afonso, 2005; Estrela, 1994) e permitiu distinguir diferentes níveis de envolvimento observável na tarefa. Os níveis atribuídos correspondem, assim, a uma apreciação interpretativa do grau de participação dos alunos, considerando aspetos como a iniciativa, a interação com o grupo e a atenção à atividade, tal como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1

Escala de análise do envolvimento dos alunos na tarefa

Nível	Significado	Evidências observáveis
0	Não participou	Não se envolveu, permaneceu afastado ou não realizou a tarefa.
1	Participação muito reduzida	Envolvimento ocasional, responde apenas quando solicitado.
2	Participação pontual	Participa em alguns momentos, interage pouco com o grupo.

3	Participação moderada	Envolve-se de forma regular, segue a tarefa, contribui algumas vezes.
4	Participação elevada	Contribui com frequência, intervém de forma espontânea.
5	Participação muito elevada	Demonstra iniciativa, propõe estratégias, orienta o grupo.

Interação em Grupo: esta categoria refere-se à forma como o aluno colabora, comunica e negocia decisões com os colegas durante a execução da tarefa. Indicadores observáveis: Participação em trocas verbais com colegas; Capacidade de ouvir e responder às ideias dos outros; Contributo para decisões coletivas; Respeito pelas regras do trabalho partilhado e Procura ativa de ajuda ou disponibilidade para ajudar. Desta forma a análise baseou-se em episódios de colaboração visíveis, registados em notas de campo e classificados qualitativamente (por exemplo: interação limitada, interação positiva, comunicação clara). Não foram contabilizados turnos de fala, avaliaram-se sobretudo as qualidades da interação evidenciadas ao longo da tarefa.

Reações Emocionais: esta categoria diz respeito às expressões emocionais demonstradas pelos alunos durante a realização do jogo, enquanto indicadores do seu envolvimento, motivação e relação afetiva com a tarefa. Indicadores observáveis: Expressões faciais de entusiasmo, frustração, surpresa ou satisfação; Linguagem corporal (postura, energia, movimentos de aproximação/afastamento da tarefa); Verbalizações espontâneas que revelam emoção (“consegui!”, “não está a resultar”, “isto é divertido!”); Persistência ou desistência perante dificuldades e Alterações no tom de voz ou ritmo de participação associadas a estados emocionais. Assim, as reações foram registadas através de episódios significativos observados ao longo da tarefa, anotados em notas de campo. Estes episódios foram

posteriormente classificados qualitativamente, considerando o tipo de emoção predominante (ex.: entusiasmo, frustração, envolvimento neutro) e a sua intensidade aparente (baixa/ moderada/elevada). Não se tratou de uma medição quantitativa ou psicológica formal; analisaram-se manifestações observáveis que ofereceram indícios sobre o potencial do jogo para favorecer o envolvimento dos alunos.

Estratégias: esta categoria refere-se ao modo como o grupo organiza e conduz a resolução da tarefa, incluindo a escolha de procedimentos, a ordem das ações e os processos de tomada de decisão durante o jogo. Indicadores observáveis: Verbalização de regras, instruções ou passos a seguir; Decisões sobre a sequência de ações ou distribuição de tarefas; Discussão de hipóteses, ajustamentos e correções após erro; Emergência de papéis de liderança ou coordenação entre os elementos do grupo e Estabelecimento de acordos coletivos antes ou durante a execução da tarefa. Então, a análise baseou-se na observação contínua e no registo em notas de campo, identificando se o grupo: discutia coletivamente antes de iniciar a ação; tomava decisões partilhadas sobre os passos a seguir; ajustava estratégias após dificuldades ou mantinha uma abordagem mais impulsiva ou descoordenada. Não foram quantificados passos ou procedimentos individuais; avaliou-se sobretudo a qualidade da coordenação estratégica demonstrada pelo grupo ao longo da tarefa.

Observações Específicas: espaço destinado a registar acontecimentos singulares ou excepcionais, como conflitos internos, colaborações inesperadas ou contributos particularmente criativos.

Tabela 2

Grelha de observação construída para a investigação

Grupo/Aluno	Frequência da Participação (0–5)	Interação em Grupo	Reações Emocionais	Estratégia Comum ao Grupo	Observações Específicas
1-A1					
1-A2					
1-A3					
1-A4					
1-A5					
2-A1					
2-A2					

2-A3					
2-A4					
2-A5					
3-A1					
3-A2					
3-A3					
3-A4					
3-A5					
4-A1					
4-A2					
4-A3					
4-A4					
4-A5					

A utilização desta grelha teve como finalidade organizar de forma sistemática a informação recolhida, garantindo consistência na observação dos diferentes grupos ao longo da tarefa. Mais do que comparar desempenhos individuais, a grelha permitiu identificar padrões de participação, tipos de interações e estratégias recorrentes, contribuindo para uma leitura integrada da dinâmica do jogo.

Em complemento, a observação não estruturada possibilitou registar elementos contextuais que não seriam captados num instrumento formal, tais como expressões espontâneas de entusiasmo ou frustração, momentos de hesitação antes de decidir um passo, diálogos informais entre pares ou adaptações improvisadas durante a resolução da tarefa. Estes aspetos, embora subtis, foram essenciais para interpretar a forma como os alunos vivenciaram a tarefa, permitindo compreender nuances da sua participação que não emergiriam exclusivamente através da grelha estruturada.

Como reforça Afonso (2005), “toda a observação é necessariamente estruturada na medida em que parte de um questionamento específico do contexto empírico em causa” (p. 92). Ainda assim, é igualmente fundamental ajustar a técnica às particularidades do ambiente educativo, assegurando que dimensões inesperadas sejam contempladas.

A definição das categorias usadas na grelha de observação fundamenta-se ainda em autores como Perrenoud (1999), que salienta a importância de considerar operações metacognitivas e emocionais no desenvolvimento de competências, e Masschelein (2008), que sublinha o papel da atenção do investigador para captar os pormenores das interações e emoções em contexto educativo.

Neste sentido, a grelha de observação criada constituiu uma ferramenta que procurou apoiar uma recolha sistemática e consistente de dados, possibilitando uma análise aprofundada tanto das dinâmicas individuais como das coletivas e oferecendo indícios sobre como o jogo educativo pode favorecer processos de aprendizagem matemática.

2.3.1.1 Instrumentos de registo da observação participante

A observação participante foi complementada através da utilização de diferentes instrumentos de registo, os quais permitiram documentar de forma rigorosa as tarefas e interações desenvolvidas em sala de aula. Tal como salientam Afonso (2005) e Estrela (1994), a utilização de vários meios de registo no âmbito da observação contribui para reforçar a consistência e a validade da análise, permitindo captar dimensões distintas do mesmo fenómeno. Neste estudo, recorreram-se a três instrumentos principais: notas de campo, que registaram descrições imediatas, comportamentos observáveis e episódios relevantes; registos fotográficos, utilizados para documentar momentos-chave da tarefa e permitir posterior análise das ações dos alunos; registos áudio, que possibilitaram captar verbalizações, explicações, dúvidas e negociações realizadas pelos alunos durante o jogo.

A articulação destes instrumentos permitiu construir uma recolha mais completa, sistemática e detalhada dentro da mesma técnica de recolha de dados, a observação.

Notas de campo. As notas de campo foram um instrumento de registo central da investigação, uma vez que possibilitaram a descrição minuciosa dos acontecimentos e, simultaneamente, a reflexão da investigadora sobre os mesmos. Bogdan e Biklen (1994) definem as notas de campo como o relato escrito do que o investigador observa, ouve e experiencia durante a recolha de dados, constituindo a “matéria-prima” da análise qualitativa. No presente estudo, foram

registadas em dois momentos: (i) durante a sessão, através de apontamentos sucintos que procuraram captar impressões imediatas; e (ii) após as tarefas, num ambiente mais calmo, que possibilitou uma reflexão crítica e elaborada sobre os acontecimentos. Este duplo registo ajudou a assegurar a precisão das observações, concomitantemente facilitou a identificação de padrões e permitiu ajustar estratégias pedagógicas em sessões subsequentes.

Registos Fotográficos. Os registos fotográficos desempenharam um papel relevante na documentação visual das tarefas dos alunos. Para além de funcionarem como complemento às notas de campo, permitiram captar aspetos das interações, da organização dos grupos e dos produtos construídos nos jogos matemáticos (como padrões ou representações de conceitos).

Segundo Estrela (1994), a fotografia em contexto educativo pode constituir uma fonte de dados valiosa, na medida em que fixa momentos que poderiam perder-se na memória do investigador. Neste estudo, os registos fotográficos possibilitaram a preservação de evidências visuais, permitindo igualmente a sua análise comparativa com os registos escritos, o que contribuiu para uma compreensão mais abrangente das aprendizagens e das dinâmicas de grupo.

Registos Áudio. As gravações áudio foram utilizadas com o objetivo de documentar com rigor as interações verbais entre os alunos durante a tarefa. Este recurso possibilitou o registo fiel de diálogos, raciocínios matemáticos, processos de negociação e momentos de colaboração, que poderiam escapar a uma observação direta.

De acordo com Carmo e Ferreira (2008), os registos áudio preservam a espontaneidade da linguagem, permitindo ao

investigador aceder posteriormente ao discurso dos participantes sem risco de distorções significativas. No presente estudo, a sua utilização mostrou-se útil para identificar o vocabulário matemático mobilizado pelos alunos, bem como para analisar a qualidade das suas argumentações e justificações.

2.3.1.2 Papel do Investigador na Observação participante

Durante o processo de recolha de dados, assumi um papel duplo de professora e investigadora, coerente com a perspetiva do professor reflexivo defendida por Alarcão (2001). Por um lado, desempenhei a função de investigadora observadora, adotando uma postura analítica e registando, através de notas de campo e instrumentos estruturados, as interações, estratégias e reações dos alunos durante a atividade. Como refere Alarcão, a investigação sobre a própria prática implica uma atitude de atenção, análise e interpretação sistemática do que ocorre na sala de aula, permitindo compreender e reconstruir a ação pedagógica.

Por outro lado, enquanto professora facilitadora, intervim pontualmente sempre que necessário, nomeadamente para esclarecer dúvidas relativas às regras do jogo, apoiar a organização dos grupos ou incentivar a explicitação do raciocínio matemático dos alunos. Esta dimensão ativa é também destacada por Alarcão (2001), ao afirmar que a prática educativa envolve uma “dupla dialética” entre ação e reflexão, na qual o professor participa, intervém e simultaneamente analisa as situações vividas.

Este equilíbrio entre observação e facilitação revelou-se essencial para garantir a espontaneidade das interações, sem comprometer a qualidade e profundidade dos dados recolhidos, permitindo compreender o fenómeno tal como emergiu no contexto natural da sala de aula.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), o investigador qualitativo deve procurar criar um ambiente de confiança e autenticidade, interagindo com os participantes de forma regular, mas sem perder de vista os objetivos definidos para o estudo. De forma complementar, Carmo e Ferreira (2008) sublinham que a posição do investigador influencia inevitavelmente a produção de conhecimento. Assim, torna-se essencial assumir esta influência de forma explícita e enquadrá-la teoricamente, perspetivando a investigação como um processo de construção conjunta de significados.

Neste estudo, a conjugação entre observação participante e instrumentos de registo sistemático (notas de campo, registos fotográficos e áudio) revelou-se particularmente útil para documentar, em tempo real, a riqueza do ambiente da sala de aula e das interações entre os alunos. Estes instrumentos, embora pertencentes à mesma técnica de recolha de dados, permitiram registar a complexidade das situações observadas com maior detalhe, assegurando simultaneamente a preservação rigorosa da informação para análise posterior. A utilização complementar destes registos possibilitou captar não apenas comportamentos e interações mais explícitas, mas também aspetos subtis da dinâmica da aula, como expressões faciais, entoações verbais, hesitações ou momentos de silêncio significativo. Desta forma, os diferentes formatos de registo contribuíram para uma documentação mais rica e densa do fenómeno observado, reforçando a profundidade descritiva da observação participante.

Em síntese, o meu papel enquanto investigadora caracterizou-se por uma postura reflexiva, procurando equilibrar o distanciamento analítico necessário à observação participante com o envolvimento pedagógico inerente ao contexto da aula. Esta dupla dimensão permitiu recolher dados ricos e contextualizados, enquanto proporcionou uma experiência formativa enquanto futura docente-investigadora.

2.4. Tratamento e análise de dados

O tratamento e a análise dos dados recolhidos nesta investigação seguiram uma abordagem qualitativa, orientada pela análise de conteúdo. Esta opção metodológica revelou-se pertinente porque permitiu trabalhar de forma estruturada com dados provenientes de fontes variadas (notas de campo, registos fotográficos, gravações áudio e grelhas de observação), oferecendo uma visão holística do fenómeno em estudo. Como salienta Bardin (2016), a análise de conteúdo constitui um conjunto de procedimentos sistemáticos de descrição e interpretação das mensagens que, ao serem organizados em categorias, transformam dados brutos em informação significativa e passível de interpretação científica.

Para além de Bardin (2016), autores como Krippendorff (2013) e Schreier (2012) reforçam a utilidade desta técnica em investigações qualitativas, sublinhando a sua capacidade de identificar padrões, relações e significados subjacentes a grandes volumes de informação. No contexto educativo, esta abordagem revela-se particularmente adequada porque possibilita examinar tanto as interações verbais como os comportamentos não verbais e as produções dos alunos (Bogdan & Biklen, 1994).

No caso desta investigação, a análise de conteúdo foi escolhida porque permitiu responder diretamente à questão de investigação: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico? Ao centrar-se no discurso e nas interações registadas em sala de aula, tornou possível captar não apenas o que os alunos aprenderam em termos conceptuais, mas também como o fizeram em contexto colaborativo e lúdico.

2.4.1 Etapas da Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo desenvolveu-se em três etapas, seguindo Bardin (2016) e Afonso (2005):

1. Pré-Análise: Consistiu na organização do material recolhido (notas de campo, transcrições de áudio, registos fotográficos e grelhas de observação). Nesta fase realizou-se uma leitura flutuante, que permitiu uma visão geral dos dados e a definição preliminar de critérios de categorização.
2. Exploração do Material: Envolveu a segmentação em unidades de significado, a codificação das transcrições e a análise minuciosa de notas e registos visuais. Este processo possibilitou identificar comportamentos recorrentes, estratégias cognitivas utilizadas pelos alunos e interações de grupo significativas.
3. Interpretação e Categorização dos Dados: Os dados foram agrupados em categorias previamente estabelecidas (participação ativa, interação em grupo, reações emocionais, estratégias de resolução e observações específicas), mas também foram criadas categorias emergentes a partir do próprio material. Por exemplo, surgiram manifestações espontâneas de encorajamento e apoio socioemocional entre os alunos, que foram consideradas relevantes e integradas na análise.

Este duplo movimento, categorias prévias e emergentes, evidencia a flexibilidade do método e a sua adequação a contextos educativos dinâmicos. Tal como defendem Lüdke e André (1986), a análise qualitativa deve estar aberta àquilo que emerge dos dados, sem se restringir apenas a categorias definidas a priori.

Relativamente à aplicação da análise de conteúdo neste estudo, considera-se que esta técnica foi adequada para compreender de forma

aprofundada os contributos dos jogos educativos na aprendizagem da Matemática. A análise de conteúdo possibilitou uma leitura detalhada das interações observadas, bem como uma apreciação das mudanças nas atitudes dos alunos em relação à disciplina e à sua participação nas tarefas propostas.

No que respeita à validade e fiabilidade da análise, importa referir que foram utilizadas diferentes estratégias que procuraram reforçar a credibilidade dos resultados. Entre estas destaca-se a triangulação de dados, obtidos através de notas de campo, grelhas de observação, registos áudio e fotográficos, o que permitiu cruzar informações e verificar a consistência das interpretações. Os dados foram ainda sujeitos a leituras sucessivas, realizadas em diferentes momentos, permitindo ajustar categorias e garantir maior coerência interna, em linha com o que é recomendado na investigação qualitativa (Carmo & Ferreira, 2008; Lüdke & André, 1986).

A análise efetuada permitiu identificar padrões de comportamento que sugerem o potencial dos jogos para fomentar competências como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a colaboração. As manifestações emocionais registadas revelaram-se igualmente relevantes para compreender o modo como as dinâmicas de jogo influenciaram a motivação e o envolvimento dos alunos. Estes elementos fornecem indícios de que os jogos educativos podem contribuir para transformar a experiência da aprendizagem matemática, favorecendo uma relação mais positiva com a disciplina.

Em síntese, o recurso à análise de conteúdo nesta investigação possibilitou uma interpretação sistemática, rigorosa e contextualizada dos dados recolhidos, contribuindo não apenas para compreender o papel dos jogos na aprendizagem da Matemática, mas também para fornecer orientações que podem apoiar práticas pedagógicas mais dinâmicas, inovadoras e inclusivas.

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo apresenta-se a intervenção pedagógica desenvolvida no âmbito desta investigação, enquadrando o contexto educativo em que decorreu e os participantes envolvidos. Descreve-se o processo de planeamento e implementação da tarefa, centrada na utilização de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem da Matemática, bem como as dinâmicas pedagógicas que emergiram ao longo da sua realização.

3.1 Contexto da Intervenção

A intervenção pedagógica realizou-se numa escola pública do 1.º ciclo do Ensino Básico, integrada num agrupamento de escolas do distrito de Setúbal. Este estabelecimento de ensino, de arquitetura mais antiga, é constituído por dois blocos, cada um com quatro salas de aula, casas de banho e uma sala destinada aos professores. A escola dispõe ainda de espaços comuns relevantes, como biblioteca, refeitório e um espaço exterior amplo, partilhado entre alunos do 1.º ciclo e do pré-escolar, onde se inclui um campo de futebol. Estas infraestruturas proporcionam condições adequadas ao desenvolvimento das tarefas pedagógicas e ao convívio entre os alunos.

A turma em que se desenvolveu a intervenção correspondia ao 4.º ano de escolaridade e era composta por 21 alunos, 10 meninas e 11 meninos, com idades entre os 9 e os 11 anos. A maioria dos alunos tinha nacionalidade portuguesa, havendo apenas dois casos de alunos de origem estrangeira (um de nacionalidade brasileira e outro de nacionalidade angolana).

No que respeita às medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, previstas no Decreto-Lei n.º 54/2018, a turma integrava dois alunos abrangidos por relatórios técnico-pedagógicos. O primeiro beneficiava de medidas universais e seletivas, em função de dificuldades persistentes no acompanhamento curricular, tendo já sido alvo de uma retenção no 4.º ano.

O segundo apresentava um perfil mais complexo, com diagnóstico de Perturbação do Espectro do Autismo, Perturbação do Desenvolvimento da Linguagem e da Comunicação e Perturbação dos Sons e da Fala, beneficiando igualmente de medidas universais e seletivas que visavam assegurar a sua participação e progressão no percurso escolar. A inclusão destes alunos no grupo, apoiada por estratégias diferenciadas, constituía um desafio, mas também uma oportunidade de promover práticas pedagógicas mais equitativas e inclusivas, em consonância com o quadro legislativo em vigor.

A escolha desta turma decorreu do enquadramento do estágio pedagógico. O contexto revelou-se particularmente pertinente para a investigação, uma vez que foram identificados sinais de desmotivação em relação à Matemática, bem como uma perceção negativa da disciplina por parte de alguns alunos. Como refere Ponte (2005), a atitude dos alunos perante a Matemática constitui um fator determinante para as suas aprendizagens, sendo essencial adotar estratégias pedagógicas que favoreçam envolvimento, motivação e confiança. Neste sentido, a intervenção com recurso a jogos educativos apresentou-se como uma oportunidade de explorar metodologias mais lúdicas e dinâmicas, procurando responder às necessidades específicas da turma e compreender de que forma esta abordagem se relaciona com a aprendizagem da Matemática e com o desenvolvimento de competências transversais.

Para melhor compreender o contexto da intervenção, importa ainda caracterizar o ambiente de aprendizagem da turma. A sala de aula apresentava uma organização tradicional, com mesas dispostas em filas, geralmente agrupadas a dois alunos, embora alguns trabalhassem individualmente por decisão pedagógica da professora titular. O método de ensino predominante era de natureza expositiva, baseado na apresentação direta de conteúdos, resolução coletiva de exercícios no quadro e realização de fichas individuais.

Ainda assim, a professora incluía ocasionalmente momentos de trabalho a pares ou em pequenos grupos, sobretudo para completar tarefas do manual ou promover apoio entre colegas. Apesar disso, tarefas de carácter lúdico ou jogos matemáticos não constituíam uma prática regular, sendo utilizadas sobretudo quando propostas por estagiários. No que respeita à gestão do trabalho colaborativo, a turma revelava alguma dificuldade em articular ideias e cooperar de forma eficaz, demonstrando insegurança e necessidade constante de apoio. Do ponto de vista motivacional, os alunos mostravam entusiasmo perante tarefas práticas e manipuláveis, embora a Matemática fosse identificada pela professora como a disciplina menos apreciada pelo grupo, associada a baixa confiança e dificuldades de concentração. A escola dispunha de materiais básicos e tradicionais, não possuindo muitos recursos tecnológicos ou manipulativos específicos, o que tornava especialmente pertinente a introdução de metodologias mais dinâmicas e exploratórias, como os jogos educativos, no âmbito desta intervenção.

3.2 Planeamento da Intervenção

O planeamento da intervenção pedagógica teve como finalidade responder às necessidades previamente identificadas na turma, as quais foram inicialmente sinalizadas pela professora titular e posteriormente confirmadas através das observações realizadas durante o estágio. Tal como apresentado no ponto anterior, os alunos evidenciavam dificuldades específicas no domínio do raciocínio matemático, em particular na generalização de padrões, na formulação de estratégias e na resolução de problemas, bem como níveis reduzidos de motivação e confiança relativamente à disciplina. Estas fragilidades foram também percebidas em momentos informais, nos quais vários alunos expressaram desinteresse pela Matemática, corroborando a informação fornecida pela professora de que esta era a área curricular onde o grupo apresentava desempenhos mais baixos.

A decisão de implementar um jogo educativo decorreu, ainda, dos constrangimentos próprios do contexto de estágio. Tratando-se de uma turma de 4.º ano, com um currículo extenso e prazos apertados, a professora titular privilegiava uma gestão rigorosa do tempo letivo e uma forte orientação para o cumprimento integral do manual escolar, o que limitou a frequência possível de propostas exploratórias e de carácter lúdico durante o período de estágio. Assim, grande parte das sessões atribuídas aos estagiários era dedicada à realização de tarefas previstas no manual ou à consolidação de conteúdos essenciais, tornando viável apenas a implementação de um jogo educativo. Dentro destas restrições, este jogo foi selecionado por permitir promover uma experiência motivadora e ajustada ao perfil da turma, constituindo uma oportunidade realista para estimular o envolvimento dos alunos, favorecer a cooperação e observar o impacto de uma abordagem mais dinâmica.

O jogo selecionado foi definido a partir de três critérios fundamentais: acessibilidade, pertinência curricular e flexibilidade de aplicação. No que respeita à acessibilidade, optou-se por materiais simples, económicos e facilmente disponíveis na escola, como copos de plástico e cartões, garantindo que a tarefa pudesse ser reproduzida sem necessidade de recursos especializados. A pertinência curricular decorreu da ligação direta do jogo aos conteúdos do 4.º ano, especificamente à identificação de regularidades, à construção de sequências e à formulação de regras de formação, competências previstas nas Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 4.º ano do 1.º CEB (Canavarro et al., 2021). A flexibilidade de aplicação resultou da possibilidade de adaptar o nível de desafio, ajustar o ritmo de execução e integrar momentos de trabalho colaborativo ou individual, permitindo responder de forma eficaz à diversidade da turma e às necessidades pedagógicas observadas.

O planeamento da intervenção articulou-se diretamente com os documentos orientadores nacionais, nomeadamente o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), que destaca a autonomia, o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas, e as Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 4.º ano do 1.º CEB (Canavarro et al., 2021), onde se explicitam capacidades matemáticas transversais como o raciocínio matemático, o pensamento computacional, a comunicação, as representações e as conexões matemáticas. A tarefa “Mestre das Sequências” foi, por isso, delineada de modo a mobilizar estas capacidades através da identificação de regularidades, da formulação e explicitação de regras de formação, da discussão de estratégias e da manipulação de representações concretas. Para tornar explícita esta articulação entre as orientações curriculares e a operacionalização prática da proposta, apresenta-se de seguida a Tabela 3 e 4, que sintetiza o enquadramento curricular da tarefa, evidenciando a relação entre cada capacidade/objetivo e a forma como estes se concretizaram na tarefa. A versão integral da planificação encontra-se disponível em Anexo I.

Tabela 3

Enquadramento Curricular do Jogo “Mestre das Sequências”

Categoria	Objetivos das Aprendizagens Essenciais 2021	Relação com a tarefa Mestre das Sequências!
	Formular e testar conjecturas/generalizações, a partir da identificação de regularidades comuns a objetos em estudo.	Durante o jogo, os alunos são continuamente desafiados a justificar escolhas, validar

Raciocínio Matemático	Distinguir entre testar e validar uma conjectura.	raciocínios e rever hipóteses sobre a formação das sequências. A necessidade de explicar porque uma sequência está correta ou incorreta promove a análise crítica e a elaboração de argumentos matemáticos.
	Justificar que uma conjectura/generalização é verdadeira ou falsa, usando progressivamente a linguagem simbólica.	
	Reconhecer a correção, diferença e adequação de diversas formas de justificar uma conjectura/generalização.	
Álgebra- Regularidade em sequências	Formular conjecturas sobre a estrutura de uma sequência de crescimento e testar essas conjecturas, explicando o raciocínio usado.	A tarefa exige que os alunos analisem, ampliem e justifiquem sequências de
	Identificar e descrever regularidades em sequências de crescimento, explicando as suas ideias.	
	Continuar uma sequência de crescimento respeitando uma regra de formação dada ou regularidades identificadas.	

	Estabelecer a correspondência entre a ordem do termo de uma sequência e o termo.	crescimento construídas com copos, conduzindo-os à identificação de padrões, formulação de conjeturas e explicitação de regras.
	Prever um termo não visível de uma sequência pictórica de crescimento e justificar a previsão.	
	Descrever em linguagem natural a regra de formação de uma sequência de crescimento.	
	Criar e modificar sequências, revelando criatividade e flexibilidade.	
Pensamento computacional	Extrair a informação essencial de um problema (abstração).	A tarefa integra naturalmente processos de pensamento computacional: os alunos precisam decompor a construção da sequência, identificar a regularidade que a governa, organizar instruções para
	Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade (decomposição).	
	Reconhecer padrões no processo de resolução de um problema e aplicar os	

	eficazes (reconhecimento de padrões).	continuar a estrutura e corrigir erros quando a sequência não segue a regra. Assim, a atividade favorece o desenvolvimento de algoritmia, depuração e reconhecimento de padrões.
	Desenvolver um procedimento passo a passo (algoritmo) para solucionar um problema.	
	Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma resolução (depuração/debugging).	
Resolução de Problemas	Aplicar e adaptar estratégias diversas.	A dinâmica de jogo obriga os alunos a testar estratégias, adaptar soluções quando encontram inconsistências e tomar decisões fundamentadas para resolver a sequência. Este processo envolve experimentação, verificação e ajuste.
	Avaliar a eficácia de diferentes soluções.	
	Reajustar procedimentos sempre que necessário.	
	Reconhecer etapas do processo de resolução.	
Comunicação Matemática	Descrever processos matemáticos oralmente e por escrito.	As interações em pequeno grupo, a discussão das regras e a explicação das escolhas promovem a
	Questionar e discutir ideias fundamentadas.	

	Colocar questões que promovem reflexão e clarificação de raciocínios.	comunicação matemática. Os alunos verbalizam raciocínios, negociam significados e respondem às questões colocadas pelos pares e pela professora, fortalecendo a clareza e rigor das suas ideias matemáticas.
Representações Matemáticas	Usar múltiplas representações para expressar ideias e processos matemáticos	A tarefa envolve a manipulação de materiais concretos (copos), a construção visual de sequências e a utilização de registros (tabelas, esquemas) para apoiar o raciocínio. Ao representar o crescimento das sequências, os alunos transformam o pensamento em formas visuais e estruturadas, articulando o concreto com o abstrato.
	Construir e interpretar tabelas, esquemas e diagramas para explicitar relações.	

Tabela 4*Enquadramento Curricular do Jogo “Mestre das Sequências”*

Categoria	Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória	Relação com a tarefa Mestre das Sequências
Relacionamento interpessoal	Adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha, colaboração e competição.	Os alunos trabalham em pequenos grupos para construir e validar sequências, negociam quem faz o quê, ajudam-se mutuamente e ajustam comportamentos para cooperar.
	Trabalhar em equipa e usar diferentes meios para comunicar [...].	
Linguagens e textos + Informação e comunicação.	Utilizar de modo proficiente diferentes linguagens e símbolos [...] matemáticos e científicos.	Na tarefa, os alunos usam linguagem matemática para descrever padrões, explicam oralmente as regras, registam estratégias e apresentam as suas ideias ao grupo, desenvolvendo a comunicação matemática e a participação em contextos de discussão.
	Aplicar estas linguagens de modo adequado aos diferentes contextos de comunicação [...].	

	Colaborar em diferentes contextos comunicativos [...] utilizando diferentes tipos de ferramentas [...].	
Pensamento crítico e pensamento criativo.	Os alunos observam, analisam e discutem ideias, processos ou produtos centrando-se em evidências.	Ao analisar se a sequência respeita a regra, comparar estratégias e corrigir erros, os alunos exercitam o pensamento crítico. Quando criam novas sequências, experimentam outras regras e exploram diferentes formas de organizar os copos, mobilizam pensamento criativo e soluções alternativas.
	Desenvolvem ideias e projetos criativos [...] recorrendo à imaginação, inventividade, desenvoltura e flexibilidade.	
	Gerar e aplicar novas ideias em contextos específicos, [...] identificando soluções alternativas e estabelecendo novos cenários.	
	Encontrar respostas para uma nova	A tarefa coloca desafios progressivos: os alunos têm

Raciocínio e resolução de problemas	situação, mobilizando o raciocínio com vista à tomada de decisão, à construção e uso de estratégias.	de decidir como continuar a sequência, selecionar estratégias mais eficientes, avaliar se a solução é adequada e reajustar procedimentos quando percebem erros na regra ou na construção.
	Analisam criticamente as conclusões a que chegam, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas.	
Desenvolvimento pessoal e autonomia	Desenvolvem confiança em si próprios, motivação para aprender, autorregulação, espírito de iniciativa e tomada de decisões fundamentadas.	Na realização do jogo, os alunos gerem o tempo e os materiais, organizam o trabalho do grupo, tomam decisões sobre como proceder, monitorizam o seu desempenho e ajustam a forma de atuar, desenvolvendo autorregulação, iniciativa e responsabilidade face à tarefa.
	Estabelecer objetivos, traçar planos e concretizar projetos, com sentido de responsabilidade e autonomia.	
	Desenham, implementam e	

	avaliam, com autonomia, estratégias para conseguir as metas e desafios que estabelecem.	
--	--	--

Em simultâneo, o planeamento teve em consideração o enquadramento do Decreto-Lei n.º 54/2018, particularmente no que se refere à participação ativa dos alunos abrangidos por medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. Assim, ao conceber a tarefa, procurou-se garantir que todos os alunos pudessem participar de forma equitativa, através da organização de grupos heterogéneos, da disponibilização de apoio individualizado sempre que necessário e da adaptação do ritmo e da complexidade das tarefas aos diferentes perfis de aprendizagem. Estas decisões asseguraram que os princípios de inclusão, acessibilidade e participação efetiva estivessem presentes desde o início do planeamento.

Relativamente à integração da tarefa no funcionamento habitual da turma, o planeamento contou com o apoio da professora titular, que colaborou na definição do momento mais adequado para a sua realização e na articulação com os conteúdos de Matemática que estavam a ser trabalhados naquele período. Esta colaboração permitiu enquadrar o jogo dentro das rotinas já estabelecidas na sala de aula, garantindo a sua coerência com o planeamento da professora e com o ritmo da turma. Como refere Roldão (2009), a prática pedagógica ganha consistência quando o professor assume um papel ativo na organização das aprendizagens, mobilizando estratégias adequadas às necessidades concretas dos alunos.

3.3 A implementação da tarefa

A tarefa recebeu a designação *Mestres das Sequências!* e consistiu num jogo educativo construído com materiais simples, como copos de plástico e cartões, e foi concebida para promover a identificação de regularidades em sequências de crescimento, a formulação de conjecturas e a continuação de padrões, incentivando a mobilização de estratégias próprias de raciocínio matemático, pensamento computacional e trabalho colaborativo. Realizou-se numa única sessão, ao longo de todo o bloco letivo da manhã, aproximadamente das 10h às 13h, e esse facto ficou a dever-se aos constrangimentos do contexto de estágio, previamente referidos, nomeadamente a limitação do tempo disponível e a necessidade de cumprir o planeamento estabelecido pela professora titular.

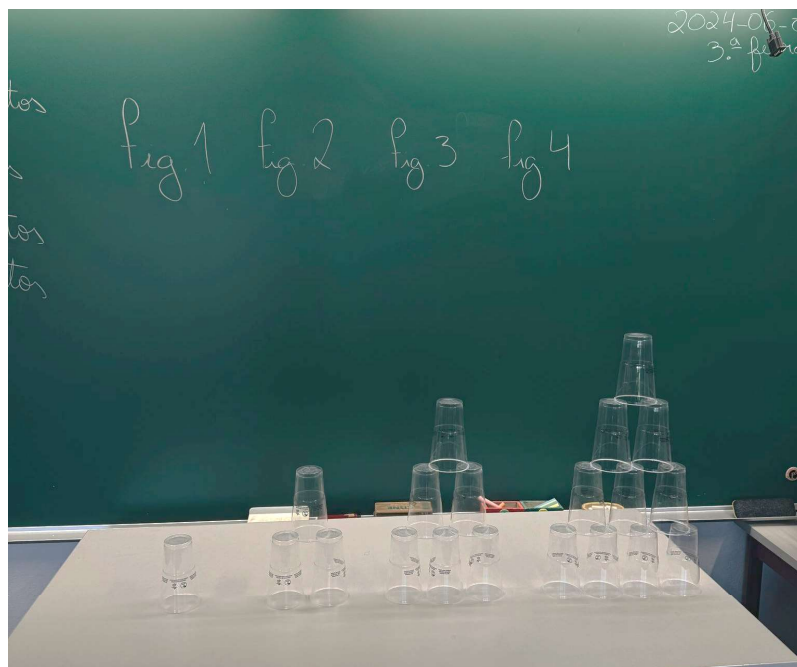
Antes do início da tarefa, realizou-se uma breve revisão orientada dos conceitos relativos às sequências previstos nas *Aprendizagens Essenciais de Matemática do 4.º ano* (Canavarro et al., 2021), assegurando que todos os alunos partiam de uma base comum de compreensão. Durante esta introdução, a estagiária recorreu ao quadro para apresentar exemplos simples de sequências e envolver os alunos numa breve discussão inicial. Embora tivesse o propósito de recordar os conceitos essenciais, esta intervenção permitiu que os alunos aplicassem, testassem e aprofundassem esses conhecimentos, de forma colaborativa e lúdica, não se limitando apenas a recordar esses conceitos.

A intervenção iniciou-se com uma demonstração realizada por mim no quadro, na qual construí, sozinha, os quatro primeiros termos de uma sequência crescente utilizando copos de plástico (Figura 1). Para ilustrar o funcionamento do jogo, desempenhei simultaneamente o papel de “programador” e de “robô”: primeiro registando instruções simples no papel

e, de seguida, executando-as de forma deliberadamente rígida e mecânica, simulando um robô. Esta demonstração evidenciou a importância de instruções claras e organizadas e serviu como modelo de referência para garantir que todos os alunos partiam da mesma base conceptual antes de iniciar o desafio.

Figura 1

Sequência inicial construída com copos e apresentada no quadro pela investigadora.



Após esta introdução, cada grupo retirou à sorte um cartão contendo o número de um termo posterior da sequência (5.º, 6.º, 7.º ou 8.º), que teria de ser construído de acordo com a regra identificada. O desafio consistia em observar a sequência inicial, deduzir o padrão e planear a figura correspondente ao termo atribuído, registrando as instruções necessárias.

3.4 Trabalho dos grupos na tarefa

Segue-se a descrição detalhada do desempenho dos quatro grupos, destacando as dificuldades, os mecanismos de superação e as aprendizagens evidenciadas.

Grupo 1 (alunos A, B, C, D, E)

O Grupo 1 iniciou a tarefa com bastante entusiasmo, mas cedo se confrontou com dificuldades ao nível da cooperação e da organização. Embora o principal interesse estivesse centrado na construção da torre, a ausência de um planeamento claro originou um ambiente ruidoso, em que vários elementos falavam ao mesmo tempo e as instruções para o *robô* surgiam de forma pouco estruturada. Esse ruído dificultou a concentração, tanto no próprio grupo como nos restantes, obrigando a momentos de intervenção para recentrar o trabalho.

A aluna B, que desempenhou o papel de *programadora*, procurou liderar a discussão e registar as instruções definidas pelo grupo. Na Figura 2 observa-se precisamente esse momento, em que a aluna se encontra a organizar as ideias dos colegas e a estruturar a programação necessária, assumindo uma posição de destaque que lhe conferiu um papel central na dinâmica do grupo. Apesar do esforço, nem sempre as instruções foram suficientemente claras, o que levou a pequenas falhas na execução por parte do *robô*.

Figura 2

Programadora liderando o debate de ideias do grupo



Outro desafio foi a postura do aluno C, que, apesar do seu bom desempenho cognitivo em Matemática, revelou resistência em colaborar com todos os elementos. Inicialmente, afastou-se da tarefa, limitando-se a interagir apenas com colegas de maior proximidade afetiva. A Figura 3 ilustra esse momento de desinteresse, no qual o aluno se mostra alheado enquanto os colegas procuravam avançar com a tarefa.

Figura 3

Aluno C demonstrando desinteresse no início da tarefa em grupo



Perante esta atitude, foi necessária uma intervenção direta para o motivar, explorando o seu gosto pela competição. Foi-lhe recordado que o desempenho coletivo poderia determinar a vitória, o que despertou o seu interesse e o levou a integrar-se no trabalho de forma mais ativa.

A partir desse momento, o grupo reorganizou-se. As instruções passaram a ser discutidas coletivamente antes da execução do *robô*, o que

reduziu erros e trouxe maior fluidez à tarefa. No final, a figura foi concluída com sucesso, demonstrando que, apesar das dificuldades iniciais, a capacidade de reajustar estratégias e integrar todos os elementos foi determinante. Esta experiência reforçou competências de comunicação e resolução de conflitos, em linha com Goleman (1998), que sublinha a importância das competências socioemocionais no contexto educativo e do papel do professor enquanto mediador para transformar situações de resistência em oportunidades de aprendizagem.

Grupo 2 (alunos F, G, H, I, J)

O Grupo 2 revelou, no arranque, dificuldades de cooperação e de organização interna. Dois alunos envolveram-se de imediato na tarefa, enquanto outros dois se distraíam e um quinto elemento permanecia passivo, à espera que o trabalho avançasse sem a sua participação. Esta dinâmica travou o progresso e tornou evidente a necessidade de clarificar funções e de promover o envolvimento equilibrado de todos.

A prioridade inicial pareceu ser a rapidez na construção da torre, em detrimento do planeamento e da programação do “robô”. O resultado foi uma montagem desorganizada, visível na Figura 4, onde o robô surge a construir a torre sem qualquer programação prévia, o que comprometeu a estrutura. Apesar de o grupo ter identificado corretamente a regra, de que cada fila deveria conter menos um copo do que a anterior, a execução apressada levou à falta de um copo na segunda fila e originou erros que exigiram correção.

Figura 4

Robô a construir a torre sem programação prévia

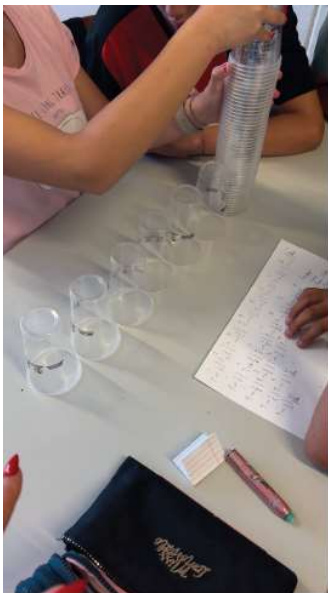


Este percurso de tentativa e erro acabou por se tornar uma oportunidade pedagógica: o erro foi discutido, e o grupo tomou consciência da importância de registar instruções claras antes de avançar. Após uma intervenção orientadora que sublinhou a colaboração e a participação ativa de todos, os alunos distraídos recentraram-se e o elemento passivo passou a contribuir de forma efetiva.

Numa segunda tentativa, o grupo reverteu a construção, elaborou uma programação gráfica com passos sequenciados e passou a orientar o robô com maior clareza. Esse progresso ficou patente na Figura 5, que mostra o robô a construir a pirâmide com base na programação escrita após a identificação do erro inicial, demonstrando maior coordenação e controlo de qualidade ao longo da execução.

Figura 5

Robô construindo a pirâmide com programação após a identificação do erro inicial



Em síntese, embora o início tenha sido marcado por dispersão e falta de organização, a clarificação de papéis, o registo sistemático das instruções e a mediação pedagógica parecem ter possibilitado a correção do percurso. O grupo concluiu a figura atribuída e mostrou progressos ao nível da comunicação, da responsabilidade partilhada e da autorregulação, aspetos essenciais para aprendizagens colaborativas com significado.

Grupo 3 (alunos K, L, M, N, O)

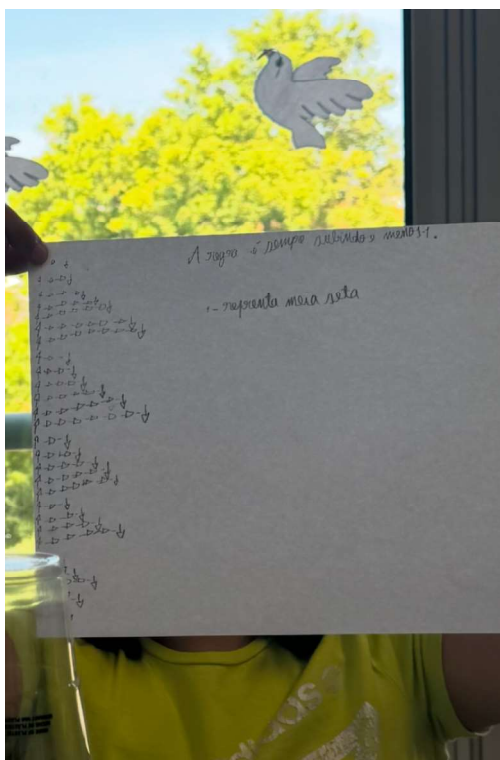
O Grupo 3 destacou-se pela sua abordagem visual e meticulosa, centrada na estrutura da pirâmide e inspirada no exemplo fornecido pela estagiária. Desde o início, os alunos evidenciaram uma compreensão clara do objetivo da tarefa e organizaram-se de forma a maximizar a precisão na execução. Um dos elementos do grupo sugeriu: *“Vamos seguir a forma da pirâmide igual ao 3.º termo da professora e depois ajustar com a regra que*

descobriremos”, o que direcionou as ações do grupo e facilitou a construção da estrutura.

A principal prioridade deste grupo foi programar o “robô” de forma correta, garantindo que cada etapa fosse cumprida de acordo com a sequência identificada. Para isso, dedicaram-se a registrar e organizar as instruções de forma sistemática, discutindo e ajustando cada passo antes da sua execução. Esta prática pode ser observada na Figura 6, onde se evidencia o cuidado colocado na organização da programação. Esta abordagem estruturada não só revelou atenção minuciosa aos detalhes, mas também reforçou a importância da lógica e da colaboração no cumprimento do objetivo.

Figura 6

Organização da programação do robô



Apesar da organização exemplar, o grupo enfrentou alguns desafios na manutenção da torre, devido à complexidade da estrutura. Ainda assim, a cooperação entre os elementos foi notável, com todos os membros envolvidos de forma ativa e empenhada, demonstrando um espírito colaborativo exemplar. A dedicação e o entusiasmo dos alunos tornaram este grupo o mais empenhado da tarefa, evidenciando uma excelente capacidade de organização, comunicação e coordenação de ideias. A Figura 7 ilustra o resultado final alcançado, comprovando o rigor e o cuidado colocados na execução.

Figura 7

Estrutura Final



O desempenho do Grupo 3 revelou não só eficácia interna, mas também impacto externo dentro da turma. Durante a tarefa, foi visível que

alguns colegas de outros grupos observaram as estratégias de programação adotadas por este grupo e comentaram entre si sobre a clareza do método. Este facto demonstra que as boas práticas podem gerar aprendizagens indiretas, quando os pares reconhecem e procuram replicar comportamentos eficazes.

Este processo coletivo reflete aquilo que as *Aprendizagens Essenciais de Matemática* (Canavarro et al., 2021) apontam como essencial no ensino da Matemática: a valorização da comunicação matemática, do raciocínio lógico e do planeamento colaborativo. Além disso, tal como salientam Martins e Silva (2019), metodologias lúdicas e ativas potenciam não apenas o domínio dos conteúdos, mas também a motivação e o envolvimento, aspetos claramente visíveis no entusiasmo e na dedicação deste grupo. Finalmente, a forma como refletiram e validaram cada etapa aproxima-se do conceito de metacognição, sublinhado por estudos recentes, que destacam a importância de planear, monitorizar e avaliar as próprias ações para alcançar aprendizagens mais significativas.

Grupo 4 (alunos P, Q, R, S)

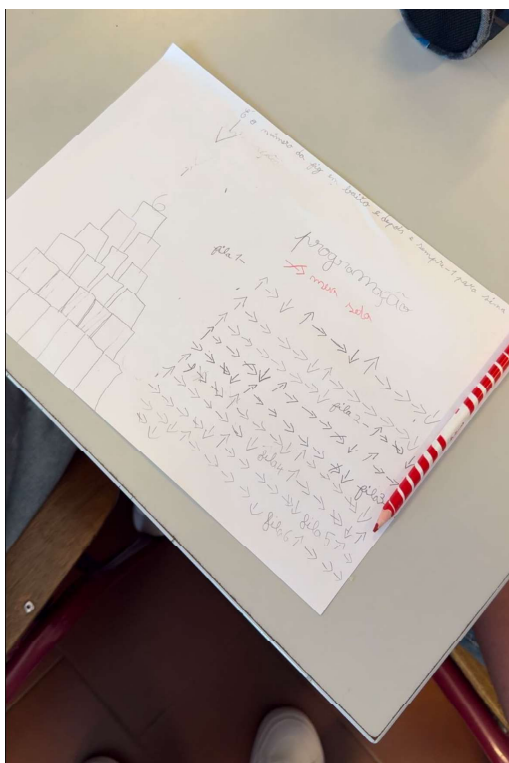
O Grupo 4 conseguiu identificar rapidamente a regra da sequência, reconhecendo que cada fila da pirâmide deveria conter menos um copo do que a anterior, até restar apenas um no topo. Esta compreensão inicial deu segurança ao grupo, que iniciou a programação com relativa confiança.

Durante a primeira tentativa de construção, no entanto, os copos acabaram por cair devido a uma falha de coordenação no momento de empilhar, o que gerou frustração imediata entre os elementos. Apesar do contratempo, o grupo revelou resiliência e capacidade de reorganização: em vez de desistirem, revisitaram as instruções já registadas em papel e retomaram a tarefa com maior cautela. Esta reorganização pode ser observada

na Figura 8, onde se destaca a folha de programação com as instruções detalhadas, elaborada previamente para guiar o “robô”.

Figura 8

Programação do robô



Ao retomar o trabalho, o grupo demonstrou uma colaboração mais efetiva, com momentos de diálogo e apoio entre pares que permitiram recuperar a confiança inicial. A clareza da programação foi essencial para que o “robô” executasse os passos corretamente, e a torre foi concluída sem novas falhas estruturais. O produto final encontra-se registado na Figura 9, que evidencia a pirâmide completa, construída de forma estável, juntamente com o registo escrito da estratégia utilizada.

Figura 9

Estrutura Final



Este episódio revelou a importância da persistência e da adaptação perante dificuldades. Em vez de encarar o erro como fracasso, o grupo utilizou-o como oportunidade de aprendizagem, ajustando a sua prática. O facto de, ainda assim, terem sido o segundo grupo a concluir a tarefa demonstra que a resiliência, aliada a uma programação clara, pode compensar imprevistos e conduzir a bons resultados.

Do ponto de vista pedagógico, a experiência do Grupo 4 ilustra a relevância de criar espaços onde o erro seja entendido como parte integrante da aprendizagem, conforme defendido por Boaler (2016), que sublinha o valor das tentativas falhadas no desenvolvimento do raciocínio matemático.

Assim, a atuação deste grupo não só reforçou a compreensão da regra da sequência, como também promoveu competências socioemocionais fundamentais, como a colaboração, a resiliência e a gestão da frustração em contexto de grupo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo é dedicado à análise e discussão dos dados recolhidos durante a intervenção pedagógica, que consistiu na implementação do jogo educativo “*Mestre das Sequências*”. A intervenção foi desenhada com o propósito de explorar sequências matemáticas e fomentar o pensamento computacional nos alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico. Tal como descrito nos capítulos anteriores, esta investigação segue uma abordagem qualitativa, centrada nos processos e nas dinâmicas observadas, com o objetivo de compreender não apenas os resultados alcançados, mas também as interações, desafios e estratégias que emergiram ao longo da tarefa, procurando responder à questão de investigação seguinte: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?

Desta forma, o presente capítulo estrutura-se nas seguintes secções: i) participação e envolvimento dos alunos; ii) cooperação e dinâmica dos grupos; iii) Estratégias matemáticas e de pensamento computacional na realização da tarefa.

4.1 Participação e envolvimento dos alunos

Verificou-se que alguns alunos assumiram uma postura mais dominante, participando frequentemente nas discussões e propondo estratégias, enquanto outros se mantiveram mais reservados, intervindo pontualmente. Apesar dessa heterogeneidade, registou-se que todos os alunos participaram de alguma forma na tarefa, quer através de comentários orais, quer no apoio ao “robô” ou ao “programador”. Este dado é relevante, uma vez que em tarefas tradicionais tende a ocorrer a exclusão de alunos mais tímidos ou com maiores dificuldades.

Para tornar mais visível esta diversidade de níveis de participação, recorreu-se à grelha de observação apresentada na Tabela 5, a partir da qual se sintetizaram, para cada aluno, a frequência de participação, a qualidade da interação em grupo, as reações emocionais, a estratégia comum ao grupo e algumas observações específicas.

Tabela 5

Grelha de registo da observação do grupo/alunos

Grupo/Aluno	Frequência da Participação (0–5)	Interação em Grupo	Reações Emocionais	Estratégia Comum ao Grupo	Observações Específicas
1-A1	4	Interação positiva após reorganização	Entusiasmo	Reforçar o envolvimento com encorajamento explícito, papéis rotativos (robô/programador) e modelação de comunicação entre pares.	Assumiu papel de apoio ativo
1-A2	3	Interação limitada (melhorou no final)	Frustração inicial		-----
1-A3	2	Pouco envolvimento	Desinteresse no início		Precisou de incentivo para se integrar
1-A4	4	Comunicação clara	Motivação crescente		-----

1-A5	3	Escuta ativa; pouco verbal	Calma e cooperação		-----
2-A1	4	Boa interação após reorganização	Entusiasmo e persistência	Apoio à autorregulação com mediação para foco, trabalho em pares e feedback positivo imediato após erros.	-----
2-A2	2	Inicialmente disperso	Desinteresse (recuperou no final)		Precisou de mediação para recentrar-se
2-A3	3	Colaboração pontual	Frustração no erro inicial		-----
2-A4	4	Escuta ativa; apoiou colegas	Cooperação positiva		-----
2-A5	2	Pouco envolvimento no início	Passividade; depois maior envolvimento		Passou de passivo a colaborador após incentivo
3-A1	5	Elevada interação	Entusiasmo e foco	Desafios de extensão (termos avançados), liderança partilhada e	-----
3-A2	4	Colaboração consistente	Motivação e apoio		-----

3-A3	5	Liderança na programação	Empenho e concentração	uso de questões abertas para explicitar regras.	Assumiu papel central na organização
3-A4	4	Escuta ativa e cooperação	Positivas e encorajadoras		-----
3-A5	4	Boa participação	Curiosidade e interesse		-----
4-A1	4	Colaboração ativa	Motivação	Momentos de autorregulação, revisão de erros em pares e comunicação assertiva para clarificar a programação.	-----
4-A2	5	Elevada cooperação	Entusiasmo		Ajudou a clarificar a programação
4-A3	3	Interação pontual	Frustração inicial		-----
4-A4	4	Boa cooperação	Superação e persistência		-----
4-A5	4	Envolvimento consistente	Reações positivas		-----

Como se tem observado em diferentes contextos de estágio, a natureza lúdica das tarefas contribui para reduzir essas barreiras, criando um ambiente mais inclusivo. No entanto, em determinados momentos, foi necessário reforçar esta inclusão. Por exemplo, a investigadora interveio junto de alunos menos participativos, incentivando-os a contribuir, o que se revelou eficaz para garantir uma participação mais equitativa. Esse apoio pontual favoreceu a integração de todos, sem que nenhum elemento se sentisse excluído.

Assim, o formato do jogo educativo demonstrou potencial não apenas para estimular a motivação e a curiosidade, mas também para promover uma maior participação, contribuindo para uma experiência de aprendizagem mais envolvente e partilhada.

4.2 Cooperação e dinâmica dos grupos

A organização em pequenos grupos exigiu uma coordenação constante entre papéis distintos (robô, programador e colegas de apoio) e colocou a cooperação no centro do trabalho. Globalmente, observaram-se momentos de ajuda mútua, escuta e negociação de estratégias, a par de alguns episódios de ruído e desencontro que foram sendo ultrapassados ao longo da tarefa. Os critérios definidos para a observação, participação, interação em grupo, reações emocionais, estratégias e observações específicas, ajudaram a tornar visíveis estes processos colaborativos e as diferenças entre grupos.

Num dos grupos, o início da tarefa foi marcado por comunicação intensa e pouco estruturada, com vários alunos a falar ao mesmo tempo. O foco deslocou-se rapidamente para a torre em construção em vez de para a programação, o que originou erros de execução e necessidade de correção. Após um primeiro impasse, a equipa decidiu reorganizar o plano: a programadora passou a registar instruções mais claras por etapas e o robô só

executava após validação coletiva. Esta mudança reduziu o ruído, clarificou responsabilidades e tornou o trabalho mais fluido, mostrando como decisões internas do grupo podem restaurar a cooperação.

Em vários momentos, alunos que compreenderam cedo a regularidade da sequência explicaram-na aos colegas com exemplos concretos, como “a cada termo acrescentamos uma camada”. Este apoio entre pares ajudou a uniformizar critérios dentro do grupo e a evitar instruções contraditórias. Do ponto de vista teórico, este tipo de mediação entre iguais favorece a aprendizagem situada na zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1978) e reforça a construção partilhada de significado (Perrenoud, 1999; Canavarro, 2011).

Também surgiram situações de retração inicial, em que alguns alunos preferiam interagir apenas com colegas de maior proximidade afetiva. Com incentivos discretos e através da clarificação dos papéis, observou-se, contudo, uma participação mais frequente, por exemplo ao verificar se o robô executava corretamente cada passo antes de avançar. Esta evolução sugere que explicitar funções e expectativas, aliado a uma mediação atenta, pode favorecer a inclusão efetiva de elementos mais reservados.

O sistema de pontuação também contribuiu para fortalecer a cooperação. Comentários como “se falarmos um de cada vez, o robô não se engana” ou “vamos ajudar o programador para não errar” mostraram que os critérios definidos foram interiorizados e ajudaram a transformar a entreajuda numa meta partilhada. A atribuição de pontos extra à cooperação explícita encorajou os alunos a valorizar comportamentos de escuta, apoio e organização.

A composição dos grupos foi definida em conjunto com a professora titular, procurando criar equipas heterogéneas que conjugassem diferentes

perfis de alunos. Esta diversidade revelou-se um fator enriquecedor, permitindo que os mais confiantes assumissem frequentemente papéis de liderança e explicação, enquanto colegas mais reservados ou com dificuldades aportavam contributos criativos e colaborativos. Observou-se, por exemplo, que alguns alunos explicaram a lógica da sequência com frases acessíveis aos pares, como “se começares com o número de copos igual ao n.º da figura e em cima ficar 1 copo vais ver que dá sempre certo”. Esta dinâmica de apoio mútuo reforçou não só a compreensão matemática, mas também competências sociais, como a empatia, a escuta e a adaptação a diferentes ritmos de trabalho. Assim, a heterogeneidade na formação dos grupos funcionou como um catalisador de aprendizagens colaborativas e de responsabilidade coletiva.

O conjunto de evidências está em consonância com a literatura, que reconhece o trabalho colaborativo como promotor de competências sociais e comunicativas relevantes para a aprendizagem da Matemática, ao mesmo tempo que cria condições para que todos participem, ainda que em ritmos diferentes (Perrenoud, 1999; Canavarro, 2011). Do ponto de vista curricular, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória destaca precisamente a importância de trabalhar em equipa, valorizar perspetivas diversas e contribuir para objetivos comuns, dimensões que se tornaram visíveis nesta intervenção.

Em síntese, ainda que tenham existido momentos de menor coordenação, a tarefa favoreceu a cooperação, especialmente quando os grupos clarificaram papéis, organizaram as instruções e instituíram pequenos acordos de comunicação. Estes processos, associados ao incentivo dado pela pontuação e à mediação pedagógica, parecem ter contribuído para uma responsabilidade coletiva mais evidente e para a superação de obstáculos que, sem esse enquadramento, poderiam ter persistido.

4.3. Estratégias matemáticas e de pensamento computacional na realização da tarefa

A análise dos registos produzidos pelos grupos, das fotografias das construções e dos diálogos recolhidos durante a sessão permitiu identificar um conjunto de padrões nas estratégias utilizadas pelos alunos para resolver o desafio proposto. Neste ponto, a atenção centra-se nas formas como os grupos identificaram a regra da sequência, programaram o “robô” e controlaram a correção da construção, evidenciando processos de raciocínio matemático e de pensamento computacional.

4.3.1. Identificação da regra da sequência

A análise dos registos, dos diálogos captados durante a sessão e das observações diretas permitiu identificar padrões consistentes na forma como os alunos reconheceram e descreveram a regra da sequência proposta. Este processo revelou-se particularmente rico, pois evidenciou diferentes modos de raciocínio matemático e diferentes níveis de sofisticação conceptual.

Em todos os grupos, a identificação da regra assentou numa combinação de estratégias de contagem, comparação entre termos e observação das regularidades estruturais das figuras. Foi frequente que os alunos iniciassem a exploração através da contagem do número de copos em cada fila, verbalizando em voz alta as suas descobertas. Um exemplo disso ocorreu quando, num dos grupos, um aluno afirmou: “Em baixo tem cinco, depois quatro, depois três... Vai sempre a diminuir um.”

Esta verbalização espontânea mostra a mobilização de um raciocínio baseado na diferença entre termos adjacentes, típico da exploração inicial de sequências numéricas. No entanto, noutros grupos, a identificação da regra não surgiu imediatamente associada à contagem, mas sim à observação da

forma geométrica: “É sempre pirâmide. Depois põe-se mais uma fila em baixo.”

Este tipo de comentário revela uma compreensão mais global da estrutura, associando a sequência à regularidade espacial e não apenas ao número de copos. O interesse deste achado reside no facto de demonstrar que alguns alunos mobilizaram uma abordagem mais visual e estrutural, aproximando-se daquilo que a literatura descreve como pensamento relacional, olhar para o padrão como um todo e não apenas como uma soma de partes.

Um dos aspetos mais significativos observados, e revelador de um nível avançado de generalização, foi o facto de alguns alunos terem rapidamente reconhecido que a fila inferior da pirâmide correspondia sempre ao número da figura em questão. Assim, perante a Figura 4, emergiram comentários como: “A de baixo é sempre o número da figura. Se for a figura 6, em baixo tem 6 copos.”

Este tipo de inferência mostra que estes alunos não estavam apenas a identificar a regularidade dentro de cada figura, mas também a estabelecer uma relação direta entre o índice do termo e a sua estrutura, o que envolve um raciocínio funcional e antecipatório. Esta capacidade de articular o número da figura com a dimensão da base evidencia um avanço notável no processo de generalização e constitui uma das formas mais completas de descrição de padrões esperadas no 1.º ciclo.

Outro aspeto relevante emergiu na forma como os alunos confrontaram as suas primeiras hipóteses. Surgiram várias conceções incorretas, que foram depois reformuladas no diálogo entre pares. Num dos grupos, um aluno afirmou inicialmente: “Está sempre a crescer de dois em dois.”

Através da discussão com os colegas e da recontagem conjunta, o grupo percebeu que esta interpretação se aplicava apenas a uma dimensão da figura e não à lógica geral da pirâmide. O comentário seguinte, registrado minutos depois, mostra a evolução do raciocínio: “Ahh não... é menos um copo em cada fila. E cada figura tem mais uma fila nova.”

Este episódio ilustra com clareza um processo de reconstrução conceptual, em que o erro funciona como gatilho para um entendimento mais preciso da regra. Demonstra também a importância da argumentação matemática, já que a reformulação não surgiu por imposição da investigadora, mas sim através de confronto de ideias entre pares.

Foram ainda registadas formulações particularmente completas, que articulam simultaneamente a regra horizontal (diminuição dentro da mesma figura) e a regra vertical (crescimento entre figuras): “Vamos precisar sempre de menos copos a cada camada que fazemos, até chegar à de cima que só tem um.”; “Para fazer a próxima figura, põe-se sempre mais uma fila em baixo.”.

Estas verbalizações revelam uma compreensão madura da estrutura da sequência, ao integrarem duas regularidades distintas num único enunciado. Mostram também que os alunos foram capazes de generalizar o padrão para além da figura concreta visível, antecipando termos não apresentados — algo que ficou evidente quando alguns questionaram: “E se fizermos o termo 20? Quantos copos precisamos?”

Recorde-se que esta curiosidade emergiu de forma espontânea, sem que a tarefa o exigisse, indicando envolvimento cognitivo elevado e predisposição natural para a generalização, um dos objetivos fundamentais do trabalho com padrões no 1.º ciclo.

Por fim, destaca-se que a identificação da regra não ocorreu de forma linear. Em vários grupos foi possível observar hesitações, discussões paralelas, contagens repetidas e gestos no ar que simulavam a forma das pirâmides. Estes comportamentos indicam que os alunos recorreram a múltiplos modos de representação (verbal, gestual, visual e numérico), reforçando a ideia de que a compreensão da regularidade se constrói de forma multimodal e socialmente mediada.

4.3.2. Modos de registo e programação do “robô”

A forma como os alunos passaram da identificação da regra para a programação do “robô” revelou uma grande diversidade de estratégias de registo. A observação das folhas de trabalho e das fotografias já apresentadas anteriormente permitiu agrupar essas estratégias em três modos principais, cada um refletindo diferentes formas de organizar o pensamento e de gerir a complexidade da tarefa.

Programação por camadas

Alguns grupos organizaram as instruções fila a fila, escrevendo sequências de setas ou comandos para cada camada da pirâmide. Num desses grupos, a folha encontrava-se dividida em linhas rotuladas como:

- “1.^a fila”
- “2.^a fila”
- “3.^a fila”
- ...

com setas associadas a cada linha.

Esta organização evidencia uma clara decomposição da tarefa em subproblemas, facilitando o controlo da construção e permitindo monitorizar a progressão da estrutura. Esta estratégia mostrou-se especialmente útil para os alunos que necessitavam de ver segmentos da tarefa isoladamente para manter a precisão.

Um diálogo registado nesse grupo ilustra esta abordagem:

“Se fizermos fila a fila é mais fácil ver se falta algum copo.”

“Sim, e também vemos logo se a fila está certa antes de passar para a outra.”

Esta verbalização mostra que o grupo reconheceu conscientemente a utilidade da subdivisão: a programação tornou-se não apenas um instrumento para orientar o robô, mas uma ferramenta de validação contínua do próprio processo.

Em alguns momentos, observou-se que os alunos voltavam atrás na folha, comparando filas entre si e apagando instruções. Esta atitude revela autorregulação cognitiva, característica própria de situações em que o aluno monitoriza, avalia e ajusta o que está a fazer.

Programação contínua com marcações internas

Outros grupos optaram por uma programação contínua, produzindo uma sequência longa de comandos, na qual introduziram apenas pequenas indicações como “muda de fila” ou traços verticais para sinalizar transições. Num dos registos surgia, por exemplo:

“→ → ↑ ↑ | → → → (fila 3)”

Este formato mostra uma tentativa de manter a fluidez da ação, introduzindo apenas o mínimo de estruturas intermédias para evitar perder o fio condutor.

Este tipo de registo originou momentos de reflexão espontânea. Num dos grupos, o programador questionou:

“Se ele andar duas vezes para o lado vai cair, não vamos ter torre nenhuma!”

O grupo reorganizou a instrução, levando à seguinte troca:

“Então põe só uma seta e meia, programador, senão o robô não vai conseguir fazer isto bem.”

“Não!!! Tem de ser duas setas e meia!!”

O grupo acabou por substituir por duas setas e meia, evidenciando como a programação se constituiu como um espaço de negociação conceptual e de precisão, onde a linguagem simbólica (setas) obrigava os alunos a clarificar exatamente o que pretendiam construir.

Este tipo de discussão evidencia duas coisas: a programação funciona como mediação do pensamento, pois obriga os alunos a formalizar decisões; o erro imaginado antecede o erro real, funcionando como mecanismo preventivo, um passo essencial do pensamento computacional.

Programação copo a copo

Houve ainda grupos que decidiram registar cada copo individualmente, produzindo instruções altamente segmentadas e

pormenorizadas. Nestes casos, a folha apresentava pequenas colunas de setas com números ao lado, indicando a ordem exata dos passos.

Embora esta estratégia fosse mais demorada, pareceu trazer segurança e controlo aos alunos:

“Assim nenhum copo fica esquecido.”

“Fazemos um de cada vez, é mais fácil.”

Esta abordagem foi particularmente utilizada por grupos onde algum elemento demonstrava receio de errar ou baixa confiança na construção global. O registo copo a copo funcionou, assim, como uma estratégia de apoio emocional, permitindo avançar de forma incremental.

Interessantemente, este tipo de registo levou a momentos de revisão exaustiva:

“Conta outra vez as setas deste copo.”

“Espera, acho que este tem uma seta a mais.”

Esta insistência no detalhe mostra um padrão de pensamento orientado para a precisão, embora menos eficiente em termos de economia de ações.

Desenho da figura como apoio à programação

Em paralelo com os diferentes tipos de registo, alguns alunos recorreram ao desenho da pirâmide como ferramenta de planificação. Em várias folhas surgiam esquemas acompanhados de setas laterais ou pequenos números que representavam a ordem da construção.

O desenho funcionou como: representação antecipatória, suporte visual para alunos com menor domínio simbólico das setas e recurso para testar mentalmente a sequência antes de a escrever.

Uma aluna afirmou: “Primeiro faço o desenho para ver como fica. Depois é só programar, mandar o robô copiar e ver se está igual.” Este comentário ilustra um movimento de raciocínio espacial que precede a formalização textual da programação.

A programação como espaço de negociação cognitiva

Os diálogos registrados revelam que o registro não foi um mero preenchimento mecânico da folha. A programação tornou-se um espaço onde os alunos: testaram hipóteses, anteciparam erros, justificaram decisões, ajustaram estratégias, confrontaram ideias divergentes.

Em vários grupos surgiram debates sobre a melhor forma de orientar o robô:

“Ele tem de fazer isto rápido, então põe tudo seguido.”

“Não! Se for rápido demais depois podemos errar!”

Este tipo de diálogo mostra que os alunos atribuíam diferentes valores à programação, uns privilegiando eficiência, outros precisão, evidenciando modos distintos de raciocinar sobre a tarefa.

A observação mostra também que a investigadora foi chamada a intervir pontualmente quando surgiam impasses, não para dar a resposta, mas para devolver a pergunta ao grupo, promovendo reflexão coletiva:

Eu: “Como é que sabem que na segunda fila o robô só precisa de se mexer X vezes?”

Aluno: “Ainda não sabemos... mas vamos tentar agora.”

Este movimento demonstra que a programação atuou como ferramenta iterativa, aproximando os alunos de um ciclo de planificação–execução–revisão típico de práticas computacionais e científicas.

4.3.3. Dificuldades e mecanismos de superação

A análise das interações registradas durante a tarefa mostrou que os grupos enfrentaram diferentes tipos de dificuldades, distribuídas em três eixos principais:

(1) dificuldades conceituais, relacionadas com a identificação e aplicação da regra da sequência;

(2) dificuldades procedimentais, associadas à construção física da torre e à precisão da programação; e

(3) dificuldades na interação entre os alunos, ligadas à cooperação, à comunicação e à gestão da participação.

A forma como os alunos responderam a estas dificuldades revela não apenas a diversidade de perfis e modos de trabalhar, mas também a capacidade de adaptação, negociação e reajustamento que marcaram toda a sessão.

Dificuldades conceituais: interpretar a regra e antecipar o padrão

Embora todos os grupos tenham reconhecido rapidamente que cada fila diminuía progressivamente de tamanho, alguns alunos mostraram

incerteza sobre como esta regra se refletia na figura atribuída ao grupo. Um diálogo registrado ilustra esta hesitação:

Aluna: “Se a nossa é o 7.º termo, quantos copos tem a primeira fila?”

Colega: “Acho que tem sete... mas não sei se continua sempre assim.”

Outro aluno: “Espera, conta ali no quadro! A fila de baixo tem o número da figura.”

Este momento de descoberta, a correspondência entre o número do termo e o número de copos na fila inferior, surgiu em vários grupos e funcionou como catalisador para a compreensão da regra. Assim que esta relação foi explicitada pelos próprios alunos, as dúvidas conceptuais diminuíram e tornou-se mais fácil planejar a construção.

Contudo, persistiram dificuldades em antecipar a estrutura completa, sobretudo nos grupos que não recorreram ao desenho. Um aluno disse:

“Eu sei que começa com sete, mas e depois?”

Nestes casos, os desenhos ou esquemas serviram como suporte para a organização do raciocínio, confirmando que estratégias visuais desempenharam um papel central na clarificação conceptual.

Dificuldades procedimentais: precisão, estabilidade e revisão de erros

Os erros procedimentais surgiram essencialmente em três momentos críticos:

Construção física da torre

Alguns grupos enfrentaram quedas recorrentes da estrutura, sobretudo quando o robô executava movimentos rápidos ou excessivamente amplos.

Programador: “Puseste o copo muito para a esquerda!”

Robô: “Eu só andei 2x para o lado, como as setas que tu escreveste.”

Grupo: “Então a seta está mal, não é o robô.”

Esta consciência de que o erro estava na instrução, não na execução, marcou um ponto de viragem no processo. Os alunos perceberam que a programação tinha de ser tão clara e precisa quanto uma receita: qualquer ambiguidade comprometia o resultado.

Falta de correspondência entre instrução e movimento

Em alguns grupos, a execução revelava que certos comandos eram vagos ou incompletos. Um aluno comentou:

“Fizemos só uma seta, mas afinal precisa de uma e meia para ficar alinhado.”

O grupo reescreveu a programação, mostrando que o erro funcionou como ferramenta de diagnóstico, levando à depuração do procedimento, um dos pilares do pensamento computacional.

Revisão de passos intermédios

A necessidade de rever instruções já dadas levou alguns grupos a adotar estratégias de controlo: numerar as instruções, estabelecer pausas intencionais, recapitular após cada fila.

Num dos grupos, a programadora dizia repetidamente:

“Pausa! Vamos ver se ele está no sítio certo antes de continuar.”

Esta pausa estratégica permitiu evitar erros acumulados e demonstra uma forma de metacognição operacional, pensar sobre o que se está a fazer enquanto se faz.

Dificuldades nas interações entre os alunos: participação, comunicação e gestão da colaboração

As dificuldades mais marcantes foram observadas ao nível da cooperação, especialmente em grupos onde alguns alunos assumiam demasiada liderança, outros se afastavam da tarefa ou surgiam conflitos sobre a melhor estratégia. O facto de os papéis serem fixos, o programador regista, o robô executa e os colegas apoiam, implicou que as tensões tivessem de ser resolvidas dentro dessa estrutura, sem recorrer à troca de funções como solução imediata.

Um episódio significativo ocorreu num grupo em que dois alunos discutiam sobre a forma como o programador estava a registar as instruções:

Aluno A: “Deixa-me escrever, tu riscas tudo, não podes ter este papel!”

Programador: “Mas estás a dizer para fazer assim... se eu escrever mal, depois o robô vai falhar.”

A investigadora interveio apenas para recentrar a discussão e devolver a responsabilidade ao grupo:

Investigadora: “O que é que podem fazer para decidir qual instrução é mais segura?”

Aluno A: “Testar primeiro.”

Aluno B: “Sim, fazemos uma mini-torre e vemos.”

Dado que o programador não podia ser substituído, o grupo encontrou uma solução alternativa baseada na experimentação e na validação conjunta antes do registo definitivo. Este episódio evidencia como a negociação se torna essencial quando surgem fricções dentro de papéis fixos, mostrando que o diálogo funciona como uma verdadeira ferramenta de regulação, permitindo clarificar mal-entendidos sem alterar a estrutura da tarefa. A construção de consensos ocorreu através da prática: ao testar em miniatura antes de formalizar a instrução, o grupo criou mecanismos de validação que apoiavam o programador sem assumir o seu papel.

Assim, a impossibilidade de trocar funções não limitou a colaboração, pelo contrário, obrigou os alunos a encontrar formas de cooperar respeitando as responsabilidades atribuídas, reforçando a comunicação, a responsabilidade partilhada e a compreensão do papel de cada interveniente no processo de resolução de problemas.

Participação desigual

Em alguns grupos, um ou dois alunos assumiam naturalmente os papéis de liderança, enquanto outros se mantinham mais passivos. A atribuição de papéis (robô, programador, verificadores) mitigou esta desigualdade, mas não a eliminou totalmente.

Num caso, um aluno declarou:

“Eu faço de robô porque assim não tenho de pensar.”

Após uma intervenção da investigadora que reforçou a importância de todos compreenderem a regra, o aluno acabou por participar nas verificações, comentando:

“Agora percebo porque a seta estava mal, ele ia cair.”

Este pequeno avanço mostra como a participação pode evoluir quando o aluno encontra um espaço seguro para contribuir.

4.3.4. Padrões de cooperação e de resolução de problemas

A análise transversal das interações dos quatro grupos permitiu identificar vários padrões de cooperação e resolução de problemas que marcaram o desenvolvimento da tarefa. Estes padrões revelam não apenas diferenças nos modos de trabalhar, mas também regularidades comportamentais e cognitivas que emergiram independentemente da composição de cada grupo. Deste modo, a cooperação e a resolução de problemas foram analisadas em quatro dimensões principais: (1) coordenação das ações em grupo, (2) negociação de estratégias, (3) gestão do erro como recurso de aprendizagem, e (4) regulação socioemocional durante o processo.

Coordenação das ações: entre a liderança natural e a participação distribuída

Desde os primeiros minutos da tarefa, tornou-se evidente que a cooperação não se desenvolveu de forma uniforme. A existência de papéis definidos e estáveis, robô, programador e colegas de apoio, criou uma estrutura comum a todos os grupos, mas a forma como esses papéis foram operacionalizados variou significativamente.

Liderança estruturante

Em dois dos grupos, a figura do programador assumiu um papel claramente regulador, organizando a discussão e controlando o ritmo de execução. Em vez de escrever de forma impulsiva, estes alunos procuravam validar a decisão do grupo antes de registrar:

Programador: “Vamos decidir primeiro juntos. Eu só escrevo quando tivermos a certeza.”

Este tipo de liderança funcionou como um eixo organizador: reduziu interrupções, ajudou a concentrar a atenção na tarefa e garantiu que o robô recebia instruções depois de algum consenso. Nestes casos, a coordenação apoiou-se numa liderança reconhecida pelo grupo, mas que incluía os restantes elementos na tomada de decisão.

Participação fragmentada

Noutros grupos, a cooperação surgiu de forma mais intermitente. Alguns alunos tomavam a iniciativa com grande assertividade, enquanto outros permaneciam silenciosos ou hesitantes, mesmo tendo um papel definido. Num dos episódios registados, observou-se:

Aluno A: “Deixa-me escrever!”

Aluno B: “Mas ainda não sabemos como começar...”

Aluno C: “Então decidimos primeiro e depois escrevemos.”

Este tipo de interação mostra que a coordenação nem sempre se constrói de forma espontânea; é frequentemente necessário negociar quem decide, quem escreve e quando se avança. A existência de papéis fixos não impediu conflitos em torno da tomada de decisão, mas deu um ponto de partida claro a partir do qual o grupo teve de aprender a organizar-se.

Participação distribuída

Houve também momentos em que a cooperação assumiu uma forma mais equilibrada. As funções atribuídas mantiveram-se constantes ao longo da tarefa, o robô continuou a executar, o programador a registrar e os colegas a apoiar, mas dentro dessa estrutura a participação foi partilhada: todos sugeriam, verificavam e justificavam.

Um episódio significativo ilustra esta dinâmica:

Programador: “Confirma se ele está alinhado antes da próxima seta.”

Grupo: “Está. Podes avançar.”

Neste caso, a coordenação das ações foi construída coletivamente. O programador manteve a função de registo, mas o controlo de qualidade da construção foi assumido pelo grupo, que verificava e validava cada passo antes de autorizar o robô a prosseguir. A participação não passou por trocar papéis, mas por os tornar mais cooperativos e menos solitários.

Negociação de estratégias: raciocinar, justificar e decidir em conjunto

A resolução da tarefa exigiu aos grupos decisões sobre como representar a regra, como programar o robô e como organizar cada etapa. Esta negociação ocorreu através de três padrões principais.

Estratégias baseadas na visualização

Em vários grupos, o desenho da figura funcionou como mediador da cooperação. Quando surgiam dúvidas, os alunos recorriam ao desenho para tornar visível aquilo que ainda não conseguiam organizar apenas em linguagem verbal:

Aluno: “Se desenharmos primeiro, sabemos quantas setas precisamos depois.”

Aqui, a cooperação não se limitou à partilha de opiniões; construiu-se à volta de uma representação comum, que permitiu alinhar interpretações e reduzir ambiguidades. O desenho funcionou como “ponto de encontro” do raciocínio do grupo.

Estratégias baseadas na experimentação

Noutros grupos, a cooperação estruturou-se a partir da experimentação direta. Em vez de procurar uma solução totalmente segura antes de agir, o grupo decidia testar:

Aluno: “Vamos tentar desta maneira. Se cair, mudamos.”

Colega: “Sim, é melhor tentar do que discutir.”

Neste padrão, a decisão coletiva assentou na aceitação de que o erro faria parte do processo. O grupo cooperava não porque todos estivessem totalmente de acordo à partida, mas porque aceitavam avançar juntos, observar o resultado e ajustar a partir daí.

Estratégias baseadas na argumentação

Em alguns grupos, a negociação foi mais verbal e conceptual. As decisões eram justificadas com referência explícita à regra:

Aluno: “Se é o 7.º termo, temos de começar com 7. Está sempre a aumentar um em baixo à medida que avança o nº de figuras.”

Nestes casos, a cooperação tomou a forma de debate: os alunos confrontavam ideias, pediam justificações e só depois autorizavam o

programador a registrar. Este padrão revelou um nível mais elaborado de coordenação cognitiva, em que o grupo não se limitou a agir em conjunto, mas procurou construir uma compreensão partilhada da lógica da tarefa.

Gestão do erro: o erro como elemento estruturante da cooperação

O erro teve um papel central no desenvolvimento da tarefa, não enquanto falha, mas enquanto gatilho de aprendizagem e reorganização coletiva.

Erro como diagnóstico

Quando a torre caía ou ficava desalinhada, a primeira reação de muitos grupos era tentar localizar a origem do problema. Um diálogo frequente foi:

Robô: “Eu fiz como estava na folha.”

Programador: “Então temos de mudar, não foste tu.”

Este tipo de resposta mostra que o grupo começou a distinguir claramente entre execução e instrução: o erro não era atribuído ao aluno que desempenhava o papel de robô, mas à qualidade da programação. A cooperação construiu-se, aqui, em torno da revisão do processo, e não da culpabilização de um elemento.

Erro como reorganização de papéis

Nalguns momentos, o erro conduziu a pequenas reorganizações internas, sem alteração dos papéis formais. Em vez de trocar de função, os grupos ajustaram a forma como cada papel era apoiado:

Aluno: “Lê outra vez antes de ele fazer.”

Programador: “Agora vocês confirmam e eu só escrevo no fim.”

Assim, surgiram microestratégias de controlo partilhado: o programador manteve a responsabilidade de registar, mas passou a depender explicitamente da validação dos colegas; o robô continuou a executar, mas com pausas planeadas para verificação. O erro, nestes casos, levou à construção de rotinas de verificação conjunta.

Erro como metacognição coletiva

Em vários grupos, a resposta ao erro deu origem a momentos de metacognição partilhada, em que os alunos começaram a pensar sobre o próprio modo de trabalhar:

Programadora: “Pausa. Vamos confirmar se está certo antes de continuar.”

Esta verbalização de “pausas” e “verificações” mostra que o grupo não se limitou a corrigir resultados, mas passou a refletir sobre o procedimento. A cooperação assumiu, assim, uma dimensão mais consciente: em vez de avançarem continuamente, os alunos criaram momentos intencionais de controlo que se tornaram parte da estratégia do grupo.

Regulação socioemocional: entre entusiasmo, frustração e apoio mútuo

A cooperação também se manifestou em comportamentos afetivos que influenciaram o clima de trabalho e a forma como os grupos lidaram com a pressão e a frustração.

Apoio mútuo

Perante a queda da torre, instruções mal interpretadas ou perda de pontos, surgiram comentários de encorajamento que ajudaram a manter o foco:

Aluno: “Não faz mal, fazemos outra vez. Agora sai melhor.”

Este tipo de intervenção permitiu que o grupo permanecesse envolvido, mesmo após erros repetidos, e evitou que a frustração se transformasse em desistência.

Humor como mecanismo de alívio

O humor apareceu como estratégia espontânea para aliviar a tensão associada ao desempenho:

Aluno: “Se isto cair outra vez, chamamos o Hulk para ajudar!”

Estes momentos de riso partilhado reduziram a ansiedade e ajudaram a recentrar o grupo na tarefa, reforçando o sentimento de pertença e tornando o desafio mais leve.

Reconhecimento das capacidades dos colegas

Em vários episódios, foi possível observar o reconhecimento explícito das competências dos colegas:

Aluno: “Diz tu, tu percebeste melhor a regra.”

Este tipo de comentário mostra que os alunos não só colaboraram na execução, como também começaram a identificar quem podia ajudar mais em determinados momentos. A cooperação passou, assim, pela valorização de contributos diferenciados, o que reforçou a confiança de alguns alunos e legitimou a liderança conceptual de outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresenta a resposta à questão de investigação que orientou este estudo, a saber: De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico? Para além disso, apresenta uma reflexão global sobre o estudo e a identificação das suas limitações.

5.1 De que modo os jogos educativos podem constituir uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências transversais no 1.º ciclo do Ensino Básico?

O estudo permite concluir que, neste contexto específico de uma turma de 4.º ano, o jogo educativo “Mestre das Sequências!” constituiu uma estratégia promotora da aprendizagem da Matemática ao criar oportunidades para que os alunos identificassem regularidades, explicitassem e validassem regras e desenvolvessem raciocínios sobre sequências de crescimento de forma ativa e fundamentada. A natureza manipulável e interativa da tarefa favoreceu ainda a mobilização de processos associados ao pensamento computacional, nomeadamente a decomposição da tarefa em passos menores, a formulação de instruções que orientavam a construção das sequências e a revisão de procedimentos sempre que surgiam erros ou inconsistências, contribuindo para uma aprendizagem mais reflexiva e significativa.

Em simultâneo, a proposta revelou contributos claros para o desenvolvimento de competências transversais, ao estimular a participação e o envolvimento dos alunos, promovendo a cooperação em pequenos grupos e incentivando a comunicação das ideias matemáticas. O jogo funcionou como ponto de partida para a negociação de estratégias, para o apoio mútuo e para a autorregulação perante o erro, evidenciando a importância de

ambientes de aprendizagem que combinam desafio intelectual, interação social e dimensão lúdica. Assim, conclui-se que os jogos educativos podem constituir uma estratégia eficaz na promoção da aprendizagem da Matemática e no desenvolvimento de competências essenciais no 1.º ciclo do Ensino Básico.

5.2 Limitações e Potencialidades do Estudo

Tal como em qualquer investigação, a intervenção desenvolvida apresentou algumas limitações que importa reconhecer. A primeira prende-se com a duração reduzida da experiência: a tarefa foi realizada apenas numa sessão, não tendo havido oportunidade de aprofundar ou complementar com outros jogos semelhantes. Esta limitação resultou, em grande parte, da gestão curricular própria do 4.º ano, marcada pela proximidade da transição para o 2.º ciclo e pela necessidade de consolidar todos os conteúdos previstos no manual escolar. Neste enquadramento, a professora titular evidenciou a preocupação legítima de garantir que os alunos concluíssem o ano letivo com uma preparação sólida para os desafios do ciclo seguinte, procurando assegurar a continuidade e a consistência do percurso académico. Assim, embora se reconheça o potencial da proposta, não foi possível prolongar a intervenção de forma sistemática, o que teria permitido observar efeitos mais consistentes e duradouros na aprendizagem.

Outra limitação relaciona-se com o contexto específico em que a tarefa ocorreu. Tratou-se de uma única turma, com características próprias e acompanhada por uma professora titular com um estilo pedagógico particular. Embora estas condições não tenham comprometido a pertinência da experiência, reduzem a possibilidade de generalizar os resultados a outros contextos escolares com diferentes dinâmicas, perfis de alunos e formas de organização.

Importa ainda reconhecer que a recolha de dados foi realizada num contexto em que a investigadora desempenhava simultaneamente o papel de professora estagiária. Esta dupla função, embora tenha permitido uma aproximação privilegiada às dinâmicas da turma, implicou alguns constrangimentos, nomeadamente a dificuldade em registar, em tempo real, todos os episódios relevantes sem perturbar o andamento da aula. Em determinados momentos, foi necessário priorizar o apoio aos alunos em detrimento do registo imediato, o que pode ter levado à perda de alguns detalhes nas notas de campo. Este aspeto reforça a natureza interpretativa dos dados e sublinha a importância de encarar os resultados como uma leitura situada, construída a partir de um olhar que é simultaneamente pedagógico e investigativo.

Apesar destas restrições, a intervenção revelou-se particularmente rica em potencialidades. Desde logo, a simplicidade dos materiais utilizados mostrou que é possível promover aprendizagens matemáticas significativas com recursos acessíveis, como copos reciclados, valorizando simultaneamente a consciência ambiental. Esta escolha abre ainda a possibilidade de replicação em outros contextos, inclusive fora da sala de aula, permitindo que os próprios alunos possam recriar a tarefa em casa e propor novas regras ou variações do jogo, prolongando assim a aprendizagem para além do espaço escolar.

Outra potencialidade evidente foi a articulação entre raciocínio matemático, pensamento computacional e trabalho colaborativo. A dinâmica dos papéis (robô, programador e colegas de apoio) favoreceu a divisão de responsabilidades, o desenvolvimento da comunicação e a negociação de estratégias, evidenciando como tarefas lúdicas podem simultaneamente desenvolver competências cognitivas e socioemocionais. Ao mobilizar práticas como a formulação de algoritmos, a decomposição de problemas e o

reconhecimento de padrões, a tarefa aproximou os alunos de um modo de pensar cada vez mais valorizado no século XXI.

Importa ainda destacar os efeitos observados ao nível do envolvimento e da motivação dos alunos. Embora já identificados ao longo da análise, estes aspetos merecem ser sublinhados como algumas das principais potencialidades da proposta. O carácter lúdico do jogo, aliado ao desafio de construir algo concreto e visível, despertou entusiasmo mesmo entre os alunos habitualmente mais reservados. A intervenção demonstrou, assim, que o recurso a jogos educativos pode constituir uma via eficaz para aproximar os conteúdos curriculares dos interesses das crianças, promovendo aprendizagens com significado num ambiente dinâmico e inclusivo.

Em síntese, embora limitada pela sua curta duração e pelo contexto específico em que ocorreu, a experiência Mestre das Sequências revelou um potencial expressivo para ser aprofundada e replicada. A simplicidade e a flexibilidade do jogo sugerem que pequenas inovações pedagógicas podem gerar desenvolvimentos relevantes quando integradas na prática letiva, não só pela riqueza dos processos cognitivos e sociais que desencadeiam, mas também pela sua capacidade de tornar a Matemática mais próxima, envolvente e motivadora para os alunos.

5.3 Reflexão sobre o Estudo

A intervenção pedagógica descrita e analisada neste relatório, ainda que circunscrita a uma única sessão e a uma turma específica, permitiu recolher evidências relevantes sobre o potencial de um jogo educativo no ensino da Matemática no 1.º Ciclo. De forma geral, os dados sugerem que o *Mestre das Sequências* funcionou como um mediador de aprendizagens: aproximou os alunos de conceitos de sequências de crescimento e de identificação de regularidades, ao mesmo tempo que promoveu o raciocínio

lógico, o pensamento computacional e o trabalho colaborativo. A programação do “robô”, a necessidade de decompor a construção em passos claros e a revisão das instruções após o erro criaram um contexto autêntico de resolução de problemas, no qual os alunos tiveram de planejar, testar, depurar e justificar estratégias.

Do ponto de vista do envolvimento, os registos mostram que a tarefa desencadeou curiosidade e entusiasmo, mesmo em alunos habitualmente mais reservados nas aulas de Matemática. Comentários espontâneos sobre a continuação da sequência para termos mais avançados, a vontade de “montar uma torre gigante” ou de “experimentar o jogo em casa” evidenciam que o jogo foi percebido como um desafio interessante e não apenas como mais um exercício escolar. Este clima de envolvimento contribuiu para que o erro fosse encarado como parte do processo e não como motivo de retração, abrindo espaço a uma postura mais exploratória, de tentativa, ajuste e recomeço.

A intervenção permitiu também observar a forma como os alunos mobilizaram diferentes estratégias cognitivas para lidar com o mesmo desafio. Alguns grupos optaram por planejar cuidadosamente a programação, organizando-a por camadas e recorrendo a esquemas, enquanto outros avançaram com registos mais contínuos, apoiando-se na experimentação para ajustar as instruções. Em ambos os casos, a tarefa deu visibilidade a processos de raciocínio que, noutras tarefas mais tradicionais, poderiam permanecer implícitos. Ao serem chamados a explicar “por que razão falta aqui um copo” ou “o que acontece se o robô se enganar num passo”, os alunos foram construindo uma compreensão mais sólida da relação entre regra, representação e resultado.

No plano das competências transversais, o jogo evidenciou-se como um espaço privilegiado para a colaboração, a comunicação e a gestão de

conflitos. A divisão de papéis (programador, robô e colegas de apoio) obrigou à negociação de responsabilidades e à coordenação de ações, tornando clara a importância de ouvir, argumentar e chegar a consensos. Em vários momentos, foi possível observar como discussões iniciais mais tensas evoluíram para formas mais reguladas de participação, em que os próprios alunos passaram a controlar os turnos de fala e a justificar as suas propostas com base no que tinham observado. A Matemática surgiu, assim, não apenas como conteúdo, mas como contexto para o desenvolvimento de competências sociais e emocionais relevantes.

Também a escolha de materiais simples e reutilizáveis, como os copos de plástico, assumiu um significado pedagógico que vai além da dimensão prática. Ao integrar preocupações de sustentabilidade na conceção do jogo, a intervenção mostrou que é possível articular aprendizagens matemáticas com valores de responsabilidade ambiental e cidadania. O facto de os alunos reconhecerem que os mesmos copos poderiam ser usados noutras tarefas contribuiu para reforçar a ideia de que a inovação pedagógica não depende necessariamente de recursos sofisticados, mas da forma como se desenham experiências de aprendizagem significativas.

Apesar destes contributos, é importante reconhecer as limitações do estudo. Em primeiro lugar, a intervenção decorreu numa única sessão e com um número restrito de alunos, o que não permite generalizar os resultados a outros contextos. Em segundo lugar, a análise baseou-se sobretudo em dados de natureza qualitativa (observação participante, notas de campo, registos escritos e fotográficos), o que confere profundidade à compreensão dos processos, mas obriga a cautela na extrapolação das conclusões. Em terceiro lugar, a avaliação de aspetos como a frequência de participação ou a qualidade da cooperação assentou, em grande medida, no meu olhar enquanto investigadora, pelo que assume inevitavelmente um carácter subjetivo, ainda que apoiado em critérios previamente definidos.

Um constrangimento particularmente relevante prendeu-se com a dupla função de professora e investigadora. Ao mesmo tempo que tinha de gerir a aula, apoiar os grupos, esclarecer dúvidas e garantir o bom desenrolar da tarefa, precisava também de observar, registar diálogos e recolher evidências para análise posterior. Esta sobreposição de papéis dificultou, em alguns momentos, o registo exaustivo de todas as interações e obrigou a tomar decisões rápidas sobre o que observar com maior detalhe. Tal como acontece frequentemente em estudos baseados na própria prática, nem sempre foi possível estar “totalmente disponível” para o registo fotográfico ou a observação de determinados detalhes por exemplo, o que condiciona a amplitude dos dados recolhidos. Ainda assim, este constrangimento assumiu também um carácter formativo: ajudou-me a tomar consciência da importância de planear melhor os momentos de recolha de dados, de recorrer a instrumentos complementares (como gravações vídeo ou apoio de um observador externo) em futuras investigações e de aceitar que qualquer análise é sempre uma leitura situada da realidade.

Tendo em conta estas limitações, os resultados deste estudo devem ser entendidos como indícios e pistas de trabalho, mais do que como verdades definitivas. Ainda assim, apontam caminhos promissores para o aprofundamento do uso de jogos educativos no ensino da Matemática no 1.º Ciclo. Entre as possibilidades futuras, destaca-se a pertinência de prolongar a intervenção ao longo de várias sessões, explorar diferentes tipos de jogos (digitais e analógicos), envolver mais turmas e cruzar a observação com outros instrumentos de recolha de dados, como entrevistas ou questionários aos alunos e professores.

Do ponto de vista do meu desenvolvimento profissional, esta investigação assumiu um papel marcante. A conceção, implementação e análise do *Mestre das Sequências* permitiram-me experimentar, na prática, o que significa ser professora-investigadora: planear intencionalmente uma

tarefa, olhar para a aula como objeto de estudo, recolher dados de forma sistemática e, depois, reler o que aconteceu à luz da literatura e dos objetivos definidos. Este processo reforçou a convicção de que a docência não se reduz à execução de planos, mas implica uma atitude permanentemente reflexiva, em que cada aula pode ser uma oportunidade de aprender sobre os alunos, sobre a Matemática e sobre a própria prática.

A intervenção confirmou também que é possível ensinar Matemática de forma rigorosa e, ao mesmo tempo, lúdica e inclusiva. Ver alunos habitualmente menos confiantes envolverem-se com entusiasmo, propor novas regras para o jogo ou tentar prever termos mais avançados da sequência mostrou-me que, quando lhes é dado espaço para explorar e criar, as crianças vão mais longe do que muitas vezes esperamos. Esta constatação reforça a importância de construir ambientes de aprendizagem onde o erro é aceite, a voz dos alunos é valorizada e a curiosidade é alimentada.

Em síntese, o estudo desenvolvido permite responder, ainda que de forma situada e prudente, à questão de partida: os jogos educativos podem constituir uma estratégia promissora para promover a aprendizagem da Matemática e o desenvolvimento de competências transversais no 1.º Ciclo do Ensino Básico. No caso particular do Mestre das Sequências, o jogo revelou-se capaz de articular raciocínio matemático, pensamento computacional, cooperação e motivação num mesmo dispositivo pedagógico, aproximando a Matemática do quotidiano dos alunos e tornando-a mais compreensível e significativa.

Concluo, assim, este percurso com a consciência de que o caminho da inovação pedagógica se faz de pequenos passos, muitas tentativas e constante reflexão. A experiência aqui descrita não encerra o tema, mas abre novas questões e possibilidades, quer para futuras investigações, quer para a minha prática enquanto professora. É com essa atitude de abertura, curiosidade e

compromisso com uma educação mais ativa, inclusiva e humana que pretendo continuar a construir o meu perfil profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica: Reflexão e propostas*. Ministério da Educação / Departamento da Educação Básica.
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação: Um guia prático*. Porto Editora.
- Alarcão, I. (2001). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto Editora.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (Edição revista e ampliada). Edições 70.
- Barcelos, J. (2014). Jogos no ensino da Matemática: Potencialidades e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, 27(2), 23–45.
<https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/6505>
- Bento, M., Mendes, A., & Pacheco, J. (2017). Pensamento computacional no 1.º ciclo: Desafios e oportunidades. *Revista Portuguesa de Educação*, 30(1), 39–57.
<https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/10383>
- Branco, N., Colaço, S. & Serrazina, L (2021). A temática do EIEM

2021. Capacidades matemáticas transversais. In N. Branco, S. Colaço, L. Serrazina, R. T. Ferreira, R. Santos & A. P. Canavarro (Eds.) *Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2021*. APM. https://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/atas_EIEM_2021.pdf
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Boavida, A. M., Paiva, A., & Vale, I. (2008). *Matemática e investigação na sala de aula: O contributo dos jogos*. Associação de Professores de Matemática (APM).
- Boavida, A. M., Paiva, A., & Vale, I. (2018). Jogos matemáticos como recurso para a aprendizagem. *Quadrante*, 27(2), 71–96. <https://revistas.rcaap.pt/quadrante/article/view/15918>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th ed.). Pearson.

- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Escola Superior de Educação João de Deus.
- Canavarro, A. P. (2011). O pensamento algébrico na aprendizagem inicial da Matemática: Uma análise curricular. *Quadrante*, 20(2), 81–118.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., • . . Espadeiro, R. G. (2021). Aprendizagens Essenciais de Matemática. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_mat_4.0_ano.pdf
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Costa, A., & Almeida, L. (2018). O feedback como ferramenta pedagógica: Implicações para a autorregulação da aprendizagem. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 52(2), 7–25. <https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/5552>
- Despluga, M. (2018). Materiais manipuláveis e pensamento algébrico

no Ensino Básico. *Quadrante*, 27(1), 55–77.

<https://revistas.rcaap.pt/quadrante/article/view/15915>

Estrela, A. (1994). *Metodologia da investigação em ciências sociais*.

Universidade de Lisboa, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação.

Fernandes, E., & Vale, I. (1994). A motivação na aprendizagem da

Matemática. *Quadrante*, 3(1), 5–22.

Gomes, C., & Lopes, A. (2020). Pensamento computacional no 1.º

ciclo: Perspetivas e práticas. *Revista de Estudos Curriculares*,

11(2), 65–82.

[https://revistas.rcaap.pt/estudoscurriculares/article/view/2185](https://revistas.rcaap.pt/estudoscurriculares/article/view/21850)

[0](https://revistas.rcaap.pt/estudoscurriculares/article/view/21850)

Goleman, D. (1998). *Inteligência emocional*. Temas e Debates.

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency

whose time has come. *Computer Science Education*, 28(1), 1–

23.

Henriques, A. (2006). O jogo como recurso didático no ensino da

Matemática. *Quadrante*, 15(2), 59–76.

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis: An introduction to its*

methodology (3rd ed.). Sage.

Lüdke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. EPU.

Martins, C., & Silva, C. (2019). Jogos matemáticos e aprendizagens significativas: Perspetivas de professores e alunos. *Quadrante*, 28(2), 45–67.
<https://revistas.rcaap.pt/quadrante/article/view/19443>

Martins, G. O., Gomes, C. A., Brocardo, J. M., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Encarnação, M. M.,... Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (1ª ed.). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação, Diretor-Geral da Educação & J. V. Pedroso.
https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_eFlexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Masschelein, J. (2008). *The notion of the world in education*. Peter Lang.

Máximo-Esteves, L. (2008). *Investigação-ação: Uma introdução metodológica*. Porto Editora.

Mestre, C., & Oliveira, H. (2012). Discussões coletivas e

generalização no 4.º ano: Um estudo exploratório. *Quadrante*, 21(2), 5–33.

<https://revistas.rcaap.pt/quadrante/article/view/8704>

Neto, T., Cabrita, I., Ferreira, R. T. & Branco, N. (2023). Resolução de problemas. Problem solving. In A. P. Canvarro, I. Cabrita, N. Branco, R. Ferreira & T. Neto (Eds.) *Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2023*. APM. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/60721>

Nóvoa, A. (1992). *Os professores e a sua formação*. Dom Quixote.

OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*.

OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>

Perrenoud, P. (1999). *Construir competências desde a escola*. Artes Médicas.

Pereira, J., & Almeida, L. (2018). O contributo dos jogos digitais para o desenvolvimento do pensamento matemático. *Revista Portuguesa de Educação*, 31(2), 47–65. <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/16294>

Ponte, J. P. (1992). O ensino da Matemática em Portugal: Situação e

- perspetivas. *Quadrante*, 1(1), 3–24.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar para aprender. In J. P. Ponte (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 15–30). APM. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4991>
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Org.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11–34). APM. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3233>
- Ponte, J. P. (2012). *Estudos de caso em educação matemática*. APM.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. APM.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didática da Matemática para o 1.º ciclo do Ensino Básico*. Universidade Aberta.
- Relvas, A., & Ribeiro, D. (2020). Jogos e pensamento computacional no 1.º ciclo: Perspetivas de professores. *Revista de Educação Matemática*, 28(3), 61–78. <https://revistas.rcaap.pt/remat/article/view/22240>
- Roldão, M. C. (2009). *Currículo e avaliação: Perspetivas para a ação*. Porto Editora.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. Sage.

Serrazina, L. (2012). A importância da reflexão na prática profissional do professor. In GTI (Org.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 45–58). APM.

Serrazina, L. (2014). *Prática reflexiva e desenvolvimento profissional do professor*. APM.

Souza, S. de. (2011). Materiais manipuláveis no ensino de Matemática e a formação de professores. In Anais do XI Encontro Paranaense de Educação Matemática (XI EPREM) (pp. xx–xx). Universidade Estadual de Londrina.
<https://sbemparana.com/arquivos/anais/epremxi/anais/09RE02.pdf>

TREB (2023). *Trabalhos de investigação em educação básica*. Universidade do Minho.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/87654>

Vale, I., & Pimentel, T. (2011). O erro como motor da aprendizagem matemática.
<https://revistas.rcaap.pt/quadrante/article/view/8692>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the*

ACM, 49(3), 33–35.

Wing, J. (2016). Computational thinking – 10 years later.

Communications of the ACM, 59(10), 33–35.

ANEXOS

Anexo I - Planificação

Designação da tarefa:

“Mestre das Sequências”

Objetivos de Ensino-Aprendizagem:

Aprendizagens Essenciais de Matemática (Canavarro et al., 2021):

- Desenvolver a capacidade de identificar, descrever e continuar padrões e sequências, reconhecendo regularidades matemáticas.
- Mobilizar processos de raciocínio, representação, comunicação matemática e pensamento computacional através da exploração de padrões.
- Participar em tarefas de natureza exploratória e investigativa, formulando estratégias e justificando escolhas.

Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017):

- Promover a autonomia, a cooperação, o pensamento crítico e a comunicação.
- Desenvolver atitudes de curiosidade, persistência e envolvimento ativo na resolução de problemas

Conteúdos matemáticos:

- Sequências de crescimento
- Identificação e descrição de regularidades
- Padrões visuais e numéricos
- Pensamento algébrico inicial
- Pensamento computacional (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões)

Organização do grupo:

A tarefa realizou-se em pequenos grupos, promovendo a colaboração, a partilha de estratégias e a discussão matemática entre pares. Cada grupo tinha um conjunto de copos coloridos (ou materiais equivalentes), que permitiam construir e manipular sequências visuais.

Apresentação da tarefa:

A tarefa foi apresentada ao grande grupo no início da sessão. Através de uma breve demonstração, foi explicado que cada equipa teria de resolver desafios de sequências, construindo, continuando e justificando padrões com base em regras implícitas.

Os alunos foram convidados a observar uma sequência modelo apresentada pela estagiária e, coletivamente, descobrir qual seria a regra de formação. Depois deste momento inicial de exploração, foram distribuídos aos grupos os conjuntos de sequências para resolverem autonomamente, seguindo as instruções da tarefa.

Proposta de tarefa esperada:

Com esta proposta, pretendeu-se que os alunos:

- Identificassem regularidades em sequências visuais de crescimento.
- Explicassem a regra matemática subjacente à sequência.
- Construísem autonomamente as próximas etapas da sequência.
- Justificassem estratégias e dialogassem sobre diferentes formas de resolução.
- Mobilizassem aspetos do pensamento computacional, como decomposição (dividir o desafio em partes) e reconhecimento de padrões.

A tarefa também tinha como intenção promover um ambiente de aprendizagem colaborativo, valorizando a troca de ideias, o uso de materiais manipuláveis e a construção conjunta do conhecimento matemático.

Discussão e sistematização:

A discussão dos resultados realizou-se após cada grupo concluir os desafios. Em grande grupo, os alunos apresentaram:

- a sequência que construíram;
- a regra identificada;
- o raciocínio usado para justificar a solução.

A estagiária orientou o diálogo com questões abertas que incentivavam a reflexão (“Como descobriste essa regra?”, “Há outra forma possível?”). Sempre que pertinente, foram estabelecidas ligações entre as estratégias de diferentes grupos, reforçando a compreensão da ideia de regularidade e generalização.

A sistematização final permitiu clarificar que diferentes padrões podem ter estruturas distintas e que a identificação de regras constitui uma competência essencial no desenvolvimento do pensamento algébrico inicial.

Os alunos mostraram entusiasmo durante a tarefa, demonstrando motivação para manipular os materiais e interesse em explicar as suas estratégias. A discussão revelou diversidade de raciocínios e espontaneidade na comunicação, aspetos valorizados por autores como Serrazina (2014) e Canavarro (2011), que defendem práticas exploratórias como promotoras de uma compreensão matemática mais profunda.