



**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**

ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
E CIÊNCIAS SOCIAIS

UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NA MELHORIA DAS COMPETÊNCIAS DE CÁLCULO MENTAL EM ALUNOS DO 1.º CEB

Relatório de Projeto

Celestino Miguel Martins Espírito Santo

Trabalho realizado sob a orientação de

Rita Alexandra Dias Cadima

Leiria, junho 2024

Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Este é o culminar de dois anos dedicados a um objetivo de longa data, concluído agora, com dedicação e esforço, mas que não teria sido possível sem o apoio e colaboração de muitas pessoas.

À Patrícia, pelo seu incentivo inicial para que enveredasse nesta “aventura”, pela sua paciência, compreensão e apoio constante, os quais foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Alice, pelas muitas horas de ausência enquanto pai, mas também como um testemunho e exemplo, de que com trabalho, dedicação, esforço e resiliência os sonhos são possíveis, se lutarmos por eles.

À professora Rita, pela sua orientação, disponibilidade, rigor e aconselhamento assertivo, que contribuíram para o desafio constante, crucial para o sucesso deste estudo.

À professora Fátima, pela sua disponibilidade em “emprestar” a sua turma, pelas importantes contribuições, e acima de tudo, boa disposição, sinceridade e frontalidade.

Por fim, um agradecimento especial aos alunos que participaram do estudo, cujo envolvimento e interesse foram essenciais para a realização desta investigação.

Sem a contribuição de todos vós, este trabalho não teria sido possível.

RESUMO

As tecnologias digitais são uma presença nas nossas vidas, e de uma forma mais vincada, na dos nossos alunos, que as utilizam para recolher informação, comunicar, aprender e jogar, apresentando-se os jogos digitais em lugar de destaque despertando grande motivação.

Os jogos digitais podem apresentar-se como um meio ideal para fornecer um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento do cálculo mental, envolvendo os alunos de forma ativa, colaborativa e social, na construção do seu próprio conhecimento. Com esta investigação pretendeu-se verificar se a utilização de jogos digitais pode contribuir para a melhoria das competências de cálculo mental de alunos do 1.º CEB e se esses mesmos jogos podem contribuir para desenvolver atitudes mais favoráveis perante a matemática.

Foi neste contexto, de uma abordagem mais intervencionista de aplicação de tarefas/atividades, análise e reformulação, com vista a criar novas práticas pedagógicas, que se considerou a metodologia de Design-Based Research, a opção que mais se adequava a este estudo, apresentando-se como uma abordagem de investigação inovadora e que reúne as vantagens das metodologias qualitativas e quantitativas.

Neste projeto realizado com alunos do 4.º ano, foram utilizados quatro instrumentos distintos: aplicação de testes diagnósticos e finais, atividades realizadas com recurso a jogos digitais, inquéritos por questionário aos alunos intervenientes e entrevista à professora da turma. Foi um projeto que teve na sua génese um “Estudo Piloto” realizado anteriormente com alunos do 1.º ano, tendo ambos incidido na temática da utilização dos jogos digitais disponíveis online e de forma gratuita, e que permitam a edição do seu conteúdo, adaptando-os aos objetivos a trabalhar pelos alunos.

Verificou-se que a utilização de jogos digitais contribuiu para a melhoria das competências de cálculo mental em alunos do 1.º CEB, e para que estes desenvolvessem atitudes mais favoráveis perante a matemática, sendo que a metodologia de trabalho utilizada influenciou positivamente a sua vontade de trabalhar e de aprender matemática. Verificou-se também que os resultados foram substancialmente superiores nas tarefas que envolveram jogos digitais relativamente às realizadas em formato de papel.

Percebemos ainda, na opinião da professora da turma, que a utilização das tecnologias digitais é um fator de motivação, aprendizagem e aquisição de novas competências, levando à melhoria do desempenho dos alunos.

Palavras chave

Cálculo Mental no 1.º CEB; Matemática; Motivação; Utilização de Jogos Digitais;

ABSTRACT

Digital technologies are a presence in our lives, and in a more pronounced way, in those of our students, who use them to gather information, communicate, learn and play, with digital games appearing in a prominent place, awakening great motivation.

Digital games can be an ideal way to provide a learning environment conducive to the development of mental calculation, involving students in an active, collaborative and social way, in the construction of their own knowledge. This research aimed to verify whether the use of digital games can contribute to improving the mental calculation skills of primary school students and whether these games can contribute to developing more favorable attitudes towards mathematics.

It was in this context, of a more interventionist approach of applying tasks/activities, analysis and reformulation, with a view to creating new pedagogical practices, that the Design-Based Research methodology was considered, the option that best suited this study, presenting stands as an innovative research approach that brings together the advantages of qualitative and quantitative methodologies.

In this project carried out with 4th grade students, four different instruments were used: application of diagnostic and final tests, activities carried out using digital games, questionnaire surveys to the students involved and interview with the class teacher. It was a project that had in its genesis a "Pilot Study" previously carried out with 1st year students, both of which focused on the use of digital games available online and free of charge, and that allow the editing of their content, adapting them to the objectives to be worked by the students.

It was found that the use of digital games contributed to the improvement of mental calculation skills in primary school students and helped them to develop more favorable attitudes towards mathematics, and the work methodology used positively influenced their desire to work and learn mathematics.

It was also found that the results were substantially higher in the tasks that involved digital games compared to those performed in paper format.

We also realized, in the opinion of the class teacher, that the use of digital technologies is a factor of motivation, learning and acquisition of new skills, leading to the improvement of student performance.

Keywords

Mental Calculation in primary school; Mathematics; Motivation; Use of Digital Games.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	2
Resumo.....	3
Abstract	5
Índice Geral	7
Índice de Figuras.....	10
Índice de Tabelas	12
Abreviaturas	13
Capítulo 1 – Introdução.....	1
Capítulo 2 - Enquadramento teórico.....	4
2.1 – Tecnologias da educação	4
2.2 – Jogos digitais na educação.....	6
2.3 – Jogos digitais na matemática	7
2.4 – Jogos digitais no cálculo mental	10
2.5 – Plataformas para a construção de jogos digitais	14
2.5.1 – Kahoot.....	14
2.5.2 – Digipuzzle	15
2.5.3 – Wordwall.....	16
Capítulo 3 – Estudo piloto.....	20
Capítulo 4 – Metodologia.....	23
4.1 – O problema e objetivos de investigação	23
4.2 – Opções metodológicas	24
4.3 – Participantes.....	26
4.4 – Instrumentos.....	27
4.4.1 – Atividades realizadas com recurso a jogos digitais	27

4.4.2 – Testes	28
4.4.3 – Inquéritos por questionário	29
4.4.4 – Entrevista	31
4.5 – Questões éticas	33
4.6 – Procedimentos	34
Capítulo 5 – Desenho.....	38
5.1 – Seleção e Construção dos jogos e atividades.....	38
5.1.1 Adição.....	41
5.1.2 – Multiplicação.....	43
Capítulo 6 - Resultados	46
6.1 – Desempenho dos alunos nos jogos digitais.....	46
6.1.1 – Jogos digitais envolvendo a adição	46
6.1.2 – Jogos digitais envolvendo a multiplicação.....	49
6.1.3 – Comparação de resultados (adição e multiplicação)	51
6.2 – Desempenho dos alunos nos testes aplicados	51
6.2.1 – Testes diagnóstico e final envolvendo a adição	52
6.2.2 – Testes diagnóstico e final envolvendo a multiplicação	54
6.2.3 – Comparação de resultados (Adição e Multiplicação).....	56
6.3 – Perceção dos alunos relativamente à utilização de jogos digitais para melhoria do cálculo mental.....	57
6.4 – Perceção da professora relativamente à utilização de jogos digitais para melhoria do cálculo mental	64
Capítulo 7 - Conclusões	69
7.1 - Limitações do estudo.....	74
7.2 - Propostas de trabalho Futuro	74
Bibliografia.....	75
Anexos.....	1
Anexo 1 – Pedido de autorização para realização da investigação.....	1

Anexo 2 – Teste diagnóstico (Adição).....	2
Anexo 3 – Teste diagnóstico (Multiplicação).....	3
Anexo 4 – Teste final (Adição).....	4
Anexo 5 – Teste final (Multiplicação)	5
Anexo 6 – Grelhas de registo Excel (Exemplos).....	6
Anexo 7 – Inquérito por questionário aplicado aos alunos	8
Anexo 8 – Roteiro da entrevista	14
Anexo 9 – Entrevista com a professora da turma	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões do envolvimento (OCDE, 2021).....	5
Figura 2 - Conteúdos de aprendizagem em matemática no ensino básico (DGE, 2022)..	9
Figura 3 Página de elaboração de uma atividade Kahoot. Fonte: https://kahoot.com/ ..	15
Figura 4 - Página de apresentação do Digipuzzle.....	15
Figura 5 - Modelos de jogos na plataforma Wordwall.....	17
Figura 6 - Exemplos ilustrativos de alguns modelos de jogos disponíveis na plataforma Wordwall.....	19
Figura 7 - Número de tentativas necessárias para realização da tarefa.....	21
Figura 8 - Tempo necessários para realização da tarefa sem erros.....	21
Figura 9 - Média comparativa do número de erros por tentativa. Tempo médio despendido na realização de cada tarefa.....	22
Figura 10 - Opinião dos alunos sobre as tarefas realizadas.....	22
Figura 11 - Alunos da turma a realizar as tarefas propostas.....	22
Figura 12 - Fases DBR. Nobre et al. (2017), adaptado de Reeves (2006).....	26
Figura 13 - As três dimensões da entrevista, (Leitão, 2021).....	32
Figura 14 - Equipa da turma na Plataforma TEAMS do Agrupamento.....	34
Figura 15 - Disponibilização dos jogos 1 e 2 na equipa da turma (TEAMS).....	36
Figura 16 - Exemplo de resultado de pesquisa na plataforma Wordwall, utilizando os filtros definidos anteriormente.....	39
Figura 17 - Função disponível para editar conteúdos.....	40
Figura 18 - Dia 1 - Jogo A1 “Questionário”.....	41
Figura 19 - Jogo A2 “Quiz Show”.....	41
Figura 20 - Dia 2 - Jogo A3 “Questionário”.....	41
Figura 21 - Dia 2 - Jogo A4 “Questionário”.....	41
Figura 22 - Dia 3 - Jogo A5 “Perseguição em labirinto”.....	42
Figura 23 - Dia 3 - Jogo A6 “Associação”.....	42
Figura 24 - Dia 4 - Jogo A7 “Abra a caixa”.....	42
Figura 25 - Dia 4 - Jogo A8 “Roleta aleatória”.....	42
Figura 26 - Dia 5 - Jogo A9 “Palavras cruzadas”.....	43
Figura 27 - Dia 5 - Jogo A10 “Anagrama”.....	43

Figura 28 - Dia 1 - Jogo M1 “Quiz Show”	43
Figura 29 - Dia 1 - Jogo M2 “Questionário”	43
Figura 30 - Dia 2 - Jogo M3 “Abre a caixa”	44
Figura 31 - Dia 2 - Jogo M4 “Encontra a combinação”	44
Figura 32 - Dia 3 - Jogo M6 “Perseguição em labirinto”	44
Figura 33 - Dia 2 - Jogo M4 “Roleta aleatória”	44
Figura 34 - Dia 4 - Jogo M7 “Associação”	45
Figura 35 - Dia 4 - Jogo M8 “Questionário”	45
Figura 36 - Dia 5 - Jogo M9 “Palavras cruzadas”	45
Figura 37 - Dia 5 - Jogo M10 “Questionário”	45
Figura 38 - Avaliação da relação dos alunos com a matemática	58
Figura 39 - Relação dos alunos com os jogos digitais	59
Figura 40 - Percepção de desempenho dos alunos durante a realização de tarefas com jogos digitais	60
Figura 41 - Percepção de desempenho dos alunos após a realização de tarefas com jogos digitais	62
Figura 42 - Avaliação da utilização de jogos digitais nas aulas de matemática	63

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Idade dos participantes por género.....	27
Tabela 2 - Objetivos de aprendizagem.....	39
Tabela 3 - Desempenho dos alunos ao longo da semana nos jogos envolvendo a adição.	47
Tabela 4 - Tempo despendido nos jogos envolvendo a adição (em minutos).....	48
Tabela 5 - Desempenho dos alunos ao longo da semana nos jogos envolvendo a multiplicação.	49
Tabela 6 - Tempo despendido nos jogos envolvendo a multiplicação (em minutos). ...	50
Tabela 7 - Comparação do tempo despendido na realização dos jogos digitais (média semanal) com o desempenho (média semanal), em cada uma das operações utilizadas.	51
Tabela 8 - Desempenho dos alunos no teste diagnóstico - adição.....	52
Tabela 9 - Desempenho dos alunos no teste final - adição	53
Tabela 10 - Desempenho dos alunos no teste diagnóstico - multiplicação	54
Tabela 11 - Desempenho dos alunos no teste final – multiplicação.....	55
Tabela 12 - Comparação do desempenho dos alunos no Teste Diagnóstico, utilização de jogos digitais e Teste Final.....	56
Tabela 13 - Questão 4.4 - Há algo mais que queiras e possas comentar sobre a utilização de jogos digitais para aprender matemática?.....	64

ABREVIATURAS

1.º CEB – 1.º Ciclo do Ensino Básico

ABJD – Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

DBR – Design-Based Research

DGE – Direção Geral da Educação

EB1 – Escola Básica de 1.º ciclo

GBL – Game Based Learning

HTML – Hyper Text Markup Language (linguagem de marcação de hipertexto)

JI – Jardim de infância

ME – Ministério de Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PADDE – Plano de Ação para o Desenvolvimento Digital das Escolas

PASEO – Perfil dos alunos à saída da Escolaridade Obrigatória

QR Code – “Quick Response” (Resposta rápida)

STEM – Science, technology, Engineering and Mathematics

TI – Tecnologias da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

*As tecnologias em si, não são boas nem más. São ferramentas que podem ser bem ou mal utilizadas.
(Aretio, 2019).*

As inovações tecnológicas, especialmente as digitais, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade atual pelas modificações que trouxeram para o cotidiano das pessoas. Também na educação se refletem estas modificações, com a necessidade de reinventar os processos de ensino e de aprendizagem e pela procura de novos caminhos, para que a escola possa preparar os futuros profissionais para esta nova sociedade tecnológica (Santos e Prado, 2021).

Os alunos dos nossos dias, são “nativos digitais” (Prensky, 2014, cit. por Fernandes, 2022), com os quais lidamos diariamente nas nossas escolas, e para quem as tecnologias digitais fazem parte da sua realidade, às quais tem acesso em qualquer lugar e a qualquer hora, tendo constante acesso a todo o tipo de informação e sob as mais variadas formas. A percentagem de aprendizagens efetuadas fora das paredes das escolas aumentará cada vez mais, os alunos nos dias de hoje, aprendem quando e onde querem aprender e sobre o que lhes interessa, pelo que as escolas terão de mudar e de se adaptar (Aretio, 2019).

Os professores atualmente, são “imigrantes digitais” (Prensky, 2014, cit. por Fernandes, 2022), deparando-se com o duplo desafio de enfrentar a realidade digital em que vivemos e, o de encontrar estratégias e abordagens metodológicas que vão de encontro, não só das necessidades dos alunos, mas também das suas motivações e exigências do mercado de trabalho. À semelhança dos alunos, também os professores tem acesso às tecnologias digitais, permitindo desta forma que existam inovações pedagógicas e alterações nas estratégias de ensino, devendo no entanto existir vontade de mudar, de trabalhar de forma diferente, integrar as tecnologias digitais para que possam apoiar efetivamente no processo ensino-aprendizagem (Aretio, 2019).

A integração de jogos digitais referidos ao longo deste estudo patenteiam três vertentes extremamente relevantes para os alunos: o fator lúdico, a vertente desafiante e o aspeto motivacional, aliados ao já referido “formato digital” muitíssimo em voga nestas idades,

que poderá ser de extrema importância na aprendizagem da matemática, disciplina frequentemente associada ao insucesso dos alunos.

Neste trabalho de investigação, que foi efetuado no âmbito do curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, procuramos compreender a influência da utilização de jogos digitais na melhoria das competências de cálculo mental de alunos do 1.º CEB e de que forma poderão contribuir para desenvolver atitudes mais favoráveis perante a matemática, procurando também analisar potencialidades e desafios que estes recursos educativos digitais trazem ao contexto educativo, às práticas dos docentes e ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

Foram assim delineados os seguintes objetivos:

- 1) avaliar o desempenho dos alunos durante a realização de jogos digitais envolvendo a adição e a multiplicação;
- 2) avaliar a evolução das competências de cálculo mental dos alunos, antes e após a realização de jogos digitais, através da análise comparativa de resultados obtidos num teste diagnóstico e num teste final;
- 3) analisar a perceção dos alunos em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática;
- 4) analisar a perceção da professora em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática.

Este relatório encontra-se assim dividido em sete capítulos. Após a introdução patente no primeiro capítulo, no segundo é efetuada uma reflexão sobre a inclusão das tecnologias e jogos digitais na educação, incidindo particularmente na disciplina de matemática e no cálculo mental. São ainda apresentadas algumas plataformas para a construção de jogos digitais, nomeadamente a utilizada para construir os jogos utilizados neste estudo (Wordwall). No terceiro capítulo optámos por fazer referência a um “estudo piloto” efetuado no ano transato pelo mesmo professor/investigador deste estudo, dentro da mesma temática, com a utilização de jogos digitais similares e com alunos do mesmo ciclo de ensino, embora de um ano diferente. Reconhecemos pertinente esta inclusão, pois foi o ponto de partida que despoletou esta investigação e também na perspetiva de se poder constituir como referência e com resultados que possam corroborar alguns objetivos deste estudo em particular. No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada face ao problema em estudo, as opções metodológicas, participantes, instrumentos e procedimentos utilizados. No capítulo cinco são apresentados e descritos

os jogos digitais utilizados ao longo do estudo. No sexto capítulo são apresentados os resultados dos jogos realizados, da aplicação dos testes, dos resultados do inquérito por questionário aplicado aos alunos, e da entrevista realizada com a professora da turma. Por último, no capítulo sete, são apresentadas as conclusões, destacando os contributos que os resultados deste estudo poderão implicar em trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 – TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO

É uma realidade inegável aceita por todos, que as tecnologias digitais são uma presença nas nossas vidas, da mesma forma, até mesmo muito mais vincada, na dos nossos alunos e sobre os quais despertam um interesse indiscutível. Esta constante evolução tecnológica, incluindo o contexto escolar, leva a que os alunos devam ser preparados para os desafios que a sociedade nos apresenta (Moreira et al., 2020). Neste sentido, é exigido também aos professores o desenvolvimento de competências contemplando o uso adequado de recursos tecnológicos (OCDE, 2021).

Da mesma forma, o processo ensino e aprendizagem é influenciado pelas constantes transformações ocorridas na sociedade digital, com consequente introdução de novas formas de ensinar e aprender (Silva et al, 2022). Contudo, e de acordo com os mesmos autores, “ser um nativo digital não é garantia de que um aluno saiba explorar a tecnologia para a gestão do estudo ou tarefas a ele inerentes”.

Silva et al (2022), no seu estudo de revisão sistemática de literatura sobre as metodologias ativas e as tecnologias digitais na aprendizagem, concluíram que na última década (período de abrangência do estudo) se evoluiu de uma fase em que as tecnologias eram apenas usadas como um suporte para o professor, até à atualidade, em que são amplamente utilizadas em contexto de sala de aula, promovendo o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem.

Os mesmos autores concluíram também que as tecnologias educativas, ligadas a metodologias ativas de aprendizagem, têm ganho cada vez mais espaço nos diferentes contextos educativos, fazendo com que tanto professores como alunos, procurem novas maneiras de ensinar e de aprender. Afirmam ainda que é possível vislumbrar, com os avanços tecnológicos presentes diariamente na sociedade, que as tecnologias digitais estejam cada vez mais presentes nos ambientes educativos.

Na mesma linha de pensamento, Silva et al (2022), referem-se a um estudo de Ribeiro & Gil (2016), em que estes afirmam que o uso de recursos digitais educativos proporcionaram que professores conseguissem um maior envolvimento dos seus alunos, referindo ainda que os mesmos professores devem utilizar esses recursos como maneira de os auxiliar na implementação de metodologias inovadoras em sala de aula. Da mesma

forma, as tecnologias digitais, usadas de forma adequada, podem mudar a educação, transformando os modelos de ensino e construindo sistemas de aprendizagem inclusivos, tal como referido nos estudos da OCDE (2021).

O envolvimento, (conforme Figura 1), é referido pelos investigadores, como um construto multidimensional (OCDE, 2021). Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), propuseram três componentes/dimensões de envolvimento: emocional, comportamental e cognitivo; à qual Reeve e Tseng (2011) sugerem uma quarta componente/dimensão, a agenciativa OCDE (2021).

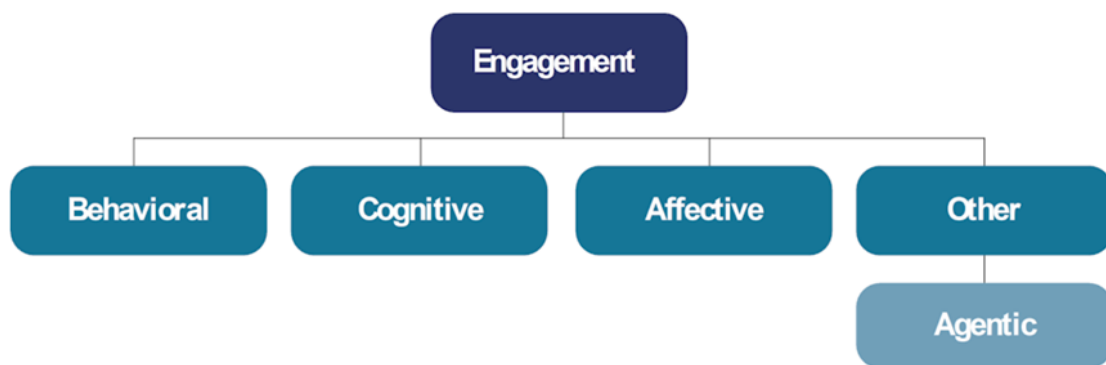


Figura 1- Dimensões do envolvimento (OCDE, 2021)

O envolvimento comportamental refere-se à participação dos alunos na aprendizagem, incluindo o esforço, a persistência e a concentração. O envolvimento cognitivo refere-se ao investimento de cada aluno na tarefa de aprendizagem e o envolvimento afetivo engloba os sentimentos, atitudes e interesses relativos a um determinado assunto. Já a dimensão agenciativa, define-se como a contribuição proativa dos alunos para o processo de aprendizagem.

O envolvimento não é, contudo, uma propriedade individual intrínseca, emergindo de ambientes e de interações produtivas (OCDE, 2021). Conceber experiências de aprendizagem digital que promovam o envolvimento e a aprendizagem dos alunos é uma tarefa desafiante. Por um lado, é fácil entreter os alunos através de quebra-cabeças e jogos simples considerados pelos alunos experiências envolventes, mas não fica claro se eles aprendem algo significativo. Quando um aluno está envolvido nas atividades, está preparado para aprender. O contrário não acontece (OCDE, 2021).

2.2 – JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Nos dias de hoje e na atual era da quarta revolução industrial (DGE, 2022), caracterizada pela exponencial digitalização da sociedade e da economia é de esperar que a escola tenha de se “reinventar”. É essencial que os professores se apropriem de uma gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais, para os incorporar nas suas práticas pedagógicas (Serafim, 2011).

Em Portugal, o Plano de Ação para a Transição Digital no pilar 1, “Capacitação e Inclusão Digital de Pessoas”, organizado em torno de três sub-pilares – Educação digital, Formação profissional e requalificação, Inclusão e literacia digital –, reforça a intenção de não deixar ninguém para trás, através da capacitação digital das pessoas, da transformação digital das empresas e digitalização do Estado. Para essa capacitação, prevê medidas para a integração transversal das tecnologias nas diferentes áreas curriculares dos ensinos básico e secundário, visando a melhoria contínua da qualidade das aprendizagens e a inovação e desenvolvimento do sistema educativo, dotando as crianças e jovens das competências digitais necessárias à sua plena realização pessoal e profissional (Portugal, 2020, p. 11).

O termo digitalização pode assumir uma variedade de conceitos, dos quais Salavati (2016), destaca os seguintes: tecnologia digital, tecnologia da informação (TI), tecnologia da informação e comunicação (TIC) e tecnologia educacional. No entanto, de acordo com a autora, o mais utilizado é TIC. Neste universo das TIC, encontram-se as plataformas digitais definidas como sistemas tecnológicos que funcionam como mediadores de interações, comunicações e transações entre indivíduos e organizações operando sobre uma base tecnológica digital, ancorados na recolha e processamento de dados e marcados por efeitos de rede (Valente, 2019). Neste sentido, servimo-nos de Calvet, Cavero e Aleandri (2019), para identificar os principais contributos das plataformas digitais, em termos de comunicação, informação e gestão, para os diferentes intervenientes da comunidade educativa. Identificamos assim os seguintes contributos: i) aos gestores facilitam a gestão académica e económica; ii) aos professores favorecem a gestão da sala de aula; iii) aos alunos fornecem um ambiente de aprendizagem, de interação e de trabalho pessoal; iv) para as famílias são recursos que possibilitam aceder a notícias, avisos e calendários escolares, além de facilitar a comunicação entre agentes escolares.

Atualmente, estão ao dispor da comunidade educativa, principalmente, professores e alunos, um vasto leque de plataformas digitais, com uma enorme oferta de recursos.

Plataformas estas, que no caso dos professores, possibilitam o acesso a conteúdos, atividades e jogos, mas também o acompanhamento das tarefas e dos trabalhos dos alunos, responder a dúvidas, avaliar os alunos, criar espaços de comunicação e discussão, formar grupos de trabalho, estudo e investigação (Lopes & Gomes, 2020). Para os alunos, e de acordo com Dotta et al. (2019), a utilização das plataformas digitais tem o potencial de promover a melhoria das aprendizagens, estimula e desenvolve a construção e a criação de ideias, facilita a formulação de hipóteses, motiva para a melhoria das habilidades e permite a aprendizagem em comunidade.

Nesta linha de pensamento, Moreira et al. (2020) afirmam que o domínio das tecnologias é crucial para que as crianças estejam preparadas para os desafios constantes da evolução científica e tecnológica. Os mesmos autores, defendem que as tecnologias digitais podem facilitar a inclusão e a aproximação dos alunos às áreas STEM (Science, Technology, Engineering e Mathematics).

Em suma, o que poderemos esperar nos próximos 10 a 15 anos? Segundo a OCDE (2021), um futuro de aprendizagem digital eficiente, eficaz e envolvente espera por todos nós.

2.3 – JOGOS DIGITAIS NA MATEMÁTICA

Um recurso digital é um artefacto digital com características e qualidades concebidas e realizadas com recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (Martins et al., 2022).

Santos e Prado, (2021) recorrem a (Prensky, 2012) para salientar que existem três elementos fundamentais aquando da construção de jogos digitais para efeitos de aprendizagem: a) o desafio: o ponto principal é dar sentido aos objetivos do jogo para os seus utilizadores; b) a fantasia: o jogo deve proporcionar uma metáfora útil e sensação de prazer aos jogadores; c) a curiosidade: os elementos audiovisuais devem estimular a curiosidade cognitiva dos jogadores e o interesse a partir de uma metodologia envolvente, lúdica e desafiadora. No entanto, um artefacto digital pode ser usado pelo aluno e pelo professor sob o ponto de vista de meros utilizadores, sem obtenção de resultados significativos no processo de aprendizagem ou utilizados como ferramentas epistémicas, envolvendo construção do conhecimento e promoção da aprendizagem, em que o aluno desempenha um papel ativo, no centro do seu processo de aprendizagem (Martins et al., 2022). Para que a aprendizagem do aluno assuma tal preponderância é fundamental que a utilização de artefactos digitais promova a autonomia dos alunos, proporcione a

mediação do professor relativamente ao tipo de tarefa, a forma como os artefactos digitais são articulados, a duração da utilização do artefacto digital e o momento da sua inserção na aula, e ainda, a ligação entre o artefacto digital e a aprendizagem (Costa et al., 2021). Neste sentido, Silva et al. (2022) destacam a existência de investigações que sustentam que o uso de tecnologias promove a motivação dos alunos, verificando-se maior envolvimento, maior autonomia e uma melhoria das aprendizagens.

Na mesma linha de pensamento, Santos e Prado (2021) afirmam que o ensino da matemática com o uso de jogos digitais é uma possibilidade interessante para envolver o aluno numa nova forma de aprender, na qual se pode propiciar a construção de conceitos matemáticos e a sua aplicação a diversos contextos da sociedade. Também Lopes & Costa, (2021, aludem ao fato de as tecnologias digitais adequadas e criteriosamente selecionadas, podem consubstanciar-se como potentes mediadores de uma sólida educação, designadamente, em matemática.

Assim, as ferramentas digitais podem ser usadas como ferramentas epistémicas, isto é, como ferramentas para pensar e experienciar a matemática de outro modo e para construir conhecimento matemático novo na perspetiva dos alunos. Este é o desafio central nos dias de hoje (Costa et al, 2021). No contexto português, a importância da utilização de ferramentas digitais está definida nas Aprendizagens Essenciais da Matemática, onde se lê *“as ferramentas tecnológicas devem ser consideradas como recursos incontornáveis e potentes para o ensino e a aprendizagem da Matemática.”* (DGE, 2022, p.6). Emanam ainda no mesmo documento, seis capacidades matemáticas transversais integradas nos quatro temas da matemática constantes do currículo, decorrentes das áreas de competências previstas no PASEO (Figura 2).

É feita também a ressalva para a sua utilização como meio de promover aprendizagens em novos contextos, não se tratando de um fim em si mesmo. Reforçando este primado, a investigação mostra que, de acordo com Alves e Santos (2018), a utilização de jogos digitais comerciais e educacionais nas aulas de matemática disponíveis na internet podem proporcionar uma abordagem metodológica criativa, envolvente e desafiadora para o aluno, em que estes tendem a desenvolver soluções para resolução de problemas complexos que lhe são apresentados, estabelecem hipóteses e criam conjeturas para os resolver (Santos e Prado, 2021).

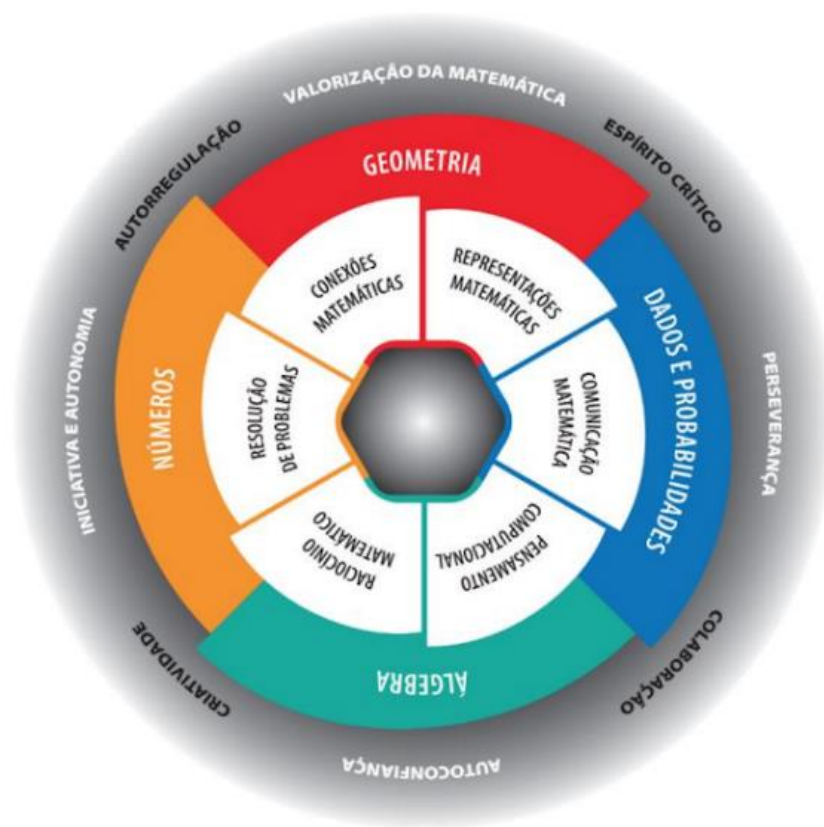


Figura 2 - Conteúdos de aprendizagem em matemática no ensino básico (DGE, 2022)

Nesta mesma linha de pensamento, (Costa et al., 2021) aludem ao fato de as tecnologias, designadamente as digitais, poderem constituir-se como verdadeiros mediadores das aprendizagens dos alunos, contribuindo para que no caso particular da matemática, os alunos se assumam como genuínos “fazedores da matemática”. Salientam ainda que tal só se verifica, se forem considerados dois grandes grupos de condições: i) serem criteriosamente selecionadas de entre a panóplia de oferta que prolifera, de forma a garantir-se a sua qualidade e a sua adequação ao público-alvo e ii) serem colocadas efetivamente nas mãos dos estudantes, que devem com elas interagir não de modo “funcional”, mas antes verdadeiramente “intencional”.

Pelo seu carácter desafiador, os jogos digitais, podem tornar-se um convite ao aluno, que muitas vezes apresenta dificuldades, levando-o a interessar-se e procurar conhecer mais sobre esse conteúdo matemático (Kirnew et al, 2020). Já Vankús (2021) refere que os jogos digitais apoiam a aprendizagem, dando aos alunos a oportunidade de desenvolver conhecimentos e habilidades e de aprender através da resolução de problemas.

Neste sentido, vários são os estudos que referem que há evidências dos efeitos positivos da aplicação de jogos digitais na educação e mais especificamente, na área da matemática.

Vankús (2021), na sua revisão sistemática de literatura sobre a repercussão no domínio afetivo, da aprendizagem baseada em jogos digitais (ABJD) no ensino da matemática, concluiu que (84%) dos estudos analisados revelam influências positivas sobre a motivação, o empenho, as atitudes e a satisfação dos alunos.

Também uma análise efetuada por Ishak et al. (2021) em vários estudos sobre (ABJD) no ensino de temas STEM, revela que a utilização de jogos digitais no ensino pode aumentar o interesse e a motivação dos alunos por essas temáticas.

Brezovszky et al. (2019), num estudo realizado em escolas finlandesas do ensino primário, aplicaram a ABJD no ensino de conteúdos aritméticos e de álgebra. Concluíram que a introdução de componentes dos jogos melhorou a perceção dos alunos sobre a quantidade e a natureza das relações numéricas.

Pelo exposto verificamos que especialistas e investigadores identificam o efeito motivador dos jogos digitais aplicados ao ensino da matemática, reconhecendo da mesma forma melhorias em vários domínios. Será assim fundamental implementar estratégias de ensino que motivem verdadeiramente os alunos, envolvendo-os no desenvolvimento das suas capacidades de resolução de problemas matemáticos em diversos contextos associados à vida real.

2.4 – JOGOS DIGITAIS NO CÁLCULO MENTAL

Constatamos que este tema do cálculo mental, é presença constante na legislação como nas aprendizagens essenciais. Destaca-se que os temas matemáticos estão perspetivados em função das novas exigências sociais e consideram os recursos tecnológicos existentes. Ressalvam ainda a valorização do sentido do número e do cálculo mental (ME, 2021).

O que se entende por cálculo mental tem sido objeto de alguma controvérsia. Segundo Carvalho (2016), o que para uns é um cálculo efetuado exclusivamente de cabeça, outros defendem que pode envolver registos escritos.

De acordo com o mesmo autor, o cálculo mental é uma capacidade que promove não só o desenvolvimento de outras capacidades transversais úteis para a vida do indivíduo como o raciocínio e a comunicação, mas também a destreza na utilização de números, operações e suas propriedades. Salienta ainda que o seu ensino deve ser devidamente pensado, planeado e desenvolvido, e que é preciso perceber como se pode ensinar cálculo mental, para que se possa ajudar as crianças a desenvolver as suas capacidades neste campo e para que estas as possam aplicar de forma flexível, quando necessário.

A aprendizagem da matemática no 1.º CEB compreende, de um modo particular, o desenvolvimento do cálculo mental. Esta capacidade, de acordo com a perspetiva de Carvalho (2016), promove não só o desenvolvimento de outras capacidades transversais úteis para a vida do indivíduo como o raciocínio e a comunicação, mas também a destreza na utilização de números, operações e suas propriedades. Este é um tema presente e com relevância para a valorização do sentido do número nas Aprendizagens Essenciais desta disciplina, considerando, para o seu desenvolvimento, a utilização de recursos tecnológicos existentes (ME, 2021).

É através do cálculo mental que os alunos se podem distanciar do algoritmo, quando usado como um treino sucessivo de uma habilidade em que, muitas vezes, os estudantes efetuam cálculos mecanizados, sem realmente atribuírem um sentido numérico a esses cálculos nem compreenderem as várias relações que podem ser estabelecidas. O que para uns é um cálculo efetuado exclusivamente de cabeça, outros defendem que pode envolver registos escritos (Carvalho, 2016).

Carvalho (2016) afirma que uma estratégia não é mais do que uma aplicação rápida de conhecimentos ou de factos numéricos conhecidos, em combinação com propriedades específicas dos números para encontrar a solução de um cálculo cuja resposta não é conhecida.

Vários são os estudos [e.g. Carvalho (2016); Carvalho & Ponte (2019)] que mostram a importância de se desenvolver o cálculo mental dos alunos, logo desde no 1.º CEB, com números naturais, pela importância que as estratégias desenvolvidas neste conjunto numérico têm para a aquisição de outras estratégias em conjuntos numéricos mais complexos. Por conseguinte, o desenvolvimento do cálculo mental é um processo demorado ao longo do qual se vão ampliando conhecimentos sobre os números e operações, de forma a criar-se uma rede de relações que nos permita ser flexíveis e eficientes (Carvalho, 2016).

Essa rede de relações é construída, tendo por base, o desenvolvimento de estratégias de cálculo pelo aluno. Para o seu desenvolvimento, defende a autora, é fundamental que este perceba o seu significado, por que etapas deve passar e que estratégias e de que forma estas se relacionam. São as estratégias mais significativas e que envolvem o conhecimento sobre os números que provocam um maior impacto no desenvolvimento de aprendizagens matemáticas e na eficiência das crianças no cálculo.

Desta forma, tal como defende Carvalho (2016), o seu ensino deve ser devidamente pensado, planeado e desenvolvido para que se possa ajudar as crianças a desenvolver as

suas capacidades neste campo e para que estas as possam aplicar de forma flexível, quando necessário. Neste sentido, a autora afirma que o cálculo mental deve estar presente na sala de aula diariamente. Apresenta também a proposta de cinco cálculos no início de cada aula, para resolver em 5 ou 10 minutos, os quais considera serem suficientes para, de forma sistemática, levar os alunos a apropriarem-se de estratégias de cálculo. Realçamos assim, o estudo de Carvalho e Ponte (2019) no qual, tendo em conta os resultados obtidos, referem que o cálculo mental está diretamente relacionado com o desenvolvimento do sentido de número e com conhecimentos prévios adquiridos, sendo fulcral o seu desenvolvimento desde o 1.º CEB.

A aprendizagem do cálculo mental no 1.º CEB encontra fatores determinantes para o seu desenvolvimento, caso tenha por base os jogos digitais. Para Devlin (2011) (citado em Santos e Prado, 2021), num ambiente de aprendizagem ideal, os conceitos a ser aprendidos devem surgir naturalmente e ter significado para o aluno. É enfatizada a importância de aprender fazendo, quando se trata de aprender matemática e não depender apenas de livros.

De acordo com os mesmos autores, os jogos digitais constituem-se como o meio ideal para fornecer um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento do cálculo mental, uma vez que os jogadores podem experimentar com segurança diferentes maneiras de resolver um problema. Possibilitam ainda o envolvimento das crianças e jovens, de forma ativa, colaborativa e social na construção do seu próprio conhecimento através da experiência que o próprio jogo lhes proporciona (Santos e Prado, 2021). Parecem aumentar a motivação do aluno/jogador, permitindo a progressão e assimilação de novos conteúdos de aprendizagem dentro de uma narrativa contínua e significativa (Cerqueira et al, 2020). Potenciam a motivação e a autorregulação dos alunos para a aprendizagem considerando, por um lado, a diversão, por outro, o desenvolvimento de diversas competências, tais como memorização, repetição de tarefas, análise e compreensão de problemas, verificando-se uma forte correlação entre jogar e aprender, tal como referem Cerqueira et al. (2020).

Neste sentido, a integração da tecnologia, pelas possibilidades que oferece de experimentação, visualização, representação, simulação, interatividade, bem como de sentido de número e cálculo mental, surge como essencial para o desenvolvimento de abordagens exploratórias de ideias e conceitos matemáticos (Martins et al., 2022).

Por conseguinte a utilização de jogos digitais num contexto de aprendizagem tem de ter objetivos de aprendizagem bem definidos, centrados no tema de aprendizagem, a fim de

promover a aquisição das competências e domínio de conhecimento direcionados (Cerqueira et al, 2020).

Desta forma, exige-se aos docentes uma intencionalidade educativa dos jogos digitais para a aprendizagem do cálculo mental no 1.º CEB, considerando 3 fatores decisivos sugeridos por Carvalho (2016): i) a necessidade do professor criar um ambiente de aprendizagem propício ao desenvolvimento de estratégias de cálculo mental dos alunos; ii) a importância de contemplar diferentes contextos nas tarefas de cálculo mental; iii) promoção da partilha de estratégias na sala de aula como aspeto facilitador do desenvolvimento do cálculo mental dos alunos.

Verdasca et al. (2020), no seu estudo “Melhorar aprendizagens em matemática pelo uso intencional de recursos digitais”, efetuado com alunos do 1.º CEB, que recorrem a jogos de adição, subtração, multiplicação e divisão, verificaram que esta utilização lhes permite desenvolver as suas competências e estratégias de “cálculo mental com vista à consolidação das quatro operações aritméticas” (Verdasca et al., 2020, p.33). Na mesma linha de ação, (Martins et al., 2022), no seguimento de investigações com recurso à plataforma digital *Hypatiamat*, verificaram melhorias significativas ao nível das estratégias de cálculo e do conhecimento acerca das operações aritméticas. Constataram ainda que durante o processo de aprendizagem, os alunos encontravam-se mais motivados, atentos e autónomos na resolução das tarefas propostas.

No entanto, a utilização de jogos digitais em contexto educativo encontra várias barreiras na sua utilização. Uma das barreiras está relacionada com a, muitas vezes, deficitária formação inicial e/ou contínua dos docentes sobre ferramentas digitais. De acordo com Foster e Shah (2020) (citado por Santos e Prado, 2021), este fator impossibilita a utilização de estratégias pedagógicas de apoio à construção de conhecimentos matemáticos através da utilização de jogos digitais. Outro fator que desvia as potencialidades do uso de recursos digitais (artefactos) relevantes no ensino e aprendizagem da matemática está relacionada com a seleção mais adequada dos jogos digitais para os propósitos do professor e/ou dos alunos e de como tirar proveito do seu uso para aprender matemática (Costa et al, 2021). Como terceira barreira identificada, a aceitação e o uso das tecnologias digitais pelos docentes nas suas práticas educativas (Sonmark et al. 2017, citado em Costa et al., 2021).

Revela-se pois, fulcral, que os docentes e alunos tenham a capacidade para selecionarem “os artefactos digitais que evidenciam um maior potencial para a aprendizagem da matemática e quais as metodologias que melhor se adequam a esse propósito” (Martins

et al., 2022). Na mesma linha de pensamento Lopes & Costa (2021) referem que o professor não dispõe de tempo útil para: i) conhecer todas as propostas de artefactos digitais que vão surgindo; ii) aprender a usá-los; iii) criar/adaptar tarefas para usar adequadamente com os seus alunos. Afirmam ainda, que será uma mais-valia, a escolha de alguns artefactos digitais já existentes e com potencial de aplicação, e integrá-los de forma adequada nas aprendizagens matemáticas dos alunos.

Na revisão sistemática de literatura que efetuaram sobre “Aprendizagem baseada em jogos e Gamificação”, Coutinho e Lencastre (2019), concluíram que embora a generalidade dos professores tenha uma perceção positiva relativamente à GBL (*Game Based Learning*), a sua iliteracia digital condiciona a aplicação destas metodologias. Neste sentido, os autores defendem que deverá ser a formação de professores a dotá-los de competências digitais para a implementação destas metodologias de ensino.

2.5 – PLATAFORMAS PARA A CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

Não restam dúvidas que a Pandemia que nos assolou, trouxe consigo enormes desafios ao ensino, a todos os níveis. A necessidade de uma inclusão mais abrangente e sistemática de tecnologias digitais no apoio às escolas e aos alunos foi fulcral. Nesse período, a DGE (2020) apresentou na sua página eletrónica de “Apoio às escolas”, um conjunto bastante abrangente de ferramentas digitais, as quais, passaram a ter uma visibilidade muito maior como possíveis auxiliares no processo ensino-aprendizagem.

Apresentam-se de seguida algumas que são, além da utilizada neste projeto, na sua versão gratuita, as mais utilizadas na vertente prática enquanto docente a trabalhar com crianças de tenra idade (1.º CEB) e investigador.

2.5.1 – KAHOOT

Esta plataforma apresenta-se na sua página oficial, como uma plataforma global de aprendizagem baseada em jogos, com o objetivo de capacitar todos os utilizadores a desbloquear o seu potencial de aprendizagem (<https://kahoot.com>).

Esta plataforma, de uma forma abrangente, permite a criação, a aplicação e a partilha de atividades e jogos (designados por *Kahoots*), a partir de um leque variado de opções (Figura 3). Dependendo do objetivo definido, os *Kahoots* podem ser disponibilizados para

resposta individual ou em equipa. A plataforma disponibiliza também aos professores acesso a estatísticas sobre o desempenho dos seus alunos.

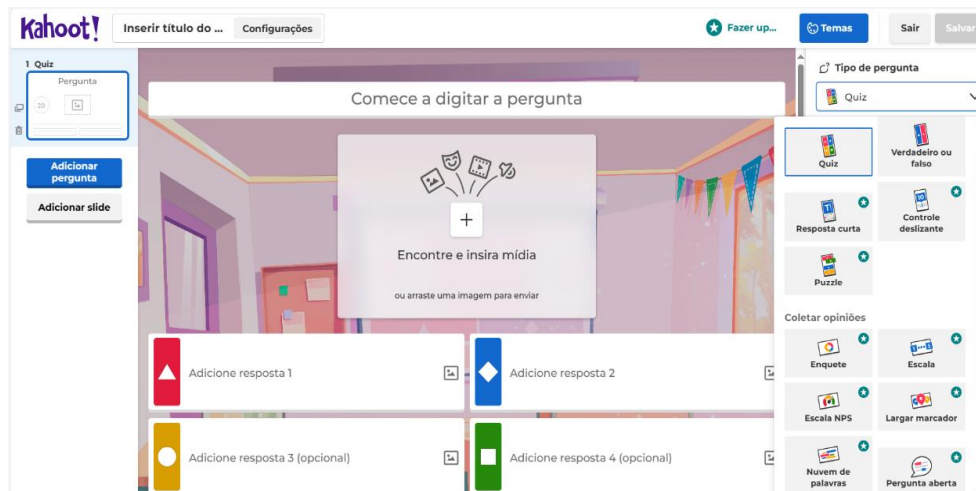


Figura 3 Página de elaboração de uma atividade Kahoot. Fonte: <https://kahoot.com/>

2.5.2 – DIGIPUZZLE

Plataforma criada pelo holandês Marcel Van de Woum, (Figura 4), numa primeira fase como *hobby* para os seus filhos, evoluindo posteriormente para uma página que aloja um número enorme de atividades e jogos educativos (www.digipuzzle.net).

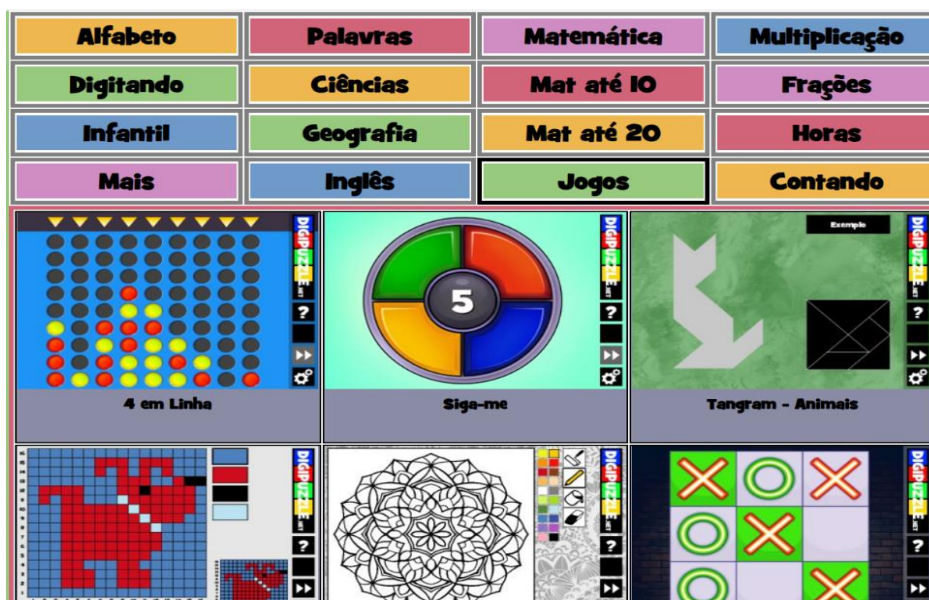


Figura 4 - Página de apresentação do Digipuzzle.

Patenteia uma apresentação e um layout muito simples, o que também permite aos seus utilizadores, de uma forma muito simples e rápida selecionarem as tarefas ou jogos pretendidos (caso não acessem através de um link direto para o jogo fornecido pelo professor). Encontra-se dividido em vários temas/conteúdos, apresentando as tarefas ou jogos na sua grande maioria, em vários níveis e graus de dificuldade.

É uma plataforma que apenas permite jogar os jogos disponibilizados, estando o autor recetivo a novas ideias ou propostas que possam enriquecer e trazer mais-valia ao site.

2.5.3 – WORDWALL

De acordo com as informações contidas na página oficial (<https://wordwall.net>), esta plataforma teve a sua génese numa sala de aula de uma escola secundária em Londres (Reino Unido), no ano de 2005. Os dois mentores deste primeiro conceito, Josh e Ben (apelidos não são indicados na página oficial) pegaram nessa ideia e fundaram uma empresa, tendo o Wordwall evoluído para uma ferramenta que apoiava a sala de aula de “alta tecnologia”. No ano de 2016, os ideais da empresa alteraram-se e foi lançada a página oficial referida anteriormente.

“Tornar o produto fácil de usar para que as pessoas pudessem descobri-lo por si mesmas, tornou-se a nossa prioridade”, in. <https://wordwall.net>.

Em março de 2020, no seu site de apoio às escolas, lançado aquando da pandemia Covid-19, a DGE elencou uma vasta lista de ferramentas educativas passíveis de ser utilizadas pela comunidade escolar. O Wordwall integrou essa lista, sendo descrito como uma ferramenta que permite a criação de atividades interativas com conteúdos curriculares.

Interessa assim conhecer um pouco melhor esta ferramenta, que em 2023, ocupava o 33.º lugar no *ranking* Top 100 de ferramentas educativas, apresentado anualmente pelo site “toptools4learning.com”, apresentando-se, de acordo com a mesma fonte, como o mais bem posicionado na categoria de plataformas de conteúdos educacionais interativos.

A plataforma Wordwall tem uma gama muito diversificada de modelos de jogos que poderão ser usados pelos professores. A versão gratuita permite a criação de apenas 5 atividades a partir dos 18 modelos de jogos, 13 dos quais permitem a versão imprimível.

Antes de começar a criação, como na maioria das aplicações online, é preciso criar uma conta. Neste caso, é possível associar a aplicação a uma conta *Google* ou criar uma conta com qualquer email.

Esta aplicação é muito simples, uma vez que o jogo vai basear-se num modelo (Figura 5), bastando apenas inserir o conteúdo desejado. Criar uma atividade totalmente interativa leva apenas alguns minutos e, contrariamente ao que se poderá pensar, não são necessários conhecimentos de programação.

De forma diferente em cada jogo (Ver figura 6), deverão ser criadas as perguntas, fornecer as opções de resposta, indicar a(s) resposta(s) correta(s), fornecer pistas, realizar algumas configurações.



Figura 5 - Modelos de jogos na plataforma Wordwall

Apresentamos de seguida, uma breve explicação de cada um dos modelos de jogos disponíveis na plataforma Wordwall.

Match-up – Correspondência – Os alunos podem associar palavras-chave ou imagens às definições.

Quiz – Questionário – Exemplo típico de Quiz, no qual os alunos respondem a perguntas de múltipla escolha, configuráveis de várias formas.

Whack-a-mole – Jogo das toupeiras - Os alunos terão de escolher as toupeiras que correspondem às respostas corretas.

Group Sort – Classificação em grupos – Os alunos arrastam e soltam itens na categoria correta.

Hangman – Jogo da forca – Jogo amplamente conhecido. Descobrir palavras, adjetivos, conceitos, profissões. Uma infinidade de possibilidades.

Find the match – Encontrar o par – As perguntas aparecem com um formato diverso (texto ou imagem) e os alunos escolhem a resposta correta escolhendo entre as várias opções.

Anagram – Anagrama – Os alunos decifram uma palavra ou frase reorganizando as letras que são apresentadas.

Open the box – Abre a caixa – Jogo sem classificação que poderá servir para interagir em sala de aula ou pelo aluno em casa.

Wordsearch – Sopa de Letras – Identificação de palavras numa matriz de letras, com possibilidade de associação a imagens.

Balloon Pop – Rebenta Balões – Os alunos rebentam os balões para soltar as respostas corretas e terão de acertar no local correto. Funciona com níveis e tempo.

CrossWord – Palavras Cruzadas – Associadas a um tema, o professor pode lançar um desafio de palavras cruzadas à turma, atribuindo as pistas que consideram pertinentes.

Unjumble – Ordenar frases – O objetivo é colocar frases na sua ordem correta, por arrastamento das palavras.

True or False – Verdadeiro ou Falso – Com base num enunciado, o aluno terá de decidir se é Verdadeiro ou Falso.

Labelled diagram – Diagrama Legendado – Os alunos fazem as ligações para associar e combinar instruções e imagens.

Missing Word – Completar frases – Exercícios para completar frases com palavras que aparecem como pistas e podem ser arrastadas e largadas no local correto.

TV Quiz – Tal como no Quiz, os alunos respondem a perguntas de escolha múltipla. A estrutura do TV Quiz inclui um cronómetro, a linha de vida, rondas bónus, dobrar pontuação, 50/50, entre outras.

Random Cards – Cartões aleatórios – Sem pontuação, serve para retirar aleatoriamente cartas com itens que poderão servir para várias finalidades, incluindo debates.

Random Wheel – Roda da Sorte – Esta roleta, também sem pontuação, poderá ser usada com várias intenções. Pode ser uma forma para sortear grupos de trabalho, ou temas.

Na versão PRO (versão paga), as opções de jogos e atividades para impressão são ainda mais, perfazendo um total de 56.

O professor pode disponibilizar a tarefa (por email, na Sala de Aula virtual, por QR Code, TEAMS, Etc.) e o aluno será direcionado para uma atividade específica. Esse recurso pode ser usado em sala de aula, através dos dispositivos móveis dos alunos, ou como trabalho de casa.

A partilha é feita no botão Partilhar/Share e poderá ter duas finalidades: a utilização pelo aluno sem qualquer tipo de registo de resultados ou a partilha com outros professores, ou com a recolha do desempenho dos alunos na aplicação. Quando queremos apenas partilhar a atividade devemos usar a opção Obter Link/Get a Link, que podemos incorporar nas redes sociais, no email, na Classroom, TEAMS ou através de código HTML, ou enviá-lo da forma que entendermos.

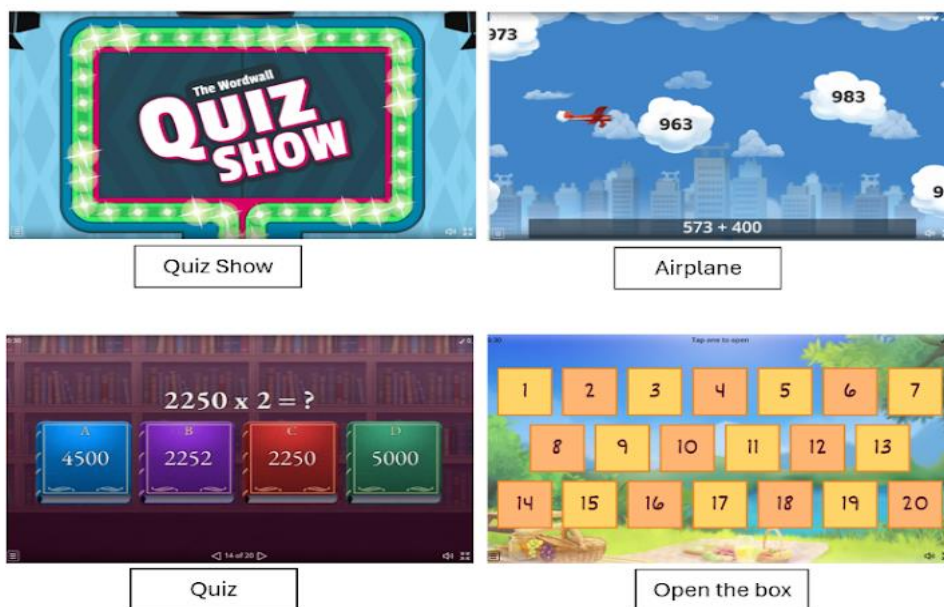


Figura 6 - Exemplos ilustrativos de alguns modelos de jogos disponíveis na plataforma Wordwall.

CAPÍTULO 3 – ESTUDO PILOTO

No ano letivo 2022/2023 foi realizado um estudo piloto com um grupo de alunos do 1.º ano de escolaridade da EB1 e JI de Andrinos. A turma era constituída por 24 alunos, com idades compreendidas entre os 6 e os 7 anos. 13 alunos do sexo masculino e 11 alunos do sexo feminino. O estudo foi delineado de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- a) Avaliar o desempenho dos alunos na realização das tarefas individualmente e colaborativamente (grupos de 2) tendo em conta o tempo utilizado e o número de tentativas necessárias para acertar em todas as respostas.
- b) Identificar se houve diferenças no tempo utilizado pelos alunos para realizar as tarefas de cálculo mental em trabalho individual versus em trabalho colaborativo (grupos de 2);
- c) Identificar se houve diferenças no número de tentativas necessárias pelos alunos para acertar todas as respostas das tarefas de cálculo mental em trabalho individual versus em trabalho colaborativo (grupos de 2);
- d) Analisar a perceção dos alunos em relação à utilização dos jogos didáticos de matemática no processo de aprendizagem de cálculo mental em trabalho individual versus trabalho colaborativo (grupos de 2).

No decurso do estudo, foram aplicadas as seguintes tarefas: i) TAREFA 1 - aplicação de jogo online para realização individual por cada aluno (16 abril 2023); ii) TAREFA 2 - aplicação de jogo online para realização colaborativa, em grupos de 2 elementos - 16 abril 2023); iii) Avaliação da opinião dos alunos – aplicação de um questionário de opinião relativo às tarefas realizadas anteriormente (16 abril 2023).

O jogo utilizado neste projeto foi escolhido tendo em conta a faixa etária dos alunos, o ano em que se encontram, os conteúdos já aprendidos e a competência que se pretendia estudar (cálculo mental).

Foram assim produzidos dois jogos na plataforma Wordwall.

Tarefa 1: <https://wordwall.net/resource/53904699/c%3%a1lculo-mental-1%c2%ba-ano> (jogo online) com 25 questões/cálculos (adições e subtrações). O jogo no final apresenta um “resumo” com o tempo de realização da tarefa e o número de respostas corretas ou erradas.

Tarefa 2: <https://wordwall.net/resource/53904765/c%3%a1lculo-mental2-1%c2%ba-ano>

Jogo igual ao anterior, com o mesmo número de questões (adições e subtrações, com o mesmo grau de dificuldade, mas com questões diferentes) e desta vez realizado colaborativamente (grupos de 2 alunos).

Após a realização das duas tarefas foi aplicado um pequeno questionário aos alunos, onde se registaram as suas opiniões relativamente ao que acharam do jogo, o que aprenderam, como se sentiram, se gostavam de melhorar nos tempos e no número de erros e por que razão.

Os resultados (ver Figura 7), revelaram que colaborativamente os alunos necessitaram de menos tentativas para acertar em todas as respostas, ao invés de individualmente. Em função do tempo necessário para a realização da tarefa (Figura 8), verificou-se um maior pendor no intervalo entre os 08:00 e 09:59 minutos em ambas as tarefas. No entanto na tarefa colaborativa, existe uma maior prevalência no intervalo entre 04:00 e 05:59 minutos.

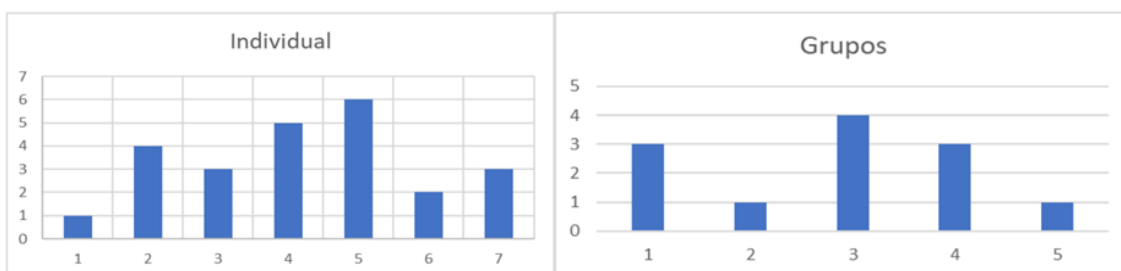


Figura 7 - Número de tentativas necessárias para realização da tarefa.

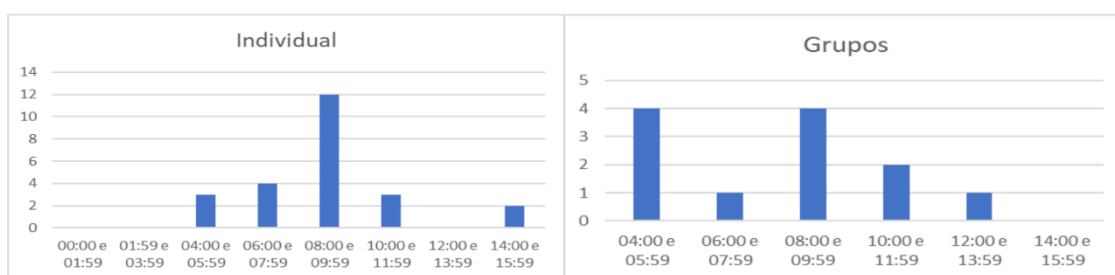


Figura 8 - Tempo necessários para realização da tarefa sem erros.

Verificámos assim que na tarefa colaborativa a turma teve um melhor desempenho, registando uma média de 08:37 minutos, comparativamente à tarefa individual onde obteve um tempo médio de 09:21 minutos. Os dados revelam também que, na realização individual, em termos médios o tempo de realização da tarefa diminui entre tentativas, bem como o número de erros (exceção somente no tempo médio da tarefa 7, que volta a

umentar). Na realização colaborativa, esta tendência não é tão linear, pois verificam-se variações quer no tempo, quer no número de erros (Figura 9).

	Tentativa 1		Tentativa 2		Tentativa 3		Tentativa 4		Tentativa 5		Tentativa 6		Tentativa 7	
	Tempo	Erros	Tempo	Erros	Tempo	Erros	Tempo	Erros	Tempo	Erros	Tempo	Erros	Tempo	Erros
Tarefa Individual	00:09:11	6,4	00:09:07	5,8	00:08:54	4,6	00:08:43	2,7	00:08:03	1,5	00:06:33	1,8	00:09:11	0,0
Tarefa Colaborativa	00:09:17	3	00:08:56	3,2	00:08:19	1,2	00:09:49	0,4	00:09:17	0				

Figura 9 - Média comparativa do número de erros por tentativa. Tempo médio despendido na realização de cada tarefa.

Relativamente ao questionário aplicado aos alunos (Figura 10), a maioria dos participantes revelou gostar deste tipo de tarefas e manifestou vontade em melhorar as suas prestações futuras. Não existe, no entanto, uma opinião unânime relativamente ao tipo de trabalho preferido (individual ou em grupo).

QUESTÃO 1 Qual a tua opinião relativamente ao jogo. Gostaste? Sim ou não?		QUESTÃO 4 Gostavas de melhorar o tempo em que realizaste a tarefa?		QUESTÃO 5 Gostavas de conseguir realizar a tarefa/jogo errando menos (em menos tentativas de resolução)?		QUESTÃO 6 Como gostaste mais de realizar a tarefa. Individualmente ou em grupo?	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sozinho	Grupo
21 87,5%	3 12,5%	23 95%	1 5%	24 100%	0 0%	7 30%	17 70%

Figura 10 - Opinião dos alunos sobre as tarefas realizadas.

Os resultados do estudo piloto apontaram para melhores desempenhos quando as tarefas são desempenhadas colaborativamente, são realizadas em menos tempo, com menos tentativas e com menor número de erros. Verificou-se também que a maioria dos alunos admite gostar deste tipo de tarefas baseada em jogos (online), que se sentem muito bem a realizar as tarefas e que gostariam de melhorar o seu desempenho (em termos de tempo de tarefa e número de erros), por forma a “aprender mais rápido” e “aprender a fazer contas de cabeça mais rápido” (Figura 11).



Figura 11 - Alunos da turma a realizar as tarefas propostas.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

Neste capítulo pretende-se enquadrar e fundamentar o desenho desta investigação. Desta forma e numa primeira fase define-se o problema de estudo e respetivos objetivos orientadores. São apresentadas e alicerçadas as estratégias metodológicas selecionadas, bem como as técnicas e instrumentos utilizados na recolha e tratamento de dados junto dos participantes. Por fim são apresentados todos os procedimentos e intervenções efetuadas durante este estudo.

4.1 – O PROBLEMA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Com um percurso de mais de vinte anos como professor, adepto e impulsionador das tecnologias digitais em contexto de sala de aula, neste momento no duplo papel de professor/investigador existe a necessidade e também, responsabilidade sentida, de proporcionar oportunidades e contextos diversificados para a aprendizagem dos alunos. Aliado ao facto de estar definido no PADDE do Agrupamento de Escolas, a “obrigatoriedade” de utilização dos meios digitais colocados à disposição dos alunos, criaram-se assim as condições ideais para, com recurso aos jogos digitais, explorar as suas potencialidades para promover a aprendizagem e utilizá-los como elemento motivador.

Este projeto foi impulsionado também pelo “Estudo Piloto” realizado no ano anterior, em que a utilização de jogos digitais criados na mesma plataforma (Wordwall), demonstraram melhorias no desempenho dos alunos, melhorias no tempo de realização das tarefas e uma maioria de opiniões favoráveis, por parte dos alunos envolvidos, a esta metodologia de trabalho. Os resultados verificados mostraram-se muito animadores e pertinentes, motivando o interesse na realização deste projeto, com um público-alvo distinto (faixa etária diferente) e envolvendo outro tipo de operações matemáticas.

Quivy & Campenhoudt, (1995), defendem que a melhor forma de iniciar um trabalho de investigação consiste em nos esforçarmos por enunciar o projeto sob a forma de uma pergunta de partida. Salientam ainda que a pergunta de partida servirá de primeiro fio condutor da investigação, onde o investigador procura exprimir o mais exatamente possível aquilo que pretende saber e compreender melhor.

Assim, definimos o problema central desta investigação em torno das seguintes questões: *A utilização de jogos digitais pode contribuir para a melhoria das competências de cálculo mental de alunos do 1.º CEB?* e *A utilização de jogos digitais pode contribuir para desenvolver atitudes mais favoráveis perante a matemática?*

Para procurar dar resposta a estas questões formuladas, foram definidos os seguintes objetivos de investigação:

Objetivos de investigação

1. Avaliar o desempenho dos alunos durante a realização de jogos digitais envolvendo a adição e a multiplicação;
2. Avaliar a evolução das competências de cálculo mental dos alunos, antes e após a realização de jogos digitais, através da análise comparativa de resultados obtidos num teste diagnóstico e num teste final;
3. Analisar a perceção dos alunos em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática;
4. Analisar a perceção da professora em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática.

4.2 – OPÇÕES METODOLÓGICAS

O problema definido, o perfil do investigador, o contexto do estudo e a especificidade das questões de identificação determinam a opção metodológica tomada (Fernandes, 2022). Desta forma, a utilização simultânea de uma metodologia qualitativa e quantitativa possibilita a congregação e complementaridade da informação recolhida com este estudo. Por um lado, o paradigma da investigação qualitativa surge cada vez mais no panorama educativo, principalmente porque a recolha de dados é efetuada através do contacto direto com os sujeitos no seu contexto natural (Bogdan & Biklen, 2006), como citado em (Fernandes, 2022). Em contraponto, a metodologia quantitativa, com recurso à linguagem matemática estatística, tem como principal objetivo descrever as causas de um determinado fenómeno social observável gerando dados que podem ser medidos ou contados (Santos & Henrique, 2021). Neves (2020) afirma que a pesquisa qualitativa é, também, emergente e flexível, adaptando-se às condições de estudo e à seleção de amostras normalmente não aleatória, proposital e pequena, adotando o investigador uma postura de contacto com os participantes no seu ambiente natural. Segundo Coutinho

(2018), existe uma propensão atual de congregação metodológica e convergência entre os métodos quantitativos e os qualitativos, no que se apresenta como a melhor solução para os problemas em estudo, dada a complexidade do contexto educativo. Este primado corrobora a presente investigação, em que o investigador é também professor na escola em que decorre o estudo. Não se apresenta como professor titular da turma em questão, mas como um professor “coadjuvante” e de apoio à turma e à escola, trabalhando com os alunos diariamente.

Neste âmbito, este estudo, segue uma metodologia de *Design-Based Research* (DBR), que se apresenta como uma abordagem de investigação inovadora que reúne as vantagens das metodologias qualitativas e quantitativas (Matta et al., 2014), e na qual os investigadores em educação desenvolvem, em colaboração com os participantes, soluções para os desafios/problemas identificados no contexto escolar (Nobre et al., 2017). Ainda nesta mesma linha de pensamento, o mesmo autor apresenta o conceito de DBR como uma abordagem metodológica que integra métodos qualitativos e quantitativos, com enfoque intervencionista, realizada em colaboração entre investigadores e participantes, em contextos do mundo real, através de ciclos iterativos de design, implementação, análise e redesign, tendo por objetivos proporcionar soluções para os problemas/desafios da educação, criar artefactos e práticas pedagógicas, gerar novas teorias e princípios de design.

Foi neste contexto, de uma abordagem mais intervencionista de aplicação de tarefas/atividades, análise e reformulação com vista a criar novas práticas pedagógicas, que se considerou ser esta a opção que mais se adequava a este estudo. Uma outra razão justificativa para este tipo de estudo, prende-se com a experiência do investigador, tendo já identificado este problema ao longo da sua experiência profissional, e tendo também já efetuado um Estudo Piloto dentro da mesma temática, mas com uma população estudada de faixa etária mais baixa (Ver Capítulo 3 – Estudo Piloto).

Por outro lado, enquadra-se perfeitamente no desenho do estudo, pois tal como reconhecido por Nobre et al. (2017), quando alude a (Wang & Hannafin, 2005; Herrington et al., 2007; Reeves, 2006; Amiel & Reeves, 2008; Anderson e Shattuck, 2012 e Mata et al., 2014), para afirmar que a DBR é adequada para investigar a integração de tecnologias no contexto escolar e que os professores se tornam parceiros ativos na identificação de prioridades para a investigação e colaboradores em todo o processo de pesquisa. Destacamos assim, a diferenciação desta metodologia de investigação, pois adequa-se a investigar a integração de tecnologias e novos recursos educacionais em

espaços escolares, colaboração entre investigador e participantes em contextos reais, e aplicação de ciclos interativos que possibilitam o refinamento constante e a aplicabilidade dos resultados nas práticas pedagógicas (Matta et al., 2014).

A DBR “aproxima a pesquisa dos problemas e necessidades dos docentes, oferecendo resultados relevantes para a melhoria do ensino e para as decisões sobre educação” (Romero-Ariza, 2014, p. 2), enquanto procura o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem eficazes e utiliza os mesmos como laboratórios naturais para investigar o ensino e a aprendizagem (citado por Nobre et al., 2017).

Salientamos que este tipo de estudo não tem o desígnio de generalizar os resultados obtidos, mas sim a replicação da aplicação em outra situação e contexto diferente daquele da situação original, que acaba generalizando no formato caso a caso (Matta et al., 2014). O objeto da DBR é o processo (Figura 12). Um processo em andamento que permita a intervenção à medida que ele próprio se desenvolve (avaliação, análise, design, nova avaliação, redesign ou ajustes de design) (Matta et al., 2014). Um processo que ajude tanto alunos como professores na melhoria do conhecimento e das práticas de todos os envolvidos.

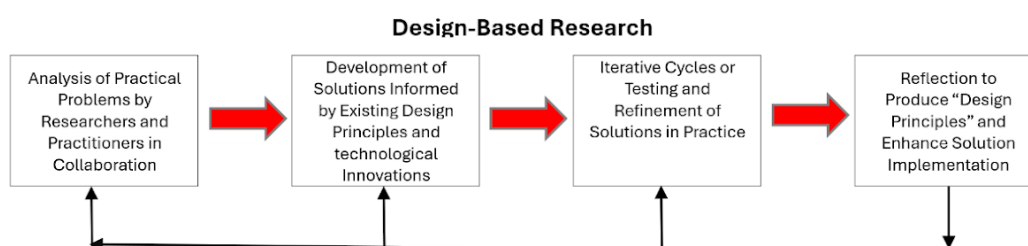


Figura 12 - Fases DBR. Nobre et al. (2017), adaptado de Reeves (2006).

4.3 – PARTICIPANTES

O estudo foi realizado com uma turma do 1.º CEB - 4.º ano de escolaridade da EB1 Dr. Correia Mateus (Leiria). A amostra em estudo é considerada não probabilística, uma vez que é um grupo de alunos que já está constituído de antemão – amostra de conveniência (Coutinho, 2018). A escolha desta turma foi definida pelo investigador, tendo em conta 3 aspetos: i) serem alunos da escola onde o investigador também é docente e ter alunos com quem trabalha diariamente; ii) pelo facto de já ter realizado um “Estudo Piloto” no ano anterior com uma turma do 1.º ano de escolaridade e pretender agora estudar um grupo

de alunos no ano terminal de ciclo (4.º ano); iii) pelo facto de todos os alunos possuírem computador com acesso à internet.

Participaram no presente estudo 19 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, sendo 11 alunos do sexo masculino, dos quais dois abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, e 8 alunos do sexo feminino (Ver tabela 1).

Tabela 1 - Idade dos participantes por género

	Idade			Total
	9	10	11	
Masculino	2	8	1	11
Feminino	5	2	1	8
Total	7	10	2	19

Relativamente ao ano letivo em que decorreu o estudo, e na avaliação sumativa efetuada no final do primeiro período, verificaram-se os seguintes resultados na disciplina de matemática: menção de Suficiente – 4 alunos, menção de Bom – 9 alunos e menção de Muito Bom – 6 alunos.

Em contexto de sala de aula e em termos comportamentais, é um grupo que gosta bastante de conversar, mas conhecedor e cumpridor dos limites e regras individuais e coletivas a cumprir.

No período em que decorreu o estudo, apresentaram-se sempre muito cumpridores, responsáveis e motivados para a realização dos jogos/tarefas propostos. O seu desempenho em termos globais foi bastante positivo, contribuindo para este facto os desempenhos individuais progressivamente superiores da quase totalidade dos alunos.

Para além da turma, também fez parte do estudo a professora titular de turma, a qual acompanhou a realização de todas as atividades realizadas e respondeu a uma entrevista após a implementação das aulas práticas do estudo.

4.4 – INSTRUMENTOS

4.4.1 – ATIVIDADES REALIZADAS COM RECURSO A JOGOS DIGITAIS

Para Moura (1991), um professor ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, fá-lo com uma intenção: proporcionar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino

de um conteúdo ou de uma habilidade (citado por Raupp & Grando, 2016, p.71). Estes mesmos autores defendem ainda que o jogo pode ser utilizado como meio para introduzir conceitos ou aplicar conceitos já formados, sendo que ambas as vertentes são válidas, por isso, cabe ao professor definir a finalidade, os objetivos e as aprendizagens a alcançar com o mesmo (Raupp & Grando, 2016).

Assente nas Aprendizagens Essenciais definidas para o 4.º ano de escolaridade foram assim desenvolvidos na plataforma Wordwall jogos para a aprendizagem e desenvolvimento de conteúdos de cálculo mental que serão apresentados de forma pormenorizada no Capítulo 5, ponto 5.1 – Seleção e construção dos jogos e atividades.

4.4.2 – TESTES

A inclusão de testes neste estudo, teve como base a experiência do “Estudo Piloto” anteriormente efetuado, no qual não foram realizados. Verificou-se a necessidade de ter um instrumento de recolha de informação, que permitisse um acompanhamento e comparação de resultados “antes e depois” do trabalho realizado com recurso a jogos digitais.

Os testes, entre outras, permitem verificar o grau de cumprimento dos programas, assim como diagnosticar as dificuldades dos alunos e os erros cometidos. A partir do feedback dado ao aluno e do aluno ao professor é possível regular o processo de ensino e de aprendizagem, de modo que as dificuldades detetadas sejam ultrapassadas (Pereira, 2019). No decurso deste estudo, foram aplicados dois tipos de testes: teste diagnóstico e teste final.

- Testes diagnósticos - Aplicados antes de cada conteúdo a trabalhar (adição e multiplicação). O teste diagnóstico relativo à adição (Anexo 2), era composto por onze questões divididas em dois grupos: oito questões com apresentação e indicação da operação a realizar e três questões com a apresentação/representação esquemática. O teste diagnóstico relativo à multiplicação (Anexo 3), era composto por 13 questões com apresentação e indicação da operação a realizar.

A aplicação dos testes diagnósticos, inseriu-se numa perspetiva de avaliação diagnóstica, aplicada, tal como defendido por Cortesão (2002), numa fase inicial do trabalho para verificar as condições do aluno para desempenhar determinada tarefa. A autora refere

ainda que esta não surge no sentido de rotular o aluno, mas sim, para caracterizar o nível a partir do qual o professor e o aluno desenvolverão o seu trabalho.

Santos (2016), refere ainda que este tipo de avaliação pode ser uma modalidade muito útil, pois permite ao professor orientar o processo e selecionar as atividades mais adequadas às características iniciais dos alunos.

- Testes finais - Aplicados após cada um dos períodos de trabalho com recurso a jogos digitais. O teste final do conteúdo da adição (Anexo 4), foi aplicado após o período de trabalho com jogos digitais deste tema e tinha uma estrutura igual ao teste diagnóstico (onze questões). O teste final do conteúdo da multiplicação (Anexo 5), foi aplicado após o período de trabalho com os respetivos jogos digitais e apresentava uma estrutura também igual teste diagnóstico que o precedeu (13 questões).

A aplicação dos testes finais e dados os objetivos do estudo, pode ser encarado como uma avaliação sumativa, que na perspetiva de Pereira (2019) se assume como um balanço final de resultados no final de um segmento de aprendizagem, permitindo adaptar os resultados observados em consonância com a consecução ou não dos objetivos definidos, permitindo reajustar o ensino às necessidades dos alunos, proporcionando um *feedback* que se refletirá nas aprendizagens seguintes.

Todos os testes foram corrigidos e os resultados foram registados numa grelha de Excel produzida para o efeito (Anexo 6), facilitando desta forma o posterior tratamento e análise dos dados decorrentes.

4.4.3 – INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO

Tendo em conta os objetivos da investigação, foi construído um questionário (Anexo 7) que foi preenchido pelos alunos após a realização das atividades com recurso a jogos digitais (questões de resposta aberta e fechada).

O questionário foi organizado em quatro grupos: no primeiro grupo questões de caracterização biográfica; num segundo grupo, questões referentes à relação de cada um dos inquiridos com a matemática; no terceiro grupo questões relativas à ligação de cada um com os jogos digitais; no quarto grupo procurou-se perceber o impacto que o trabalho desenvolvido ao longo das aulas com os jogos digitais teve para cada um dos envolvidos no estudo.

- As duas primeiras questões (grupo 1) visavam saber a idade e o sexo dos inquiridos.

▸ No segundo grupo foram colocadas cinco questões, adaptadas tendo por base o estudo de Fernandes (2022). Recorreu-se a uma escala de Likert sobre atitudes (Bermudes, et al, 2016), com cinco graus de concordância: “Discordo Totalmente”, “Discordo Parcialmente”, “Não sei”, “Concordo” e “Concordo Totalmente”, na forma de escala linear. As questões 1 e 2 pretendiam avaliar a relação dos alunos com a matemática; a questão 3, saber o grau de envolvimento na realização das tarefas propostas; as questões 4 e 5 verificar a importância atribuída às tarefas de cálculo mental.

▸ No terceiro grupo, foram igualmente colocadas cinco questões, também elas adaptadas tendo por base o estudo de Fernandes (2022). Recorreu-se a uma escala de Likert sobre atitudes, adaptada e com três graus de concordância: “Discordo”, “Não discordo nem concordo” e “Concordo”. As questões de 1 a 4 pretendiam avaliar a motivação e frequência de utilização de jogos digitais; a questão 5 a crença dos alunos face à utilização de jogos digitais na aprendizagem da matemática.

▸ No quarto grupo, foram apresentadas doze questões, subdivididas em 3 grupos. As questões foram adaptadas tendo por base o estudo de (Fernandes, 2022), tendo-se recorrido nos dois primeiros grupos a uma escala de Likert sobre frequência, adaptada e com quatro graus de concordância: “Nunca”, “Raramente”, “Habitualmente” e “Sempre/quase sempre”. No terceiro grupo de questões, recorreu-se a uma escala de Likert sobre importância, com cinco graus de concordância: “Nada útil”, “Pouco importante”, “Nem útil nem inútil”; “Útil”, “Muito útil”.

Nas questões do grupo 2 os alunos manifestavam o seu grau de concordância relativamente à utilização dos jogos digitais durante as aulas de matemática; no grupo 3 expressavam-se da mesma forma, mas efetuando uma análise pós-tarefa. No grupo 4, além de uma questão sobre a importância atribuída à utilização de utilização dos jogos digitais, foi igualmente colocada uma questão de resposta aberta (opcional), de forma a não excluir nenhuma preferência ou opinião dos alunos. Nessa questão os alunos eram convidados a acrescentar ou comentar algo relativamente a todas as atividades realizadas.

Tendo em atenção a faixa etária dos alunos procurou-se utilizar linguagem acessível, e uma diversificação nas escalas de Likert apresentadas de forma a manter a atenção e o foco dos alunos, na mesma linha de pensamento de Bermudes et al. (2016), quando estes afirmam que a escolha da escala é uma decisão dos investigadores e estes poderão levar em conta o tipo de pesquisa e a características dos respondentes.

Após a sua criação nos formulários do Google, o questionário foi sujeito a um pré-teste e posteriormente disponibilizado na plataforma TEAMS, na equipa existente para a turma. Foram respondidos online, de modo anónimo e individualmente. Tratando-se de alunos de quarto ano e com competências de escrita e leitura muito mais desenvolvidas que os alunos do “Estudo Piloto” (1.º ano), foi possível a construção de um inquérito online, que se apresentou como um fator de motivação extra (ao invés da tradicional resposta em papel), com a possibilidade de inclusão de um maior número de questões, sem que isso implicasse um tempo longo de resposta, possibilitando assim uma maior recolha de informação.

4.4.4 – ENTREVISTA

Na delineação da metodologia do estudo, enquanto investigadores, consideramos pertinente e uma mais-valia para a investigação, analisar também a perspetiva da professora titular da turma envolvida, relativamente a alguns temas centrais e fulcrais, dos quais destacamos: quais os desafios identificados ao longo do estudo; quais os resultados reconhecidos; quais os desafios identificados com a utilização deste tipo de tarefas nas aulas de matemática; quais as consequências futuras e tipo de trabalho possível de realizar.

A inclusão da entrevista como instrumento de recolha de informação, também foi um aspeto inovador relativamente ao “Estudo Piloto”, proporcionado pelo facto de neste ano letivo o investigador envolvido neste estudo, não ter uma turma atribuída. Permitiu desta forma, poder obter uma opinião de um outro professor (que não o professor enquanto investigador), com uma visão e perspetiva diferente, relativamente à metodologia utilizada e com uma experiência de ensino mais vasta.

O uso de entrevistas como instrumento científico de recolha de dados deve ser o reflexo de um planeamento metodológico consciente e informado (Leitão, 2021). As entrevistas mostram-se instrumentos valiosos para a investigação qualitativa, permitindo que o pesquisador obtenha material minucioso e profundo sobre uma questão de estudo, em particular sobre aspetos que não são capturáveis pela observação direta do fenómeno (Leitão, 2021), das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos específicos (Silva et al., 2006).

Leitão (2021), apresenta três dimensões a partir das quais melhor se poderão perceber algumas das características específicas da entrevista: dimensão temporal, dimensão espacial e dimensão estrutural.

•Dimensão temporal – configura-se como um contacto síncrono, uma interação em tempo real, presencial ou não.

•Dimensão espacial – quando os interlocutores estão juntos no mesmo ambiente, temos a entrevista presencial. Já em sentido oposto, a entrevista à distância implica um distanciamento entre interlocutores, podendo ser favorecidas pelas tecnologias da comunicação síncronas.

•Dimensão estrutural – é definida pela existência ou não de um roteiro que guie a condução da entrevista pelo entrevistador. As entrevistas são classificadas em livres (não estruturadas), semiestruturadas e estruturadas (Leitão, 2021), como se apresenta na figura 13.

Dimensão	Características			
		Livre	Estruturada	Semiestruturada
Estrutural	Roteiro	Não	Sim	Sim
	Flexibilidade	Sim	Não	Sim
	Comparabilidade	Não	Sim	Sim
Espacial	Presencial	Sim	Sim	Sim
	A distância	Sim	Sim	Sim
Temporal	Síncrona	Sim	Sim	Sim
	Interativa	Sim	Sim	Sim

Figura 13 - As três dimensões da entrevista, (Leitão, 2021).

Para este estudo a escolha recaiu numa entrevista semiestruturada (Anexo 8), comumente utilizada em pesquisas científicas (Silva et al., 2006), tendo em conta diversas ações ao longo das diferentes etapas da pesquisa:

- Planeamento – no estudo em questão, ao identificarmos como nossa amostra, somente a professora titular de turma, passamos a utilizar a técnica de amostra por conveniência (Leitão, 2021). Ainda nesta fase procedeu-se à elaboração do roteiro, composto por um conjunto de temas, possíveis questões e assuntos a serem aplicados na entrevista. Para melhor organização das questões, optou-se pela divisão do roteiro em blocos temáticos (Leitão, 2021), agrupando perguntas de assuntos semelhantes, apoiando o aprofundamento do tema e ajudando o entrevistado na sua reflexão.
- Condução da entrevista – a entrevista foi realizada após a implementação das aulas práticas do estudo e fora do horário de componente letiva da professora em questão, de modo a proporcionar uma postura “mais à vontade” e espontânea. Seguimos assim

um modelo de conversa informal, tal como defendido para as entrevistas com finalidades científicas (Leitão, 2021).

▸ Registo de dados – para o registo de dados durante a entrevista, foi utilizada a gravação direta (áudio), constituindo-se como um registo completo (Silva et al., 2006), podendo ser considerado tudo o que foi dito verbalmente na transcrição escrita efetuada posteriormente (anexo 9).

4.5 – QUESTÕES ÉTICAS

O respeito pela pessoa e a proteção do seu direito de viver livre e dignamente enquanto ser humano é um limite que não deve ser ultrapassado (Fortin 1996). Ainda de acordo com a mesma autora, qualquer estudo, com os seus métodos de experimentação ou recolha de dados, com os conceitos estudados ou publicação de resultados, não deve violar este direito ético, sendo moralmente inaceitável, para os sujeitos em estudo, investigadores ou comunidade.

Fortin (1996) define ainda cinco princípios éticos ou direitos fundamentais aplicados aos sujeitos em estudo: autodeterminação, intimidade, anonimato, confidencialidade, proteção contra desconforto e prejuízo e tratamento justo e leal. Desta forma foram definidos princípios basilares de atuação, por forma a respeitar a individualidade e privacidade dos participantes no estudo:

- a) Solicitação à direção do Agrupamento para a realização do estudo na escola e na turma em causa.
- b) Solicitação à Professora Titular da turma em questão, para a colaboração neste estudo (utilização de tempo letivo para aplicação das tarefas práticas e inquérito por questionário aos alunos da turma), bem como na disponibilização do seu tempo pessoal, para a realização de uma entrevista.
- c) Reunião (presencial) com os Encarregados de Educação dos alunos em causa, onde foi explicado o objetivo e âmbito desta investigação, sendo solicitado a sua autorização para a participação dos seus educandos no estudo e a sua colaboração para o envio dos computadores pessoais de cada aluno nos dias solicitados.
- d) Foi assegurada a participação anónima de todos os respondentes aos inquéritos por questionário realizados.

4.6 – PROCEDIMENTOS

Numa primeira fase foi solicitada autorização (Anexo 1) à Direção do Agrupamento de Escolas para a participação no estudo do grupo/turma em questão, uma vez que a professora titular já tinha dado a sua anuência e mostrado vontade e disponibilidade nesse sentido. Após este consentimento, foi efetuada uma reunião com os Encarregados de educação, onde foram apresentados os objetivos, a forma de implementação e solicitada a autorização para a participação dos seus educandos no presente estudo. Posteriormente os alunos foram informados que as tarefas inerentes ao estudo (utilização de jogos digitais) seriam realizadas em contexto de sala de aula e englobadas no horário normal da disciplina de matemática.

A implementação deste estudo decorreu no horário normal da turma e nas aulas destinadas à disciplina de matemática, de acordo com as etapas que se apresentam de seguida.

Numa fase prévia foi ainda criada uma “equipa” para a turma na plataforma *TEAMS* do Agrupamento, que serviu de suporte à realização de grande parte deste estudo (Figura 14).

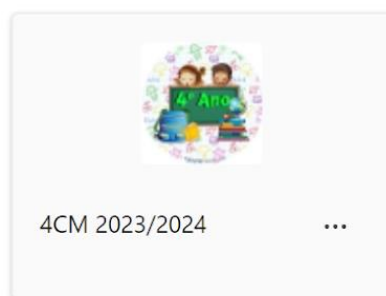


Figura 14 - Equipa da turma na Plataforma TEAMS do Agrupamento.

Nas etapas 1 a 6 a metodologia adotada e os procedimentos foram iguais, variando apenas o conteúdo presente nos jogos apresentados. Assim as etapas 1, 2 e 3 dizem respeito a jogos digitais com conteúdos de cálculo mental relacionados com adição e as etapas 4, 5 e 6 a jogos digitais com conteúdos de cálculo mental relacionados com multiplicação.

Em termos de procedimentos para o trabalho com os jogos digitais, foi aproveitada e replicada a experiência do “Estudo Piloto”, com a utilização da plataforma *TEAMS* para alojar a equipa da turma e servir de base para a organização de todas as tarefas. Tornou os alunos completamente autónomos, permitindo uma fluidez enorme nas aulas, pois

todos os alunos estavam conscientes das tarefas e rotinas diárias que tinham (parte da aula de matemática destinada ao trabalho do cálculo mental com recurso a jogos digitais).

A experiência do estudo anterior permitiu também identificar alguns pontos passíveis de ser revistos e pensados de uma outra forma em possíveis trabalhos futuros. Desta forma, optou-se por não incluir a variável do trabalho colaborativo (pares) na realização dos jogos propostos. A experiência anterior demonstrou que nas tarefas colaborativas desse estudo, na maioria dos grupos existia um aluno que dominava o desenrolar das tarefas, acabando o outro por contribuir muito pouco ou nada; revelou também, em outras situações, que alguns alunos demonstravam não gostar e não querer trabalhar em grupo, transferindo a responsabilidade da tarefa para o colega. Pensamos então, que esta variável do trabalho colaborativo, associada ao desenvolvimento de certas competências matemáticas específicas, poderá ser muito pertinente estudar em investigações futuras.

Etapa 1

Aplicação do teste diagnóstico com exercícios de cálculo mental (adição) que decorreu no dia 18 de janeiro de 2024. Este teste foi aplicado em “formato papel” (Anexo 2) e à qual a totalidade dos alunos da turma respondeu. Não foi efetuado de forma anónima, uma vez que se tratava de tarefas usuais e normais para uma aula de matemática, e por outro lado, porque um dos objetivos do estudo passava por acompanhar a evolução do desempenho dos alunos, antes, durante e após a realização de tarefas com a utilização de jogos digitais.

Após a sua aplicação foi efetuada a sua correção e registados os resultados numa grelha produzida para o efeito (Anexo 6).

Etapa 2

Efetuada uma análise ao desempenho dos alunos no teste diagnóstico (adição), foram concebidos na plataforma *Wordwall* os dois primeiros jogos que seriam aplicados no dia 22 de janeiro de 2024 e disponibilizado o seu link na plataforma *TEAMS* para resposta pelos alunos (Figura 15).

Os alunos acediam através do *link* disponibilizado e realizavam os jogos propostos e os seus resultados/desempenho foi registado em grelhas produzidas para o efeito com recurso ao *Excel*. Após o professor/investigador registar o desempenho de uma tarefa, os alunos poderiam avançar para tarefa seguinte.

Tendo em conta o desempenho dos alunos nos jogos propostos num dia, eram delineados caso necessário, e adaptados, os que seriam apresentados nos dias seguintes (semana de 22.01.2024 a 26.01.2024).

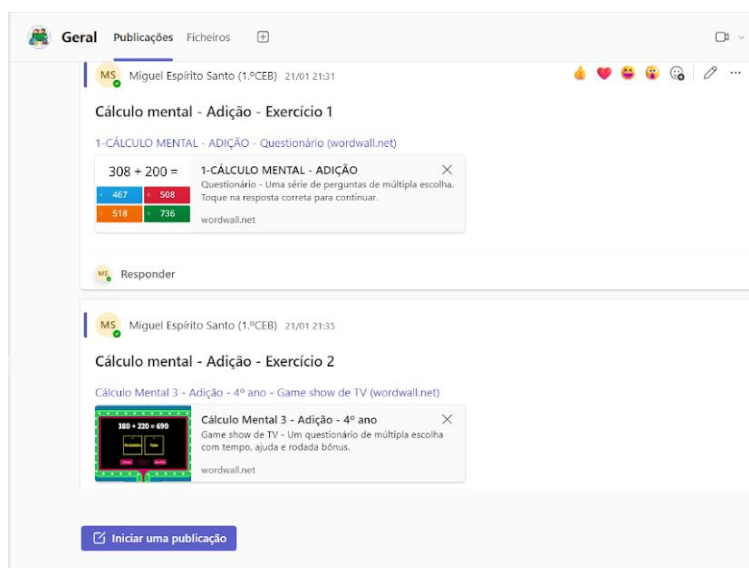


Figura 15 - Disponibilização dos jogos 1 e 2 na equipa da turma (TEAMS).

Etapa 3

Aplicação do teste final com exercícios de cálculo mental (adição) no dia 30 de janeiro de 2024. Este teste foi aplicada em “formato papel” (Anexo 4) ao qual a totalidade dos alunos da turma respondeu. Foi igualmente efetuada a sua correção e registados os resultados numa grelha produzida para o efeito (Anexo 6).

Nas etapas 4, 5 e 6 a metodologia adotada e os procedimentos foram iguais às primeiras três, variando apenas o conteúdo presente nos jogos apresentados.

Etapa 4

Aplicação do teste diagnóstico no dia 16 de fevereiro de 2024, com exercícios de cálculo mental (multiplicação), nos mesmos moldes dos referidos na etapa 1.

Etapa 5

Efetuada uma análise ao desempenho dos alunos no teste diagnóstico (multiplicação), foram concebidos na plataforma *Wordwall* os dois primeiros jogos que seriam aplicados no dia 19 de fevereiro de 2024 e disponibilizado o seu link na plataforma *TEAMS* para resposta pelos alunos. Os alunos acediam através do link disponibilizado e realizavam os

jogos propostos e os seus resultados/desempenho foi registado em grelhas produzidas para o efeito com recurso ao Excel. Após o professor/investigador registar o desempenho de uma tarefa, os alunos poderiam avançar para tarefa seguinte.

Tendo em conta o desempenho dos alunos nos jogos propostos num dia, eram delineados caso necessário, adaptados, os que seriam apresentados nos dias seguintes (semana de 19.02.2024 a 23.02.2024).

Etapa 6

Aplicação do teste final com exercícios de cálculo mental (multiplicação) no dia 26 de fevereiro de 2024. Este teste foi aplicada em “formato papel” (Anexo 5) ao qual a totalidade dos alunos da turma respondeu. Foi igualmente efetuada a sua correção e registados os resultados numa grelha produzida para o efeito (Anexo 6).

Etapa 7

No dia 01 de março de 2024 foi aplicado o questionário de satisfação (Anexo 7) para avaliar o grau de satisfação dos alunos relativamente à utilização de jogos digitais no treino do cálculo mental. Responderam a este questionário a totalidade dos alunos envolvidos no estudo (19), de forma anónima, acedendo através de um link disponibilizado na “Equipa” da turma na plataforma *TEAMS*. A disponibilização do questionário através de um formulário online, e na mesma linha de pensamento de Coutinho, (2018), afirma-se muito vantajoso, quer em termos de rapidez de resposta, economia de custos, bem como na prontidão da disponibilização dos dados para análise.

Etapa 8

Realização de uma entrevista semiestruturada à professora da turma, no dia 08 de março de 2014, para avaliar o seu grau de satisfação relativamente ao desempenho dos alunos, após a utilização de jogos digitais, e à importância da utilização das tecnologias digitais na atividade letiva diária com os alunos.

Numa fase prévia, procedeu-se à elaboração de um roteiro, composto por um conjunto de temas, possíveis questões e assuntos a serem aplicados na entrevista (Anexo 8). Durante a entrevista, foi utilizada a gravação direta (áudio), tendo após esta, sido efetuada a transcrição escrita do que foi referido verbalmente (Anexo 9).

CAPÍTULO 5 – DESENHO

Neste capítulo efetuaremos uma descrição sumária do processo decorrente da planificação, pesquisa, adaptação e/ou construção de jogos digitais na plataforma *Wordwall*, suporte prático deste projeto, e a sua ação na evolução do desempenho e das estratégias de cálculo mental na disciplina de matemática, nos alunos envolvidos neste estudo. Foi assim, necessário definir um conjunto de jogos/atividades na plataforma *Wordwall*, adaptadas ao ano de escolaridade, conteúdos e aprendizagens essenciais definidas. Numa primeira parte, será efetuada uma contextualização e exposição das funcionalidades da plataforma selecionada e numa segunda parte, uma descrição da organização e planificação das atividades desenvolvidas e todo o seu processo evolutivo.

5.1 – SELEÇÃO E CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E ATIVIDADES

Está definido pelo Ministério da Educação nas Aprendizagens Essenciais para o quarto ano, em articulação com o perfil dos alunos, para a disciplina de matemática, que os alunos, recorrendo a situações e contextos variados, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, devem resolver tarefas que requeiram a resolução de problemas e raciocínio e a comunicação matemática. (DGE, 2022). O mesmo documento refere ainda que uma das formas de promover a aprendizagem da matemática é através do recurso às tecnologias, sublinhando que a literacia digital dos alunos deve incluir, entre outros, a realização de cálculos, onde se inclui o cálculo mental.

Nesta investigação, um dos objetivos primordiais estabelecido, foi o desenvolvimento das competências de cálculo mental através da utilização de jogos digitais, acreditando desta forma, que os jogos selecionados podem ajudar a desenvolver uma maior predisposição dos alunos para aprender, atingindo assim os objetivos específicos delineados. Assumindo uma posição de professor e investigador, foram delineados os seguintes objetivos de aprendizagem (Tabela 2):

Tabela 2 - Objetivos de aprendizagem

TEMA (Capacidades matemáticas)	OBJETIVOS (de aprendizagem)	AÇÕES ESTRATÉGICAS
Estratégias de Cálculo Mental	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e usar estratégias de cálculo mental diversificadas; - Mobilizar os fatores básicos da adição e da multiplicação e as propriedades das operações para realizar cálculo mental; - Aplicar estratégias de cálculo mental para registar os raciocínios realizados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar regularmente o cálculo mental, com apoio de jogos digitais, de modo a desenvolver as rotinas de cálculo; - Explorar estratégias de cálculo mental que envolvam o recurso aos fatores básicos e às propriedades das operações;

Numa primeira fase, e porque um dos pressupostos do projeto passava por utilizar sempre que possível, jogos já disponíveis online e de forma gratuita, foi efetuada uma pesquisa na plataforma Wordwall, filtrada pelos seguintes temas: matemática – 4.º ano – cálculo mental, como se pode ver na Figura 16.

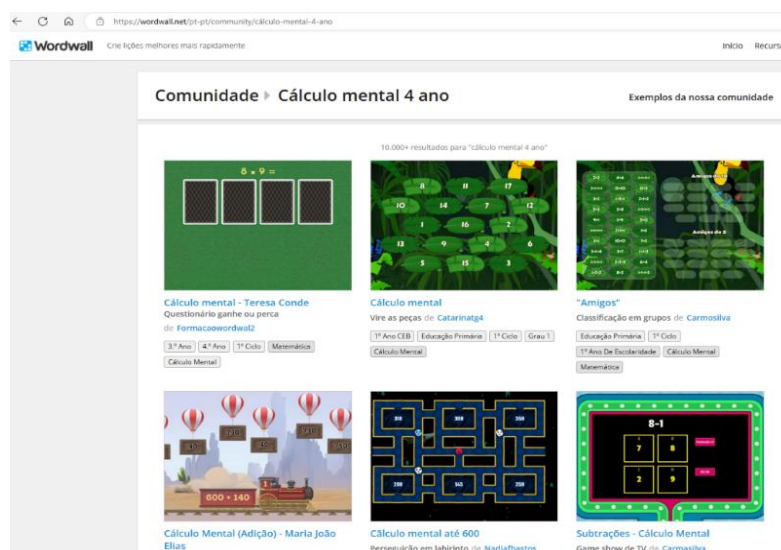


Figura 16 - Exemplo de resultado de pesquisa na plataforma Wordwall, utilizando os filtros definidos anteriormente.

Após esta pesquisa, foram sendo selecionados alguns jogos de acordo com os objetivos definidos, dificuldades apresentadas e particularidades de alguns alunos. Embora todos os jogos já disponíveis *online* estejam “prontos” a ser jogados, é sempre possível “editar o conteúdo” de cada um deles, alterando as perguntas pré-existentes e definindo o número de questões/níveis pretendidos (ver Figura 17).

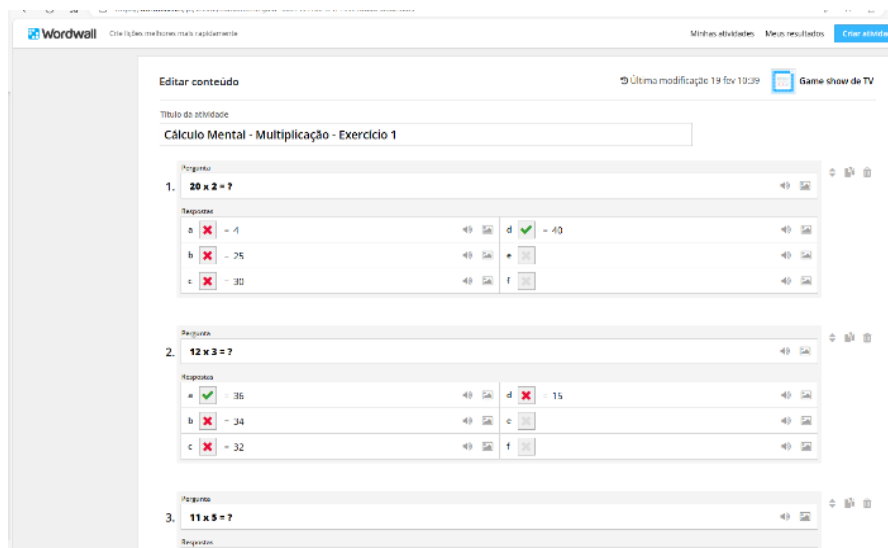


Figura 17 - Função disponível para editar conteúdos.

Não foi efetuado nenhum pré-teste nos jogos aplicados no primeiro dia, uma vez que foram utilizados modelos disponíveis online já amplamente utilizados por outros alunos, tendo sido efetuada somente uma análise de conteúdos pelo professor/investigador. Tendo em conta o desempenho dos alunos no primeiro dia, eram delineados e caso necessário, adaptados, os jogos que seriam apresentados no dia seguinte.

Para a realização prática dos jogos propostos foi necessário utilizar o espaço da biblioteca escolar e dividir a turma em grupos reduzidos (seis alunos). Isto porque o sinal de *internet* na sala de aula era muito fraco e o Hotspot móvel (*router*) disponibilizado aos alunos no seu *Kit Digital*, em alguns casos, já não dispunha de dados móveis. Cada grupo de alunos, dirigia-se à vez, para a biblioteca, onde os computadores se encontravam disponíveis e preparados e realizavam os jogos indicados de forma individual.

Finalizados os jogos, os alunos recebiam um *Feedback* automático do seu desempenho, com o tempo de realização do jogo, respostas certas e erradas e a possibilidade de rever as questões erradas (com correção). Após a realização de cada jogo, os resultados e tempos de execução de cada aluno eram registados numa grelha de Excel construída para o efeito (Anexo 6).

Apresentamos de seguida a sequência de jogos delineada para cada dia e para cada operação trabalhada.

5.1.1 ADIÇÃO

Jogos A1 e A2

Os jogos propostos no primeiro dia (Figuras 18 e 19) expuseram algumas particularidades, que após verificar o desempenho e atitude dos alunos, implicaram ajustes e pequenas reformulações nos jogos apresentados nos dias subsequentes.



Figura 18 - Dia 1 - Jogo A1 “Questionário”



Figura 19 - Jogo A2 “Quiz Show”

Todos os jogos foram disponibilizados aos alunos no modelo “questionário”, no entanto de forma a promover a interatividade, dinâmicas e por forma a torná-los mais apelativos aos alunos, era permitido que cada um pudesse optar pelo modelo de jogo que preferisse, efetuando essa alteração na barra lateral disponível.

Jogos A3 e A4

Neste dia foram apresentados dois jogos, cada um com vinte e cinco questões/níveis, com um grau de dificuldade progressiva (Figuras 20 e 21). Embora não existisse tempo limite para finalizar os jogos, estes dois jogos serviram também para tentar perceber um intervalo de tempo que seria aceitável para a sua concretização.

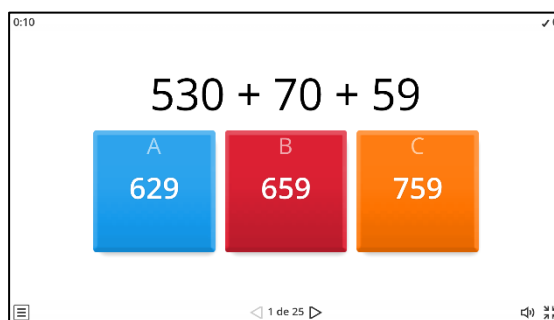


Figura 20 - Dia 2 - Jogo A3 “Questionário”

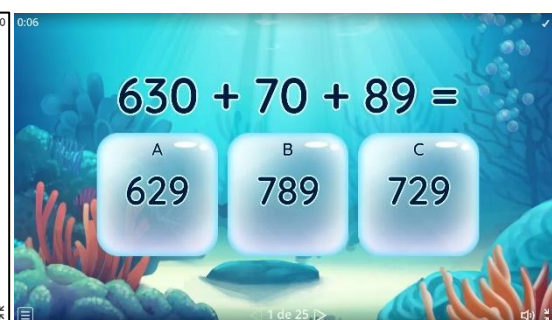


Figura 21 - Dia 2 - Jogo A4 “Questionário”

Jogos A5 e A6

Em todos os modelos de jogo, sempre que é dada uma resposta errada, existe um feedback, que orienta para uma revisão das respostas no final, os feedbacks nas respostas corretas reforçam as aprendizagens efetuadas ao longo do processo desenvolvido (Figuras 22 e 23).

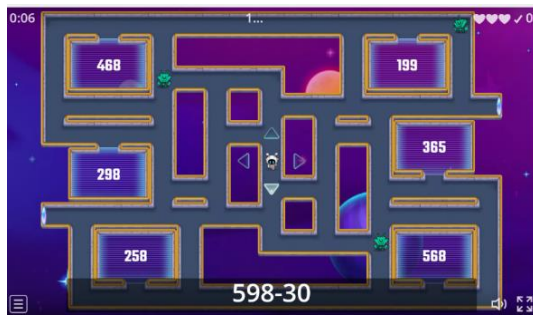


Figura 22 - Dia 3 - Jogo A5 “Perseguição em labirinto”

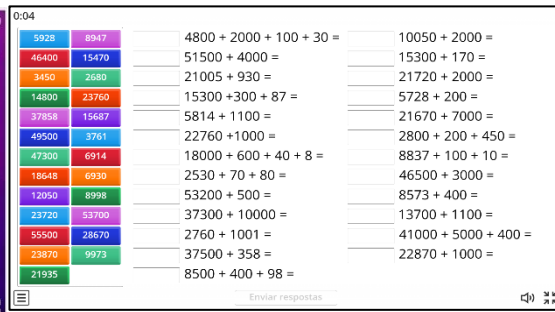


Figura 23 - Dia 3 - Jogo A6 “Associação”

Essas informações podem abordar o desempenho atual, o desempenho desejado e também como melhorá-lo (Cordeiro, et al. 2021). Este mesmo autor, afirma que o foco do feedback deve estar na mudança de quem aprende, em vez de mudar o resultado, pode-se dar um retorno muito mais efetivo.

Jogos A7 e A8

Neste dia os jogos apresentavam como variável, o tempo limitado para cada questão/nível (Figuras 24 e 25). Caso o aluno não respondesse no tempo dado (30 segundos), automaticamente era considerado como errado e nível não transposto.



Figura 24 - Dia 4 - Jogo A7 “Abra a caixa”



Figura 25 - Dia 4 - Jogo A8 “Roleta aleatória”

Apresentou-se como um fator “stressante” e influenciador dos resultados obtidos. Os alunos pareciam sempre mais preocupados com o cronómetro regressivo, do que com a necessidade de dar uma resposta. Após estas constatações, os jogos delineados para os dias seguintes, já não tiveram em conta estas duas vertentes.

Jogos A9 e A10

Em qualquer dos modelos de jogo apresentados, os alunos poderão optar por responder às questões pela ordem em que elas vão surgindo no jogo ou por responder de forma mais aleatória (Figuras 26 e 27). Em qualquer dos casos, o aluno/jogador é sempre alertado no final, caso existam questões às quais ainda não foi dada qualquer resposta.

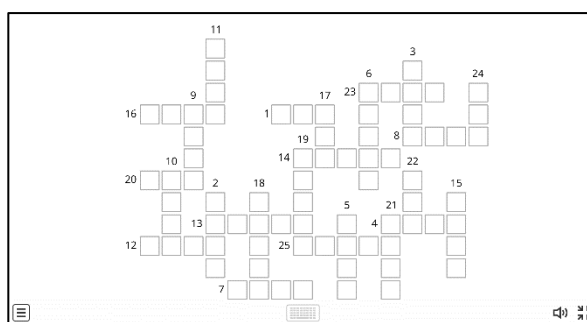


Figura 26 - Dia 5 - Jogo A9 “Palavras cruzadas”

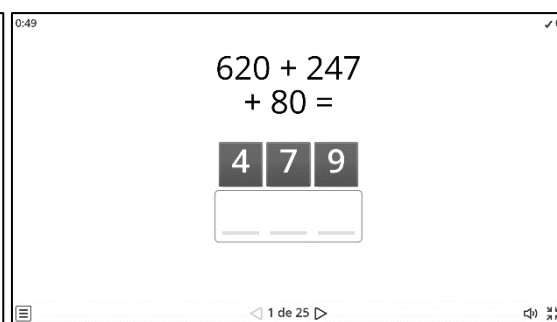


Figura 27 - Dia 5 - Jogo A10 “Anagrama”

5.1.2 – MULTIPLICAÇÃO

Jogos M1 e M2

Para os jogos relacionados com a multiplicação, foi seguido o mesmo modelo utilizado para a adição (Figuras 28 e 29).

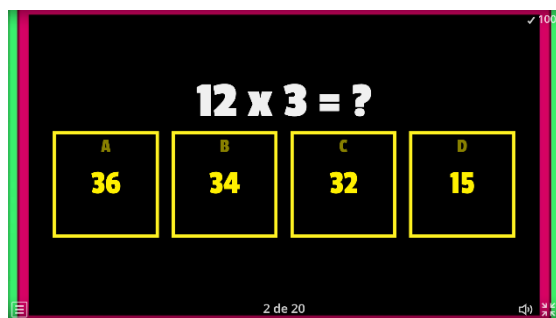


Figura 28 - Dia 1 - Jogo M1 “Quiz Show”

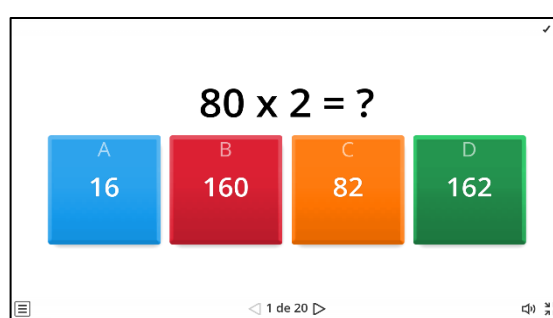


Figura 29 - Dia 1 - Jogo M2 “Questionário”

Jogos com questões de acordo com as dificuldades e/ou potencialidades dos alunos e com uma evolução gradual no grau de dificuldade.

Jogos M3 e M4

Seguindo a mesma estrutura, todos os jogos apresentaram as mesmas 25 questões/níveis e sem um tempo limite estipulado, uma vez que se verificou que os alunos nunca ultrapassavam os dez minutos para finalizar cada jogo apresentado (Figuras 30 e 31).

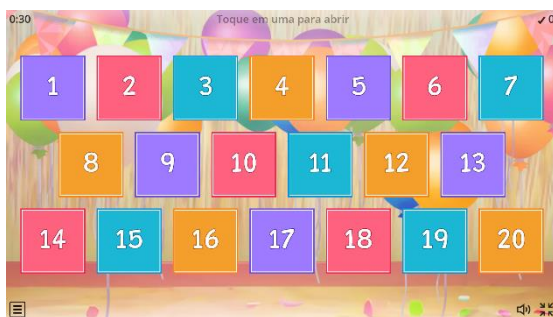


Figura 30 - Dia 2 - Jogo M3 “Abre a caixa”

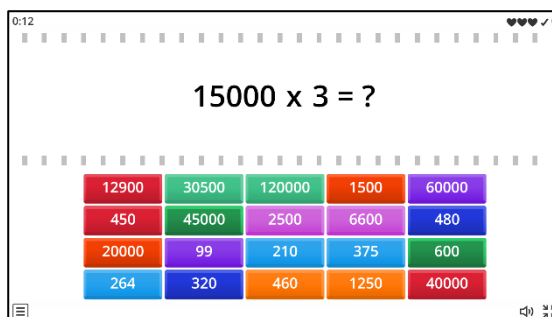


Figura 31 - Dia 2 - Jogo M4 “Encontra a combinação”

Jogos M5 e M6

À semelhança dos jogos apresentados para a adição, foram disponibilizados sempre no modelo “questionário”, permitindo que cada um pudesse optar pelo modelo de jogo que preferisse, efetuando a alteração na barra lateral disponível (Figuras 32 e 33).

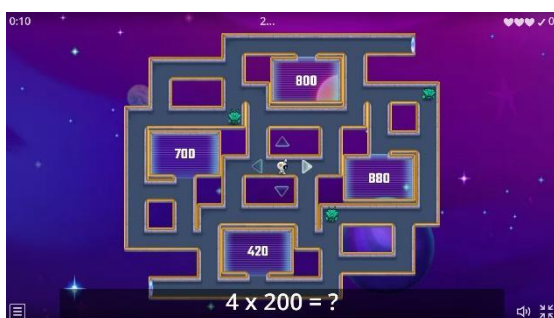


Figura 32 - Dia 3 - Jogo M6 “Perseguição em labirinto”

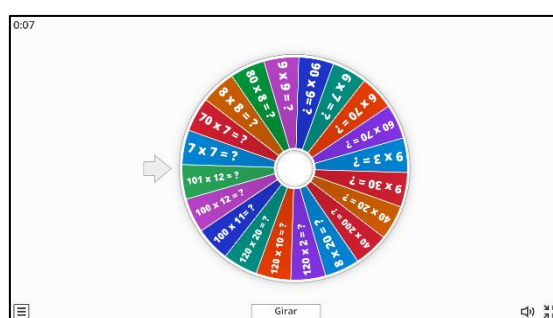


Figura 33 - Dia 2 - Jogo M4 “Roleta aleatória”

Jogos M7 e M8

0:07

45	56	8000	360	9000	3200	900
450	12000	48	80000	2040	32	800
36	480	320	1200	560	4000	

$4 \times 8 = ?$ $40 \times 200 = ?$ $9 \times 4 = ?$
 $9 \times 5 = ?$ $400 \times 3 = ?$ $40 \times 2000 = ?$
 $400 \times 30 = ?$ $60 \times 8 = ?$ $8 \times 70 = ?$
 $8 \times 7 = ?$ $40 \times 20 = ?$ $30 \times 30 = ?$
 $40 \times 8 = ?$ $1020 \times 2 = ?$ $90 \times 4 = ?$
 $90 \times 5 = ?$ $30 \times 300 = ?$ $6 \times 8 = ?$
 $200 \times 20 = ?$ $40 \times 80 = ?$

Enviar respostas

Figura 22 - Dia 4 - Jogo M7 “Associação”

0:35

$100 \times 99 = ?$

A 199 B 1990 C 10099 D 9900

10 de 20

Figura 23 - Dia 4 - Jogo M8 “Questionário”

Jogos M9 e M10

0:07 Escolha uma palavra

13 4 1 8 6 20 19 15 3 2 16 17 14 11 12 10 5

Figura 25 - Dia 5 - Jogo M9 “Palavras cruzadas”

0:21

$80 \times 300 = ?$

A 16000 B 24000

C 20000 D 28000

4 de 20

Figura 24 - Dia 5 - Jogo M10 “Questionário”

CAPÍTULO 6 - RESULTADOS

De acordo com Fortin (1996), os resultados provêm dos factos observados no decurso da recolha de dados, factos estes que são analisados e apresentados de maneira a fornecer uma ligação lógica com o problema de investigação proposto.

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos após a aplicação dos diferentes instrumentos de recolha e análise de dados. Os resultados estão divididos em quatro subcapítulos, correspondentes aos quatro instrumentos aplicados: jogos; testes, inquérito por questionário e entrevista.

6.1 – DESEMPENHO DOS ALUNOS NOS JOGOS DIGITAIS

O primeiro subcapítulo é dedicado à análise do desempenho dos alunos nos jogos digitais realizados em contexto de sala de aula na disciplina de matemática e no período em que decorreu o estudo. Numa primeira análise debruçar-nos-emos nos jogos digitais envolvendo adições e numa etapa seguinte nos jogos digitais envolvendo a multiplicação.

6.1.1 – JOGOS DIGITAIS ENVOLVENDO A ADIÇÃO

Pela observação dos dados da Tabela 3 e efetuando uma análise global da turma, verifica-se que apresentam um desempenho positivo (questões corretas) de 86%, baseado num desempenho constante da maioria dos alunos ao longo da semana, com uma média acima dos 60%, apresentando mesmo a maioria da turma (11 alunos) média superior a 80%, sendo que desses, seis apresentam médias superiores a 90%.

Evidenciamos os resultados obtidos no primeiro dia, mesmo tendo-se verificado que existia um desajuste no número de questões/níveis dos dois jogos. O jogo 1 apresentava quarenta questões/níveis, número que se verificou ser elevado e pouco motivador, ao contrário do jogo 2, que só apresentava dez questões/níveis. Mesmo assim, os alunos obtiveram muito bons resultados com médias de desempenho acima dos 85%.

Evidenciamos os valores invariavelmente baixos do aluno “N”. Este é um aluno abrangido pelo Dec. Lei 54/2018 – Educação inclusiva, beneficiando de medidas Universais, Seletivas e Adicionais, tendo inclusivamente um PEI (Programa Educativo Individual). Como é apoiado diariamente pelo professor/investigador, estando inclusive

a fazer um programa de tutoria com o mesmo, consideramos pertinente que permanecesse integrado no grupo/turma em estudo, não quebrando assim os elos de ligação existentes, pelo fato de a matemática ser a sua “área forte”, mantendo desta forma os índices de motivação do aluno para as tarefas escolares.

Tabela 3 - Desempenho dos alunos ao longo da semana nos jogos envolvendo a adição.

ALUNO	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Média
A (f)	86%	64%	86%	20%	74%	74%
B (m)	94%	66%	100%	86%	84%	86%
C (m)	99%	88%	92%	42%	88%	88%
D (f)	90%	38%	64%	10%	50%	50%
E (f)	83%	66%	90%	14%	74%	74%
F (m)	88%	76%	86%	98%	72%	86%
G (m)	96%	92%	100%	56%	94%	94%
H (f)	100%	72%	94%	54%	78%	78%
I (f)	94%	90%	94%	54%	82%	90%
J (m)	95%	68%	82%	8%	60%	68%
K (m)	95%	90%	92%	88%	88%	90%
L (f)	88%	80%	88%	50%	72%	80%
M (m)	74%	74%	60%	18%	34%	60%
N (m)	21%	26%	46%	22%	24%	24%
O (f)	89%	86%	92%	100%	88%	89%
P (m)	99%	96%	98%	100%	86%	98%
Q (f)	79%	64%	76%	16%	74%	74%
R (m)	95%	90%	100%	28%	90%	90%
S (m)	100%	82%	94%	100%	92%	94%
Média da turma						86%

Legenda: (f) – feminino; (m) - masculino

Efetuada uma análise diferenciada por sexo, apuramos que os rapazes conseguem um desempenho superior (88%), comparativamente às raparigas (76%).

Analisamos de seguida o tempo despendido por cada aluno na realização dos jogos propostos ao longo da primeira semana, tal como podemos observar na Tabela 4. Verificamos desde logo que no primeiro dia, no “Jogo 2” não existe registo de tempo de tarefa/jogo. Tal, deve-se ao facto de se ter optado por uma modalidade de jogo em que não existe *feedback* final do tempo utilizado. Conseguimos apurar também, que pese embora o “Jogo 1” fosse constituído por quarenta questões, o tempo de resolução manteve-se dentro da média semanal.

De referir que, no dia 4, o jogo apresentado (Jogo 8) incluía uma variável diferente dos dias anteriores. Os alunos apenas dispunham de 30 segundos para efetuar cada cálculo. Após se esgotar esse tempo, a resposta era considerada como não respondida/errada. Se errassem duas respostas, o jogo era dado como terminado. A inclusão desta variável fez

com que os resultados obtidos pela maioria dos alunos (percentagem de respostas certas) fossem muito inferiores, comparativamente aos restantes dias.

Tabela 4 - Tempo despendido nos jogos envolvendo a adição (em minutos).

ALUNO	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5		Média
	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6	Jogo 7	Jogo 8	Jogo 9	Jogo 10	
A (f)	06:42		07:11	10:27	09:37	08:59	02:01	03:06	06:55	08:36	07:11
B (m)	06:47		05:29	06:31	05:27	06:14	08:27	08:18	05:07	07:31	06:31
C (m)	06:22		05:41	09:27	05:50	07:18	06:22	01:49	06:25	09:21	06:22
D (f)	06:24		06:05	06:13	07:03	08:45	01:08	01:26	08:54	09:26	06:24
E (f)	08:23		07:13	08:01	08:50	09:40	04:02	00:41	08:13	11:36	08:13
F (m)	06:32		05:12	06:35	04:04	05:23	07:18	08:27	04:30	03:35	05:23
G (m)	06:03		04:26	06:38	04:14	04:31	06:34	01:18	04:09	05:57	04:31
H (f)	06:33		09:45	10:27	09:32	09:03	01:08	08:27	08:30	11:04	09:03
I (f)	05:42		09:06	12:33	06:03	05:40	06:54	01:09	05:23	09:27	06:03
J (m)	09:00		10:21	08:49	09:56	11:38	01:55	00:51	10:21	08:16	09:00
K (m)	04:41		06:28	04:45	06:48	05:50	07:51	06:05	04:37	06:07	06:05
L (f)	06:11		06:51	07:55	05:01	05:21	07:52	00:42	07:15	09:06	06:51
M (m)	07:30		08:57	11:48	05:31	07:30	02:07	02:08	03:24	03:49	05:31
N (m)	06:30		04:29	03:17	04:26	03:58	02:13	01:53	03:32	02:51	03:32
O (f)	04:45		04:18	06:58	05:45	05:26	07:20	08:07	05:27	07:18	05:45
P (m)	02:18		02:36	02:58	01:50	02:32	05:26	04:24	02:21	03:15	02:36
Q (f)	08:05		09:20	09:24	09:41	08:29	01:39	01:56	05:27	07:26	08:05
R (m)	05:48		04:40	07:04	05:21	06:38	02:16	03:02	07:41	08:36	05:48
S (m)	06:22		04:58	06:44	03:47	05:26	08:07	05:52	03:40	05:17	05:26
Média da turma	06:24		06:05	07:04	05:45	06:14	05:26	02:08	05:27	07:31	06:05

Legenda: (f) – feminino; (m) - masculino

Verificou-se desta forma que nove alunos apresentaram resultados inferiores a 50% e quatro entre os 50% e os 56%, o que comparado com os restantes dias é bastante significativo. Pela observação dos dados contantes na Tabela 4, referentes ao “Jogo 8”, conseguimos perceber também os valores anteriores, uma vez que o tempo de execução da maioria dos alunos é muito baixa, evidenciando um final de jogo mais rápido que o normal. Constatamos também que, com exceção do “Dia 4”, pelas razões já apontadas, em termos médios da turma, o segundo jogo realizado em cada dia, apresenta tempos de execução superiores ao primeiro. Efetuando uma comparação ao nível das médias semanais de cada aluno, verificamos uma grande heterogeneidade na turma, com um intervalo situado entre os “02:36” e os “09:03”. Destacamos pela positiva o aluno P(m), com desempenhos muito bons, revelando um cálculo mental bastante desenvolvido e uma velocidade de raciocínio e resposta muito rápida.

6.1.2 – JOGOS DIGITAIS ENVOLVENDO A MULTIPLICAÇÃO

Na segunda semana de trabalho prático recorremos a jogos digitais envolvendo a multiplicação. Observando a Tabela 5, constatamos que globalmente a turma conseguiu um desempenho positivo bastante satisfatório de 83%. Contribuiu para esse valor o facto de 11 alunos terem um desempenho superior a 80%, apresentando seis deles médias superiores a 90%.

Frisamos também aqui o desempenho do aluno “N”, que apresentou um desempenho plausível nos três primeiros dias, tendo em atenção as suas capacidades, ficando patentes as suas limitações no quarto e quinto dia, quando o grau de complexidade das questões presentes nos jogos aumentou.

Analisando por sexos, os rapazes conseguem desempenhos de (88%) e as raparigas de (79%), valores muito semelhantes e em consonância aos verificados nos jogos que envolveram a adição.

Tabela 5 - Desempenho dos alunos ao longo da semana nos jogos envolvendo a multiplicação.

ALUNO	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Média
A (f)	60%	55%	53%	78%	60%	60%
B (m)	90%	95%	98%	98%	93%	95%
C (m)	88%	80%	83%	93%	93%	88%
D (f)	15%	55%	75%	85%	68%	68%
E (f)	73%	63%	85%	80%	78%	78%
F (m)	78%	70%	68%	78%	83%	78%
G (m)	93%	95%	95%	98%	98%	95%
H (f)	68%	75%	85%	90%	83%	83%
I (f)	83%	88%	98%	100%	95%	95%
J (m)	38%	40%	55%	70%	58%	55%
K (m)	73%	58%	90%	90%	95%	90%
L (f)	83%	88%	83%	95%	95%	88%
M (m)	45%	38%	25%	43%	50%	43%
N (m)	30%	43%	28%	0%	0%	28%
O (f)	75%	80%	78%	90%	80%	80%
P (m)	95%	100%	100%	98%	100%	100%
Q (f)	35%	50%	48%	68%	48%	48%
R (m)	73%	85%	88%	88%	90%	88%
S (m)	90%	100%	95%	100%	98%	98%
					Média da turma	83%

Legenda: (f) – feminino; (m) - masculino

Analisando a duração da realização dos jogos envolvendo a multiplicação, pela análise da Tabela 6, constatamos que em termos médios, a turma apresenta tempos de execução constantes e muito próximos ao longo dos cinco dias de trabalho.

Tabela 6 - Tempo despendido nos jogos envolvendo a multiplicação (em minutos).

ALUNO	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5		Média
	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4	Jogo 5	Jogo 6	Jogo 7	Jogo 8	Jogo 9	Jogo 10	
A (f)	05:00	05:17	03:43	05:19	04:39	05:51	05:17	03:43	02:59	04:26	04:49
B (m)	04:47	06:15	04:30	04:41	03:27	03:45	02:47	02:57	03:35	04:24	04:04
C (m)	04:34	06:00	02:52	05:06	04:35	04:37	03:10	03:19	03:34	03:32	04:04
D (f)	07:35	06:08	07:03	08:04	08:18	06:46	05:32	03:31	05:03	06:02	06:27
E (f)	09:09	05:08	05:38	07:18	06:13	04:42	08:46	05:32	04:31	05:06	05:35
F (m)	04:22	04:30	03:50	04:10	03:56	05:06	03:44	03:54	03:20	03:56	03:56
G (m)	03:59	03:31	03:13	04:33	03:13	09:33	03:44	02:28	02:59	02:59	03:22
H (f)	11:16	07:44	05:00	08:30	06:09	05:06	05:26	04:23	05:06	04:45	05:16
I (f)	04:39	04:57	04:44	04:14	02:19	04:07	02:15	02:08	03:09	03:17	03:42
J (m)	11:51	07:26	04:28	06:38	06:21	09:09	05:34	06:05	04:48	05:11	06:13
K (m)	04:45	04:02	04:25	04:13	03:33	03:56	04:05	03:07	03:27	03:29	03:59
L (f)	04:03	03:55	04:26	04:57	04:24	05:12	03:34	03:06	03:34	03:51	03:59
M (m)	07:02	08:26	05:14	03:35	04:20	05:34	02:40	04:57	03:05	04:48	04:52
N (m)	03:33	03:27	03:15	03:07	04:07	03:01	03:45	03:58	04:02	04:12	03:39
O (f)	03:47	04:31	04:14	05:16	04:15	03:11	03:56	03:04	02:16	03:12	03:51
P (m)	01:31	01:23	01:30	01:41	01:47	01:41	01:30	01:17	01:29	01:15	01:30
Q (f)	09:14	07:34	04:12	04:07	05:57	06:10	05:37	05:02	04:57	05:05	05:21
R (m)	04:09	04:39	05:10	06:49	05:43	04:35	05:54	03:48	03:46	04:40	04:39
S (m)	02:22	03:02	02:41	03:53	03:13	02:59	02:14	01:56	02:35	02:13	02:38
Média da turma	04:39	04:57	04:25	04:41	04:20	04:42	03:45	03:31	03:34	04:12	04:22

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino

Com exceção do “Dia 4”, em todos os outros verificou-se que, em termos médios da turma, o tempo despendido na realização do segundo jogo, foi superior ao primeiro, embora com uma diferença muito reduzida. Efetuando uma comparação ao nível das médias semanais de cada aluno, verificamos uma heterogeneidade acentuada na turma, com um intervalo situado entre os “01:30” e os “06:27”. O aluno P(m) destaca-se claramente pela sua velocidade de resposta, acompanhado de perto, pelo aluno S(m).

6.1.3 – COMPARAÇÃO DE RESULTADOS (ADIÇÃO E MULTIPLICAÇÃO)

Realizando uma análise comparativa entre as duas operações, pela observação da Tabela 7, verificamos que em termos globais, o tempo de execução médio da turma foi consideravelmente inferior na multiplicação. A nível individual, a grande maioria dos alunos (17) também obteve tempos inferiores nos jogos digitais que envolveram a multiplicação.

Tabela 7 - Comparação do tempo despendido na realização dos jogos digitais (média semanal) com o desempenho (média semanal), em cada uma das operações utilizadas.

ALUNO	ADIÇÃO		MULTIPLICAÇÃO	
	Tempo execução	Desempenho	Tempo execução	Desempenho
A (f)	07:11	74%	04:49	60%
B (m)	06:31	86%	04:04	95%
C (m)	06:22	88%	04:04	88%
D (f)	06:24	50%	06:27	68%
E (f)	08:13	74%	05:35	78%
F (m)	05:23	86%	03:56	78%
G (m)	04:31	94%	03:22	95%
H (f)	09:03	78%	05:16	83%
I (f)	06:03	90%	03:42	95%
J (m)	09:00	68%	06:13	55%
K (m)	06:05	90%	03:59	90%
L (f)	06:51	80%	03:59	88%
M (m)	05:31	60%	04:52	43%
N (m)	03:32	24%	03:39	28%
O (f)	05:45	89%	03:51	80%
P (m)	02:36	98%	01:30	100%
Q (f)	08:05	74%	05:21	48%
R (m)	05:48	90%	04:39	88%
S (m)	05:26	94%	02:38	98%
Média turma	06:05	86%	04:22	83%

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino;

Voltamos a destacar neste ponto o aluno P(m), como o melhor quer em termos de desempenho (médias de 98% na adição e 100% na multiplicação), quer na velocidade de resposta (02:36 na adição e 01:30 na multiplicação).

6.2 – DESEMPENHO DOS ALUNOS NOS TESTES APLICADOS

Neste subcapítulo é dedicada atenção à análise do nível inicial e final obtido pelos alunos envolvidos neste estudo após a realização do teste diagnóstico, realização dos jogos digitais nas aulas de matemática e aplicação do teste final.

6.2.1 – TESTES DIAGNÓSTICO E FINAL ENVOLVENDO A ADIÇÃO

Pela observação da Tabela 8, referente às questões relativas à adição, verifica-se que em termos globais a turma conseguiu uma percentagem de 55% de respostas corretas neste teste.

Tabela 8 - Desempenho dos alunos no teste diagnóstico - adição

ALUNO	QUESTÕES											RC	RE	%RC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
A (f)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0%
B (m)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	91%
C (m)	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	2	82%
D (f)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0%
E (f)	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	7	36%
F (m)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	3	73%
G (m)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6	5	55%
H (f)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	8	27%
I (f)	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	7	4	64%
J (m)	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4	7	36%
K (m)	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7	4	64%
L (f)	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	7	4	64%
M (m)	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	5	6	45%
N (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0%
O (f)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	3	73%
P (m)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	91%
Q (f)	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	6	5	55%
R (m)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	91%
S (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
Média da turma												6,5	4,5	55%

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino; RC (respostas corretas); RE (Respostas erradas); %RC (percentagem de respostas corretas).

Constatamos que sete alunos apresentam um desempenho inferior a 50%, destes, três alunos tem desempenho de 0%, com todas as questões erradas, sendo um deles o aluno “N”, já referido anteriormente. Em sentido inverso, cinco alunos conseguem desempenhos acima dos 80%, dos quais quatro, estão acima dos 90%. Efetuando a análise por género, o desempenho das raparigas situa-se nos 46% e o dos rapazes nos 73%.

No desempenho apurado no teste final (ver Tabela 9), constatamos que a turma conseguiu 68% de percentagem de respostas corretas, o que constitui uma melhoria de 13% comparativamente ao teste diagnóstico.

Tabela 9 - Desempenho dos alunos no teste final - adição

ALUNO	QUESTÕES											RC	RE	%RC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
A (f)	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	7	36%
B (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
C (m)	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	4	64%
D (f)	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	7	36%
E (f)	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6	5	55%
F (m)	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	3	73%
G (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
H (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
I (f)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	91%
J (m)	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	7	36%
K (m)	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	4	64%
L (f)	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	2	91%
M (m)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	8	27%
N (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0%
O (f)	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	2	82%
P (m)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	1	91%
Q (f)	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	4	64%
R (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	1	91%
S (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
Média da turma												7,5	3,5	68%

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino; RC (respostas corretas); RE (Respostas erradas); %RC (percentagem de respostas corretas).

Existe também um decréscimo no número de alunos com percentagens inferiores a 50%, que passou de sete no teste diagnóstico, para cinco neste teste final. Ressalva-se o aluno “N” que continua a apresentar todas as respostas erradas. Salientamos também pela positiva, os nove alunos com médias superiores a 80%, dos quais quatro acima dos 90% e quatro com 100%. Registamos aqui o grande progresso das raparigas, apresentando uma média de 73% (melhoria de 27% relativamente ao teste diagnóstico), igualando o registo dos rapazes que apresentam também média de 73% (igual ao desempenho no teste diagnóstico).

6.2.2 – TESTES DIAGNÓSTICO E FINAL ENVOLVENDO A MULTIPLICAÇÃO

Em relação ao teste diagnóstico com as questões relativas à multiplicação, e analisando a Tabela 10, verificamos que a média global da turma é de 60%. Existem quatro alunos com médias inferiores a 50%, onde se inclui novamente o aluno “N”, mais uma vez com todas as questões erradas.

Tabela 10 - Desempenho dos alunos no teste diagnóstico - multiplicação

ALUNO	QUESTÕES													RC	RE	%RC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
A (f)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8	5	62%
B (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	1	92%
C (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	4	69%
D (f)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	6	54%
E (f)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
F (m)	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	7	6	54%
G (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
H (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	1	92%
I (f)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	9	4	69%
J (m)	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
K (m)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	9	4	69%
L (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	1	92%
M (m)	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
N (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
O (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	11	2	85%
P (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	1	92%
Q (f)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	7	46%
R (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	5	62%
S (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
Média da turma													8,5	4,5	60%	

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino; RC (respostas corretas); RE (Respostas erradas); %RC (percentagem de respostas corretas).

Em sentido oposto, sete alunos situam-se acima dos 80%, dos quais seis com médias superiores a 90%, apresentando dois valores de 100%. Neste teste as médias por género andam muito próximas, com as raparigas a apresentar 65% e os rapazes 69%.

Após a aplicação do teste final a média global da turma situa-se nos 61%, patenteando apenas 1% de incremento relativamente ao teste diagnóstico. Mantém-se os quatro alunos com valores inferiores a 50%, salientando-se o aluno “N” que conseguiu duas respostas

corretas neste teste, não sendo mesmo o aluno com pior resultado verificado (ver Tabela 11).

Tabela 11 - Desempenho dos alunos no teste final – multiplicação.

ALUNO	QUESTÕES													RC	RE	%RC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
A (f)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	23%
B (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	11	2	85%
C (m)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	8	5	62%
D (f)	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	8	5	62%
E (f)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	9	4	69%
F (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	10	3	77%
G (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
H (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	11	2	85%
I (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	11	1	85%
J (m)	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	8	38%
K (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	11	2	85%
L (f)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	10	3	77%
M (m)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	8%
N (m)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	15%
O (f)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	9	4	69%
P (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
Q (f)	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7	6	54%
R (m)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	9	4	69%
S (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	11	2	85%
Média da turma													9	4	61%	

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino; RC (respostas corretas); RE (Respostas erradas); %RC (percentagem de respostas corretas).

O número de alunos a conseguir médias superiores a 80% também se manteve, com sete ocorrências, mantendo-se também os mesmos dois alunos com valores de 100%. Observando por género, existe uma melhoria no desempenho em ambos, com as raparigas a situarem-se nos 69% (melhoria de 4%) e os rapazes nos 77% (melhoria de 4%).

6.2.3 – COMPARAÇÃO DE RESULTADOS (ADIÇÃO E MULTIPLICAÇÃO)

Comparando o desempenho da turma globalmente em relação ao desempenho nos testes, fica patente pela análise da Tabela 12, que foi nos testes alusivos às questões da adição que se verificaram maiores incrementos, passando de 55% para 68%, contrastando com a subida de apenas 1% nos testes envolvendo questões de multiplicação. A média do teste final da adição, com 68% também revela um desempenho superior ao da multiplicação, com 61%. Em termos de variação do desempenho entre o teste diagnóstico e o teste final, verificamos em ambas as operações oscilações bastante acentuadas, quer pela positiva com elevadas subidas no desempenho, que pela negativa com grandes descidas. Nos testes envolvendo adições, dez alunos conseguiram melhorar o seu desempenho, dois alunos desceram e sete mantiveram o registo igual. Já nos testes relativos às questões da multiplicação, dez alunos tiveram prestações melhores no teste final, oito alunos regrediram e apenas um aluno obteve o mesmo resultado nos dois testes. No entanto, se compararmos a variação global da turma, encontram-se ambas as operações muito próximas, a adição com uma variação positiva de 9% e a multiplicação, com uma variação positiva de 8%.

Tabela 12 - Comparação do desempenho dos alunos no Teste Diagnóstico, utilização de jogos digitais e Teste Final.

ALUNO	ADIÇÃO				MULTIPLICAÇÃO			
	TD	Jogos Digitais	TF	Varição TD e TF	TD	Jogos Digitais	TF	Varição TD e TF
A (f)	0%	74%	36%	36%	62%	60%	23%	-38%
B (m)	91%	86%	100%	9%	92%	95%	85%	-8%
C (m)	82%	88%	64%	-18%	69%	88%	62%	-8%
D (f)	0%	50%	36%	36%	54%	68%	62%	8%
E (f)	36%	74%	55%	18%	31%	78%	69%	38%
F (m)	73%	86%	73%	0%	54%	78%	77%	23%
G (m)	55%	94%	100%	45%	100%	95%	100%	0%
H (f)	27%	78%	100%	73%	92%	83%	85%	-8%
I (f)	64%	90%	91%	27%	69%	95%	85%	15%
J (m)	36%	68%	36%	0%	31%	55%	38%	8%
K (m)	64%	90%	64%	0%	69%	90%	85%	15%
L (f)	64%	80%	91%	27%	92%	88%	77%	-15%
M (m)	45%	60%	27%	-18%	31%	43%	8%	-23%
N (m)	0%	24%	0%	0%	0%	28%	15%	15%
O (f)	73%	89%	82%	9%	85%	80%	69%	-15%
P (m)	91%	98%	91%	0%	92%	100%	100%	8%
Q (f)	55%	74%	64%	9%	46%	48%	54%	8%
R (m)	91%	90%	91%	0%	62%	88%	69%	8%
S (m)	100%	94%	100%	0%	100%	98%	85%	-15%
Média turma	55%	86%	68%	9%	60%	83%	61%	8%

Legenda: (f) – feminino; (m) – masculino; TD (teste diagnóstico); TF (teste final).

Os resultados verificados durante a realização de jogos digitais mostram desempenhos muito próximos, com ligeira vantagem da adição (86%) sobre a multiplicação (83%). Verificamos também que quer na adição, quer na multiplicação, os desempenhos globais dos alunos são substancialmente superiores nas tarefas envolvendo jogos digitais relativamente às realizadas em formato de papel.

6.3 – PERCEÇÃO DOS ALUNOS RELATIVAMENTE À UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS PARA MELHORIA DO CÁLCULO MENTAL

Neste terceiro subcapítulo procederemos à apresentação e análise das respostas dos respondentes ao inquérito efetuado. Todos os alunos envolvidos no estudo responderam ao questionário apresentado.

a) Relação e atitudes dos alunos face à matemática

Pela análise dos dados presentes na Figura 38, constatamos que a maioria dos alunos apresenta uma relação positiva com a matemática, com 89,5% dos inquiridos a referir gostar da disciplina.

As opiniões estão mais divididas quando a questão se coloca nas dificuldades sentidas na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, indo, no entanto, ao encontro com a opinião relativa à facilidade demonstrada em resolver tarefas com recurso ao cálculo mental. Verificamos que 47,5% dos alunos afirma sentir dificuldades em aprender matemática, valores concordantes com os 57,9% que afirmam ter dificuldade em resolver tarefas que envolvam cálculo mental. Os 52,5% que afirmam não existirem complicações na aprendizagem da matemática estão em sintonia com os 42,2% que afirmam resolver com facilidade esses mesmos exercícios.

Verifica-se que a generalidade dos alunos valoriza a matemática, uma vez que 94,7% legitima a importância do cálculo mental na aprendizagem dos conteúdos de matemática, sendo o envolvimento e o gosto pelas tarefas, referido por 62,7% dos alunos com fator determinante para o sucesso das aulas.

Relação com a Matemática

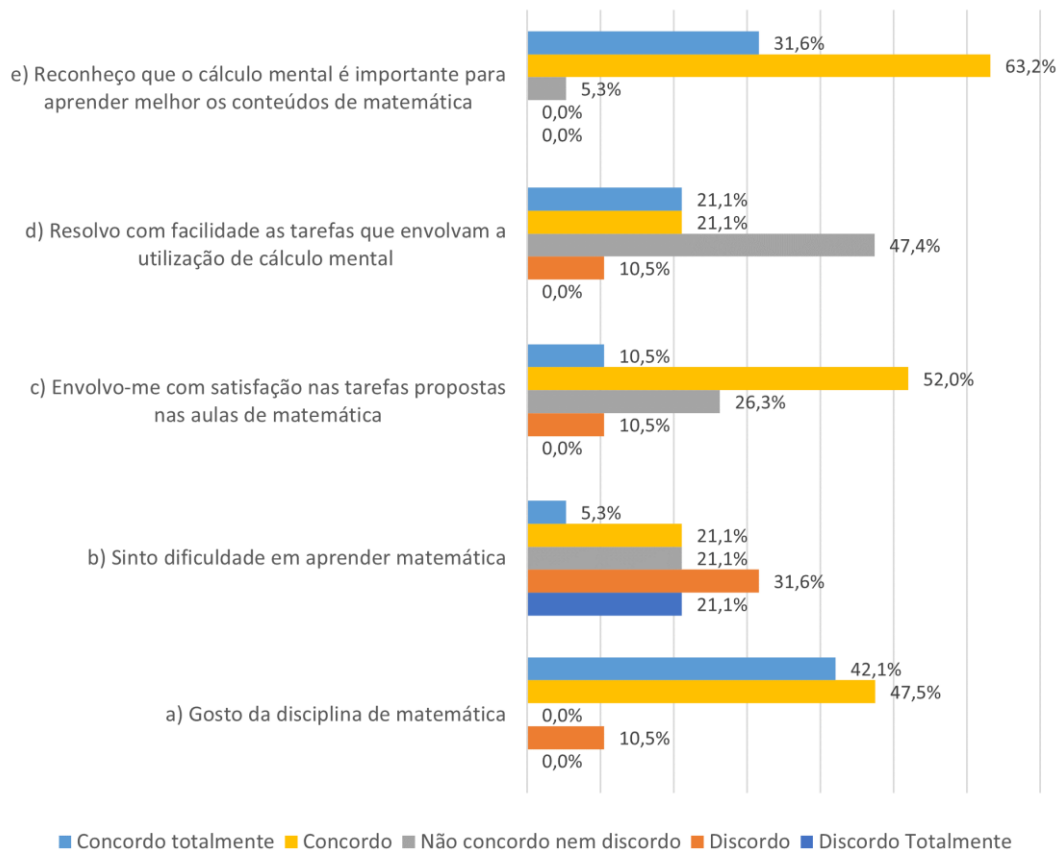


Figura 26 - Avaliação da relação dos alunos com a matemática.

Desta análise, ressaltamos alguns pontos e valores em sintonia, que poderão ser indicadores que poderão exigir uma maior atenção num possível trabalho subsequente com os alunos/turma:

- 47,5% dos alunos afirma sentir dificuldades em aprender matemática;
- 57,9% que afirmam ter dificuldade em resolver tarefas que envolvam cálculo mental;
- 36,8% refere não ter satisfação na resolução das tarefas propostas nas aulas;

b) Relação dos alunos com os Jogos Digitais

Relativamente à relação que os alunos afirmam ter com os jogos digitais (Figura 39), é inequívoco o seu gosto por este tipo de jogos, patenteado por 94,7% dos inquiridos. Relativamente à utilização desses jogos, 78,9% afirmam jogar diariamente e 10,5% fazem-no assiduamente, mas não diariamente. Dois alunos afirmam não jogar jogos

diariamente. Valores estes, concordantes com Fernandes (2022), quando reporta no seu estudo sobre a aprendizagem baseada em jogos digitais na aprendizagem da matemática, que a totalidade dos envolvidos afirma gostar de jogos digitais e uma percentagem de 66,7% que afirma jogar esses jogos todos os dias.

Jogar jogos digitais para 68,4% dos alunos representa uma atividade para relaxar ou descontraír, contrariamente aos 15,8% que discordam desta opção.

Para 84,2% dos alunos os jogos digitais também servem para aprender matemática, sendo que 57,9% afirma usar jogos para aprender. 15,8% não tem uma opinião definida sobre a utilidade dos jogos digitais na aprendizagem da matemática, da mesma forma que 42,1% não concorda nem discorda sobre o uso próprio de jogos para aprender.

Por esta análise verificamos que a utilização de tecnologias e jogos digitais são uma presença diária na maioria dos integrantes deste estudo (89,5%), reforçando a ideia de que a sua utilização em contextos de aprendizagem, poderá ser uma opção a considerar.

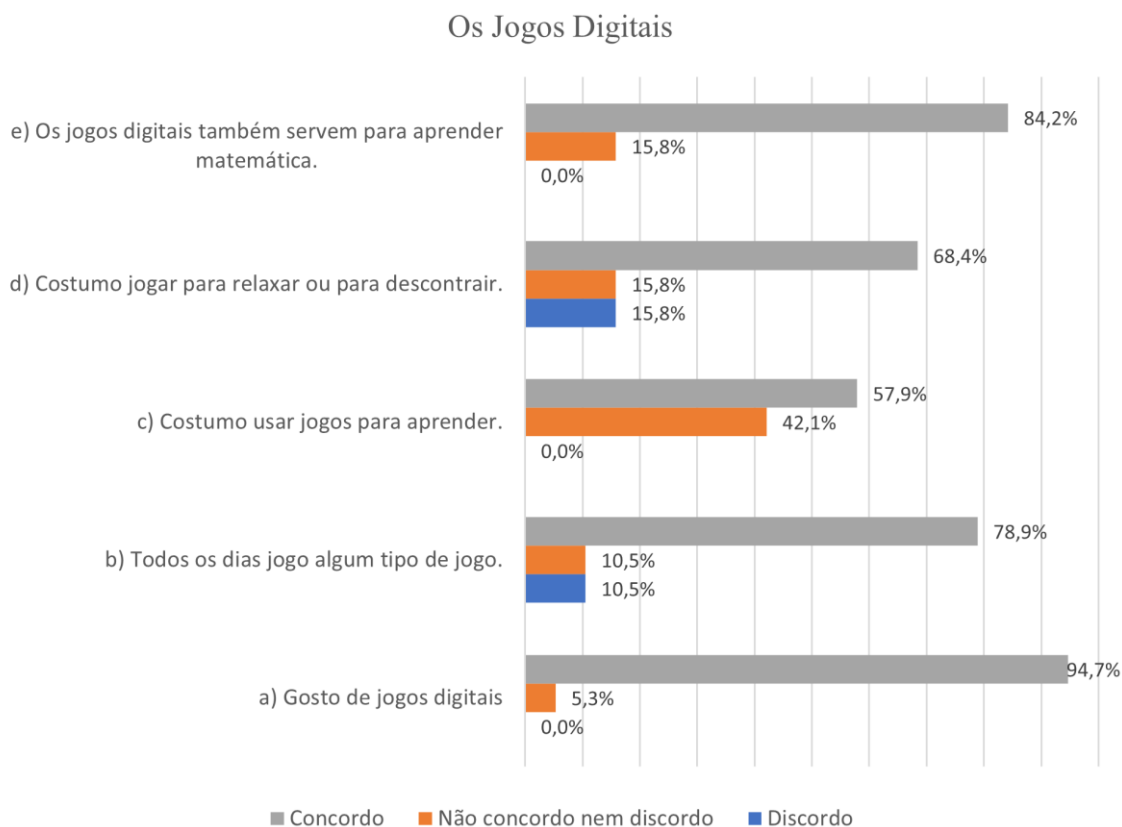


Figura 27 - Relação dos alunos com os jogos digitais.

c) Aprender com os Jogos Digitais:” Durante”

No que se refere às aprendizagens realizadas durante as aulas de matemática (Figura 40), em que jogaram jogos digitais para trabalhar o cálculo mental, foi referido por 94,7% dos alunos que desta forma a sua atenção para a realização das tarefas aumentou. 57,9% afirmaram que desta forma estiveram sempre/quase sempre a sentir-se desafiados para a conclusão dos jogos/tarefas e 36,8% reportaram o mesmo sentimento, mas de forma habitual.

Com a prática diária deste tipo de jogos, 84,5% dos alunos percebeu que desta forma estava a melhorar as suas estratégias de cálculo mental, surgindo também neste ponto 10,5% de alunos que referem raramente ter esta perceção e um aluno que refere nunca se ter verificado este aspeto.

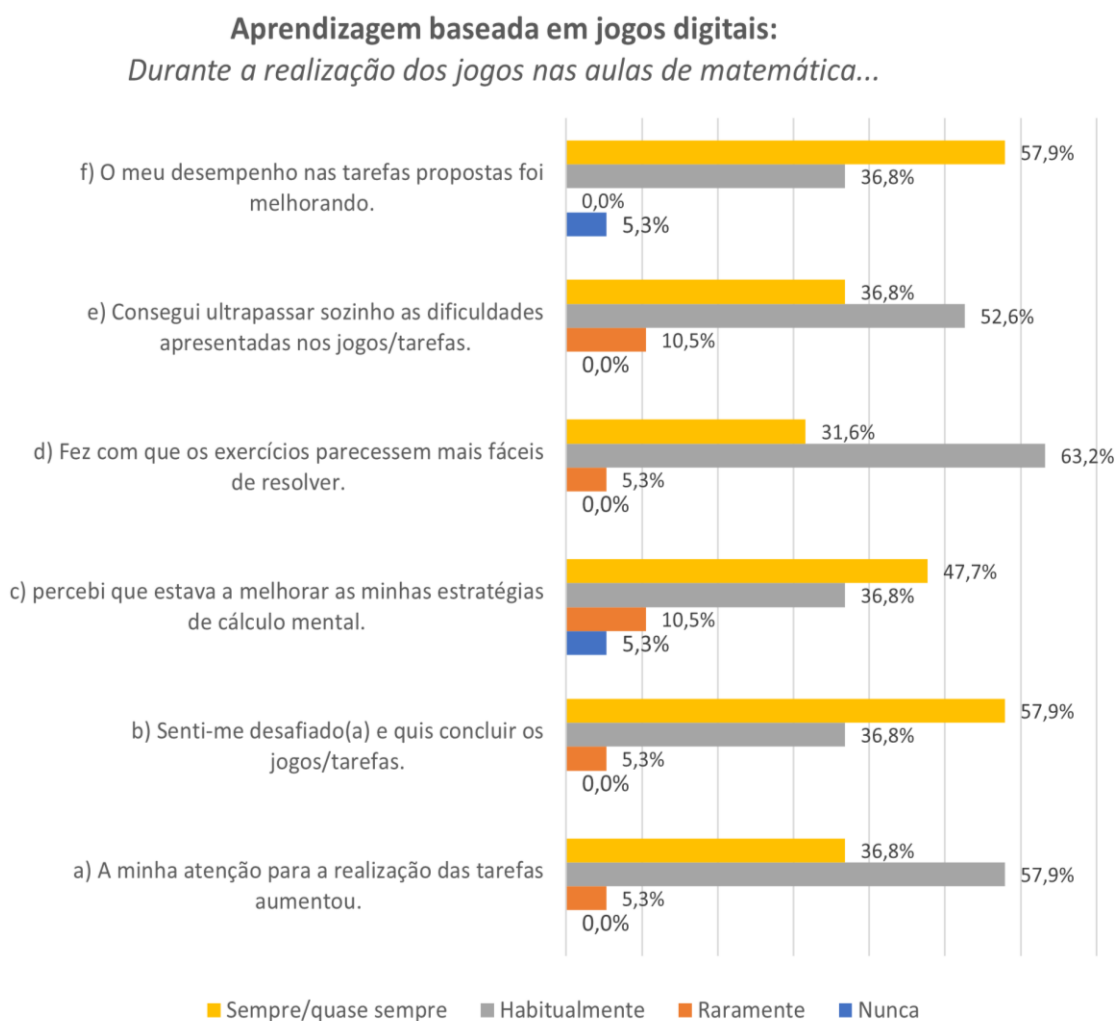


Figura 28 - Perceção de desempenho dos alunos durante a realização de tarefas com jogos digitais.

Em relação à percepção do grau de dificuldade dos jogos/questões, 63,2% alude ao facto de, habitualmente, esta forma de trabalho fazer com que os exercícios pareçam mais fáceis de resolver, e 31,6% refere mesmo que este tipo de sensação surge sempre/quase sempre. Ainda relacionado com esta percepção de dificuldade e a capacidade de ultrapassar dificuldades/desafios, 52,6% dos inquiridos menciona que habitualmente consegue superá-las sozinho e 36,8% assevera fazê-lo sozinho. De salientar que 2 alunos manifestam na sua opinião que precisam de ajuda para debelar as suas dificuldades, pois raramente o conseguem fazer sozinhos. Os resultados deste indicador revelam que este grupo gosta de desafios, o que poderá dar indicações válidas e úteis de possíveis estratégias a utilizar no futuro.

Por fim, analisando a percepção do desempenho de cada aluno, 94,7% são claros em afirmar que o seu desempenho nas tarefas foi melhorando de dia para dia. Aqui, um aluno refere que o seu desempenho nos jogos/tarefas propostas nunca melhorou.

d) Aprender com os Jogos Digitais:” Depois”

Analisando as aprendizagens após as aulas de matemática, e pela análise da Figura 41, em que se utilizaram jogos digitais, a opinião dos alunos indicou que para 57,9% este tipo de trabalho tornou as aulas sempre/quase sempre mais interessantes, tendo os mesmos 57,9% referido que facilitou a sua vontade de trabalhar e aprender. De salientar que 10,5% (2 alunos) referem que a utilização de jogos digitais não influenciou a sua predisposição para trabalhar e aprender. Realçamos também os alunos (31,6%) que referiram que a vontade de trabalhar e de aprender aumentava habitualmente, da mesma forma, os 42,1% que se manifestaram referindo que facilitou o aumento das suas estratégias de cálculo mental.

Todos os inquiridos foram unânimes ao concordar que aprender matemática e mais concretamente, o cálculo mental, é uma forma de trabalhar e de aprender de que gostam, sendo que sempre/quase sempre foi referido por 78,9% dos alunos e habitualmente por 21,1%.

Quando questionados se esta metodologia de trabalho deveria ser aplicada mais vezes e noutros conteúdos da disciplina de matemática, 94,7% referiram que sim e um aluno referiu raramente. Fica a dúvida se a resposta foi no sentido de só raramente se voltar a

trabalhar este conteúdo relativo ao cálculo mental ou se só raramente se deveria mudar de conteúdo.

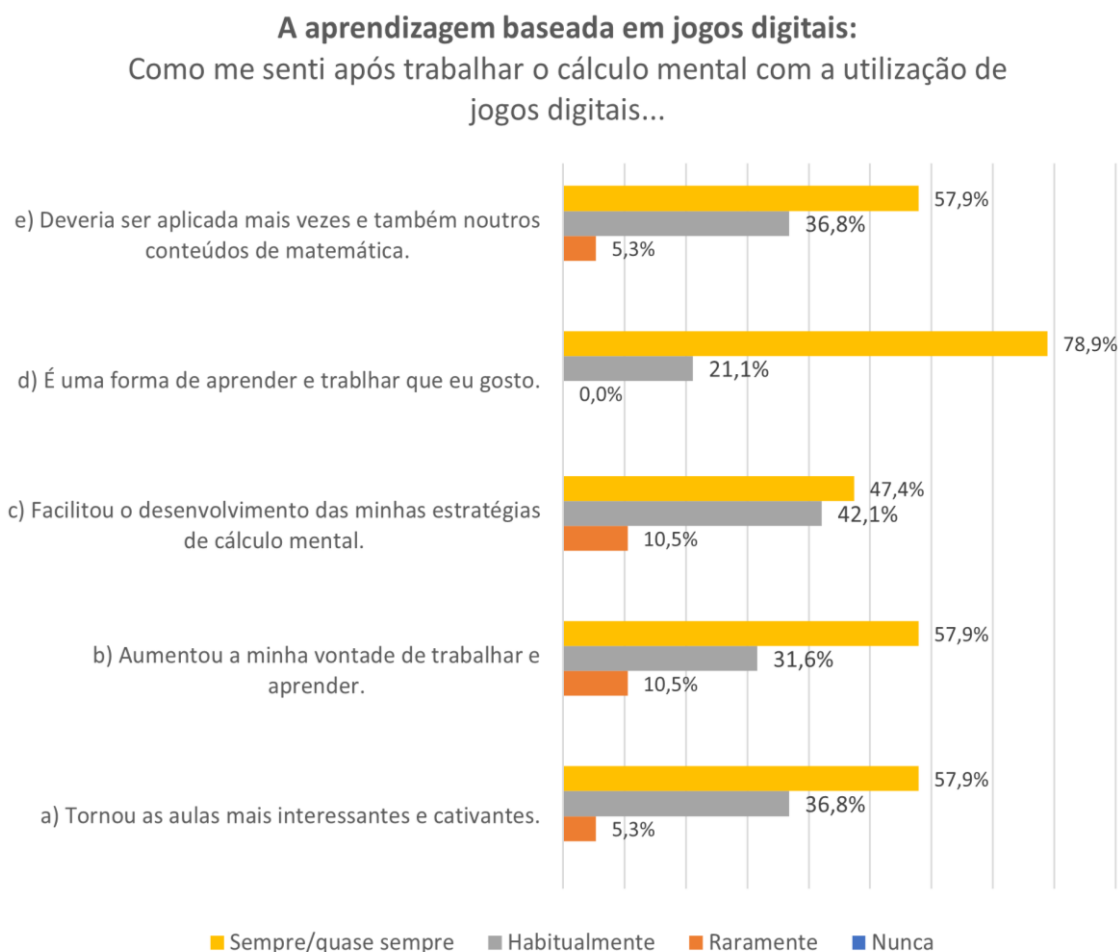


Figura 29 - Percepção de desempenho dos alunos após a realização de tarefas com jogos digitais.

e) Utilidade do trabalho com jogos digitais

Os resultados apresentados na Figura 42, traduzem uma opinião positiva relativa à utilização de jogos digitais nas aulas de matemática, não existindo níveis de discordância. Somente um aluno (5,3%) apresenta uma opinião indefinida sobre esta questão.

A concordância total e a concordância simples representam assim 94,7% das respostas, sendo que 63,2% consideram como muito útil a utilização de jogos digitais para trabalhar e desenvolver as estratégias de cálculo mental nas aulas de matemática. Opinião que se apresenta em concordância com Reis & Almeida (2020), quando afirmam que associar

uma atividade prazerosa ao contexto educativo pode aumentar a motivação do aluno, promover o desenvolvimento intelectual e facilitar a aprendizagem em diversos domínios.

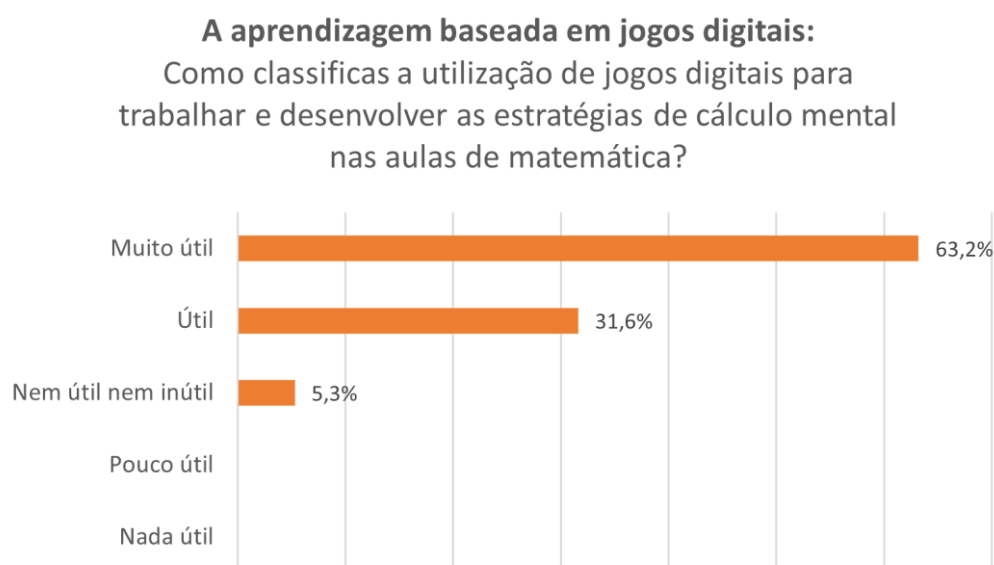


Figura 30 - Avaliação da utilização de jogos digitais nas aulas de matemática.

f) Opiniões, comentários, ...

Na questão 4.4 – “Há algo mais que queiras e possas comentar sobre a utilização de jogos digitais para aprender matemática?, responderam dezasseis alunos, uma vez que se tratava de uma questão de resposta aberta e opcional. As respostas dadas foram textuais, o que levou a uma análise de conteúdo com carácter exploratório e respetiva definição de unidades de análise em função das respostas obtidas (Neves, 2020).

Foram assim definidas três categorias (Tabela 13) e registadas as opiniões dos alunos.

Sete alunos fazem referência ao facto de terem gostado das atividades, de aprender, do interesse que despertou a sua utilização e em alguns casos, a diversão que causou. Cinco alunos aludem para o gosto e motivação despertada pela utilização dos jogos digitais e quatro alunos referem-se à utilidade deste tipo de aulas/atividades, uma vez que ajuda a aprender e a estudar.

Tabela 13 - Questão 4.4 - Há algo mais que queiras e possas comentar sobre a utilização de jogos digitais para aprender matemática?

Categoria da Resposta	Exemplos de respostas dos alunos	n. ° de alunos
Sem opinião	“Não”.	3
Meios Digitais / uso do computador	“Queria aprender Estudo do Meio com jogos digitais”; “Gostei de trabalhar com jogos digitais porque para mim é fácil”; “Gostei muito de trabalhar o cálculo mental no computador”; “Gosto muito de trabalhar no computador com os meus colegas”; “Eu gosto de aprender no computador, mas os exercícios eram fáceis”;	5
Gosto /Interesse	“Achei interessante”; “Sim, eu gostei porque é mais rápido de aprender”; “Gostei de trabalhar assim”; “Achei bom porque eu adoro matemática”; “Os jogos são muito bons. Gostei”; “Gostei dos exercícios. Foram divertidos”; “Gostei de fazer cálculo mental”;	7
Utilidade	“É bom para aprender mais”; “Achei bom porque a matemática está em todo o lado e na internet também”; “Nós aprendemos a jogar e a estudar”; “Achei bom porque a matemática está em todo o lado”;	4

6.4 – PERCEÇÃO DA PROFESSORA RELATIVAMENTE À UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS PARA MELHORIA DO CÁLCULO MENTAL

No quarto e último subcapítulo efetuaremos uma análise à entrevista efetuada com a professora titular da turma sobre a qual incide este estudo (anexo 9), focando as categorias definidas no guião da entrevista, procurando sempre que possível identificar possíveis paralelismos com outros estudos de referência.

Relativamente à **perceção geral** e resultados obtidos, a professora referiu achar muito interessante a aplicação deste tipo de jogos para “estudar a brincar”, que teve impacto na motivação dos alunos para as aulas, tendo verificado também, uma atitude diferente dos mesmos perante a matemática. Este entendimento vem de encontro ao verificado por Palmeirão et al. (2013), no seu estudo sobre as TIC em contexto de sala de aula, em que os resultados que apuraram mostram que os professores consideram que a utilização das TIC pelos alunos em sala de aula é um fator de motivação, melhora o processo de comunicação e aprendizagem e a aquisição de novas competências.

No que concerne à **observação que efetuou da participação dos seus alunos** enquanto trabalhavam com recurso aos jogos digitais, aludiu ao fato de a utilização de ecrãs e teclados tornar as atividades mais interessantes. Ressalvou que, numa fase inicial, ficou

com a impressão de que estes não eram os jogos que os alunos mais gostavam porque remetiam para tarefas de “trabalho”. No entanto, com o passar do tempo identificaram-se com as tarefas propostas, tendo a certa altura ficado evidente que existia uma sã competição entre alguns, lutando pelo melhor tempo ou pela conquista do recorde do jogo. Salientou ainda um ponto mais específico e que também diz respeito à atitude dos alunos. Na sua opinião considerou os alunos mais divertidos, mais predispostos e disponíveis para efetuar as tarefas/jogos propostos, em contraponto ao que verifica em algumas das suas aulas. Observação em linha com López, (2016), quando alude ao facto de ser necessário eliminar a ideia de que os jogos digitais envolvem apenas diversão, alcançar vitórias ou vencer níveis, existindo por trás deste processo um propósito educativo.

Em termos de **impacto na dinâmica da sala de aula**, frisou o aumento da motivação impulsionado pela vertente lúdica introduzida pelos jogos digitais e também pelo surgimento da competição, que tornou as aulas mais dinâmicas e atrativas para os alunos. Já Camargo et al., (2019) afirmam que no processo ensino aprendizagem, a motivação deve estar presente em todos os momentos e é essencial colocar problemas e despertar a curiosidade dos alunos.

Em relação aos **feedbacks partilhados pelos alunos**, referiu que na globalidade, estes transmitiram que os jogos digitais os ajudavam a aprender. Afirma ter sido muito interessante eles perceberem que passaram por uma mudança de atitude perante os jogos e de compreensão das suas dinâmicas.

A professora, notou assim mudança de atitudes e desempenho naqueles que considera mais entusiastas pelas tecnologias e pela matemática, e em sentido contrário, para os alunos com maiores dificuldades (raciocínio e cálculo mental), poderá não ter sido muito produtivo.

Passando o foco a ser a **avaliação da eficácia do método utilizado**, a docente foi muito clara ao afirmar que na sua opinião este tipo de método de trabalho é muito eficaz, contribuindo para uma melhoria do desempenho dos alunos e que deveria ser efetuado e trabalhado mais assiduamente. Opinião semelhante à apresentada por Fernandes (2022), que argumenta que a aprendizagem com recurso a jogos digitais leva a um reconhecimento da importância das atividades de aprendizagem e um aumento do esforço colocado nas tarefas, que se traduz num aumento do desempenho académico. Fernandes (2022), defende que em educação há evidências de que a ABJD afeta positivamente o processo de aprendizagem, melhorando o desempenho dos alunos.

No entanto, não se coibiu de partilhar as suas verdadeiras motivações. Afirmou acreditar “piamente” que o futuro da educação passa por este tipo de trabalho e métodos baseados em tecnologias digitais e que será a base do ensino nos próximos anos. No entanto é muito assertiva ao dizer que não gosta, que não consegue, que este tipo de estratégias/metodologias não é para ela e que não irá implementar de futuro. Conclui, salientando: “*Eu gosto é de estar ali no quadro a explicar*”.

Quando convidada a referir alguns aspetos que se destacaram como positivos ou desafiadores, aludiu para o facto de a matemática por si só, já ser um desafio, apresentando-se como uma disciplina que implica muito trabalho e para o qual os alunos nem sempre estão dispostos. Mas sendo os conteúdos e tarefas a trabalhar apresentadas na forma de jogo, a relação dos alunos com a matemática em muitos casos passa a ser diferente.

Destacou também como positivo, o grau de dificuldade progressivo apresentado nos jogos, aspeto que desafiava os alunos, obrigando-os a pensar mais e a importância do feedback imediato, dado após cada nível/resposta. Opinião em linha com Cordeiro et al., (2021), quando estes mencionam um estudo de Hattie (2017), onde são referidas evidências que indicam que quando um *feedback* ocorre em circunstâncias apropriadas, a sua eficácia coloca-o entre as dez maiores influências no desempenho.

Referindo-se a **possíveis repercussões futuras**, e de que forma pensa que os resultados observados no estudo continuarão, a ter impacto nas competências de cálculo mental dos alunos, acredita que o que se implementa, numa dada altura, vai sempre ser positivo e vai ter sempre um impacto nos anos seguintes. São vivências que os alunos têm e que eles vão sempre buscar como mais valias para o seu percurso escolar ou profissional. Destaca também que a motivação e a confiança neles próprios também é muito importante, esperando que alguns deles, após todo o trabalho efetuado, passem a encarar a matemática de forma mais positiva.

Quando questionada sobre a possibilidade de, de forma generalizada, se passar a integrar esta abordagem na prática regular de ensino em sala de aula, foi assertiva ao responder que sim, e que dessa forma as aulas seriam mais interessantes, motivantes e produtivas. No entanto será fundamental um “equilíbrio” entre a vertente digital e a vertente mais tradicional, em que se usa o lápis e o papel. Não deverá existir um protagonismo de uma parte em relação à outra. As duas formas de trabalho complementam-se e devem coexistir. Opinião na mesma linha de pensamento de Analuiza (2017), quando refere que os professores, com a integração de jogos digitais no ensino, poderão inovar as suas práticas

e ensinar de forma diferente e onde as experiências não são as mesmas de uma atividade em fichas ou de uma aula “magistral”.

Quando convidada a tecer algumas **considerações para futuras colaborações**, efetuando uma avaliação sobre a eficácia da abordagem utilizada com o uso de jogos digitais para melhorar as competências de cálculo mental dos seus alunos, afirma que foi muito positiva. Permitiu que reforçassem as suas estratégias de cálculo mental, que melhorassem a sua atitude face à matemática, se apresentassem mais motivados e acima de tudo, que tenham melhorado o seu desempenho.

É interessante perceber pelas suas palavras, que considera esta forma de trabalhar muito boa e que recomenda a sua implementação na prática letiva. Mas por outro lado e mais uma vez, reafirma algo muito importante, e que espelha bem o sentimento comum partilhado por muitos professores: *“Não posso dizer que não me sinto capaz, porque todas as pessoas que querendo, são capazes. Não me sinto é motivada”!*

Na sua opinião este tipo de trabalho é muito impessoal, não se conseguindo muita partilha, porque os alunos só interagem com o computador, faltando a parte emocional e dos afetos. Conclui, referindo que se tiver de trabalhar com alguém que tenha essa motivação e que utilize essas metodologias, provavelmente acompanha-a, mas por sua iniciativa, dificilmente o fará. Frisou mesmo muito bem este aspeto, dizendo: *“Eu não gosto! Frisa bem. Eu não gosto”!*

O que nos remete para a próxima questão, onde era questionado se sentia que tinha conhecimentos para efetuar um trabalho nesta linha de atuação com os seus alunos ou se necessitava de formação específica na área. Referiu relativamente à formação específica da área, que a mesma não servirá de muito se não se sentir motivada: *“Queria mesmo era ter motivação para gostar, mas é difícil”.*

Opinião esta que vai de encontro ao verificado por Suryani (2017), quando conclui no seu estudo que as crenças de um professor estão centradas nas convicções de que as tecnologias são ferramentas complementares ao ensino tradicional e que em função da sua idade já não tem confiança nas suas capacidades (Dotta et al., 2019).

Por último o tema convergiu para a temática do trabalho colaborativo entre pares (professores) e se seria ou não profícuo.

Concordou, frisando que na sua opinião, o segredo do sucesso poderá residir nesse ponto. Seria fundamental a existência de um trabalho colaborativo (coadjuvação) entre os professores titulares de turma e outros que fossem específicos/especialistas da área em questão. Na sua opinião, tanto professores como alunos, sairiam a ganhar.

A este respeito, Dotta et al. (2019) salientam que o apoio entre pares na escola pode diminuir a resistência dos professores e trazer contribuições significativas para a motivação destes para o uso das tecnologias. O mesmo autor expõe que o trabalho colaborativo, numa perspectiva mais ampla, é uma âncora para o desenvolvimento do sentimento de competência e segurança dos professores mais velhos.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES

Apresentando-se como o último elemento de um relatório de investigação, as conclusões devem indicar a posição do investigador face aos resultados obtidos, indicando se estes podem ser aplicados na prática e se tem um significado (Fortin, 1996).

Atualmente o processo de ensino e aprendizagem é influenciado pelas constantes transformações ocorridas na sociedade. O advento de novas metodologias de aprendizagem e das tecnologias permitiram uma grande mudança nas práticas de ensino, tornando os processos de ensino, por vezes, descontextualizados relativamente às solicitações da atual sociedade digital (Da Silva et al., 2022). As tecnologias digitais fazem parte desta evolução tecnológica, a qual os ambientes educativos não podem ignorar.

Definimos neste estudo, como primeiro objetivo de investigação “*Avaliar o desempenho dos alunos durante a realização de jogos digitais envolvendo a adição e a multiplicação*”, tendo sido aferido através do desempenho dos alunos na realização de tarefas envolvendo jogos digitais. Os resultados indicam o seguinte: **i)** nos jogos digitais envolvendo a adição, o desempenho dos alunos foi muito positivo e constante ao longo de todos os dias, com a média da turma a ser de 86% de respostas corretas, e nos jogos digitais envolvendo a multiplicação, o desempenho foi igualmente positivo e constante, com média da turma de 83%; **ii)** em termos médios, o segundo jogo realizado em cada dia, apresenta tempos de execução superiores ao primeiro jogo; **iii)** nos jogos digitais envolvendo a adição, verifica-se uma grande heterogeneidade nos tempos de tarefa dos diferentes alunos; **iv)** no jogo em que o tempo de resposta era “limitado”, e duas respostas erradas implicavam o fim do jogo, a inclusão desta variável influenciou os resultados obtidos pelos alunos; **v)** o tempo de execução médio da turma foi consideravelmente inferior na multiplicação (01:43 a menos) do que na adição.

Os resultados parecem evidenciar que quando existe uma “imposição” no tempo de resposta, o desempenho dos alunos é inferior, patenteando um final de jogo mais rápido que o normal. Estes resultados apontam no mesmo sentido de Pekrun et al. (2011), quando estes defendem que o stress e a ansiedade associados à limitação de tempo poder afetar negativamente o desempenho dos alunos, e de Putwain et al. (2013), quando afirmam que a pressão do tempo pode levar os alunos a adotarem estratégias menos eficazes na tentativa de responder a todas as perguntas sem considerar corretamente todas as opções.

Os resultados evidenciam também que um melhor desempenho na realização dos jogos digitais (adição), está associado a um tempo de execução superior e um menor desempenho (multiplicação), associado a um menor tempo de execução.

Concluimos ainda que tanto na adição, como na multiplicação, os desempenhos globais dos alunos são substancialmente superiores nas tarefas envolvendo jogos digitais relativamente às realizadas em formato de papel. Resultados que podem ser apoiados por Santos & Alves (2018), ao referirem-se a Van Eck (2015), quando este afirma que um jogo com um desenho instrucional bem projetado melhora a aprendizagem numa escala entre 7% a 40% quando comparado às aulas expositivas.

Comparando o presente estudo, com o “Estudo Piloto” verificamos que o tempo médio de jogo para concluir as tarefas propostas é muito semelhante nos dois estudos, estando a maioria no intervalo entre os “06:00 min. e os 07:00 min.”.

O segundo objetivo definido foi “*Avaliar a evolução das competências de cálculo mental dos alunos, antes e após a realização de jogos digitais, através da análise comparativa de resultados obtidos num teste diagnóstico e num teste final.*” Servimo-nos dos resultados obtidos pelos alunos no teste diagnóstico e teste final aplicado, tendo os resultados indicado o seguinte: **i)** na aplicação dos testes diagnóstico, os alunos, em termos médios, obtiveram melhores resultados no teste envolvendo a multiplicação (60% de respostas corretas), relativamente ao teste envolvendo adição (53%); **ii)** na aplicação dos testes finais, verificou-se uma inversão, com a adição a apresentar um incremento médio de 13% e a multiplicação de apenas 1%; **iii)** na variação global da turma (entre alunos que melhoraram a sua prestação, os que mantiveram e os que pioraram), encontram-se ambas as operações muito próximas, a adição com uma variação positiva de 9% e a multiplicação, com uma variação positiva de 8%; **iv)** nos testes envolvendo a adição, as raparigas conseguiram uma melhoria de 27% no teste final, relativamente ao teste diagnóstico e de 4% nos testes envolvendo a multiplicação. Os rapazes nos testes envolvendo a adição mantiveram-se constantes (média de 73% nos dois testes) e obtiveram uma melhoria de 4% nos testes envolvendo a multiplicação.

Concluimos assim que, e comparando o desempenho da turma nos testes aplicados antes e depois da aplicação dos jogos digitais, que existiu uma inversão nos resultados, tendo sido na adição que se verificaram melhorias mais acentuadas, com um incremento de 13% nas respostas corretas, contrapondo com um aumento de apenas 1% na multiplicação. Salientamos neste ponto a importância de se ter optado por incluir um período de tempo

(uma semana para cada operação trabalhada) de “trabalho efetivo” dos alunos com recurso a jogos digitais, ao invés de somente observar o desempenho dos alunos no decurso de um jogo aplicado num único dia, como se verificou no “Estudo Piloto”. Reforça-se assim a opção metodológica tomada em desenvolver este estudo com base na DBR, em que o objeto de estudo é o processo, que permite uma intervenção à medida que ele próprio se desenvolve (avaliação, análise, design, nova avaliação, redesign ou ajustes de design), e que ajude tanto alunos como professores na melhoria do conhecimento e das práticas de todos os envolvidos (Matta et al., 2014).

Como terceiro objetivo, procuramos “*Analisar a percepção dos alunos em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática*”. A forma encontrada para responder a esta questão foi através das questões colocadas no inquérito por questionário. Os resultados mostram o seguinte: **i)** a generalidade dos alunos apresenta uma atitude positiva perante a matemática, valorizando a disciplina e legitimando a importância do cálculo mental na aprendizagem dos conteúdos, sendo o envolvimento e o gosto pelas tarefas, referido como fator determinante para o sucesso das aulas. No entanto, mesmo existindo esta valorização, cerca de metade dos alunos afirma ter dificuldades em aprender matemática e em resolver tarefas que envolvam cálculo mental; **ii)** a utilização de tecnologias e jogos digitais é presença diária na maioria dos integrantes neste estudo; **iii)** durante a realização das tarefas com jogos digitais, a maioria dos envolvidos referiram que a sua atenção para a realização das tarefas aumentou, que se sentiram mais desafiados, perceberam que desta forma estavam a melhorar as suas estratégias de cálculo mental e que com esta forma de trabalho ficam com a sensação que os exercícios parecem mais fáceis; **iv)** após a realização das tarefas com jogos digitais, mais de metade dos alunos refere que este tipo de metodologia de trabalho torna as aulas mais interessantes, que influencia a sua vontade de trabalhar e aprender matemática, sendo que a quase totalidade dos alunos afirma que esta metodologia deveria ser aplicada mais vezes e também noutras disciplinas; **v)** a quase totalidade dos alunos manifesta uma opinião positiva relativa à utilização de jogos digitais nas aulas de matemática; **vi)** a maioria dos alunos afirmou que a aprendizagem baseada em jogos digitais facilitou o desenvolvimento das suas competências de cálculo mental. Concluimos desta forma que a generalidade dos alunos apresentam uma boa atitude perante a matemática, considerando no entanto essencial que as tarefas sejam

apresentadas de forma mais criativa e desafiadora, para que estejam mais envolvidos e motivados na resolução dos problemas apresentados.

Concluimos também que o recurso a jogos digitais permite desenvolver as competências de cálculo mental, resultado na mesma linha do observado nos estudos de Verdasca et al., (2020), e obter melhorias no conhecimento das operações aritméticas, maior motivação, atenção e autonomia na resolução das tarefas propostas.

Concluimos ainda que com esta metodologia de trabalho, os alunos se sentem mais motivados e desafiados, em linha com o destacado por Santos e Prado, (2021), mais atentos às tarefas propostas e com maior vontade de trabalhar matemática com uma nova forma de aprender, em concordância com Santos e Alves (2018).

Salientamos também, um outro aspeto importante na aprendizagem da matemática e do cálculo mental em particular, que é a correção dos erros. Esta “ação” deve ser incutida e ser encarada como normal pelos alunos e a sua correção deve ser imediata, não só para corrigir o cálculo efetuado, mas como afirma Cabral (2018), para que o aluno se sinta tranquilo e aumente a confiança em si.

Por último, recorremos a uma entrevista efetuada à professora titular de turma, para tentar responder ao quarto objetivo definido ***“Analisar a perspetiva e perceção da professora da turma, em relação à utilização de jogos digitais na melhoria do cálculo mental e desenvolvimento de atitudes mais favoráveis face à matemática”***. As ideias principais apresentadas na entrevista são as seguintes: **i)** a perceção geral do trabalho efetuado com os seus alunos é muito positiva, o que contribuiu para o aumento da motivação e alteração da atitude perante a matemática; **ii)** a inclusão de uma vertente mais lúdica nas aulas teve um impacto positivo na dinâmica da sala de aula; **iii)** o método de trabalho utilizado foi avaliado como muito eficaz, levando à melhoria do desempenho dos alunos; **iv)** a inclusão de jogos digitais torna as aulas mais interessantes e motivadoras, no entanto deve existir um “equilíbrio” entre a vertente digital e a vertente “tradicional”; **v)** as tecnologias são muito importantes, mas a professora em função da sua idade, não gosta e não se sente capaz de as utilizar.

Percebemos desta forma, que a professora considera que a utilização das tecnologias digitais é um fator de motivação, aprendizagem e aquisição de novas competências, na mesma linha do verificado por Palmeirão et al. (2013), desperta a curiosidade dos alunos, tal como afirmado por Oliveira & Alves, (2005) e leva a um aumento do esforço colocado nas tarefas e consequente aumento do desempenho académico.

Compreendemos também que, embora considere que o futuro da educação passe pela utilização das tecnologias digitais, não se sente capacitada, e fundamentalmente, motivada para as utilizar, em consonância com Suryani (2017).

Concordamos, quando refere, que uma das soluções poderá residir num trabalho colaborativo entre pares, com inclusão de coadjuvantes com motivação ou especialização na área, contribuindo para o desenvolvimento do sentimento de competência e segurança dos professores (Lakkala, 2015).

Concordamos também, na mesma linha de pensamento de Garcia Aretio (2019), que os professores devem estar dispostos e ser capazes de mudar, de trabalhar de forma diferente, com métodos diferentes e novos recursos que possam oferecer formas alternativas de ensino e aprendizagem, pensamento e atitudes que conduzam ao sucesso dos alunos.

7.1 - LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das limitações apontadas prende-se com a utilização de jogos digitais envolvendo somente duas operações matemáticas (adição e multiplicação). Opção tomada por imposições temporais e de planeamento do presente estudo.

Destacamos também o facto de o estudo envolver somente uma turma do 4.º ano, sendo bom poder repetir noutras turmas do mesmo ano de escolaridade para consolidar resultados.

Regista-se por fim o facto de apenas se ter dedicado uma semana ao trabalho utilizando jogos digitais, a cada uma das operações envolvidas. Seria bom poder realizar um estudo mais prolongado, ao longo de um ano letivo.

7.2 - PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO

Finalizado este estudo, várias são as propostas que poderão ser apresentadas, sempre envolvendo esta temática da utilização dos jogos digitais.

Legitimando que os resultados e conclusões deste estudo não são passíveis de ser generalizados, seria interessante efetuar uma continuação do mesmo, mas de forma mais abrangente, alargado a todos os anos de escolaridade do 1.º CEB e outros estabelecimentos de ensino do mesmo Agrupamento de Escolas e se possível, conduzido ao longo de um período de tempo maior (ao longo de um ano letivo), acompanhando a evolução da aquisição de novos conhecimentos e competências por parte dos envolvidos. Tendo sido uma variável estudada no “Estudo Piloto” referido ao longo deste estudo e não tendo sido incluído neste, pelas razões já referidas anteriormente (4.6 – Procedimentos, p.34), pensamos que a variável do trabalho colaborativo, associada ao desenvolvimento de certas competências matemáticas específicas, poderá ser muito pertinente de estudar em investigações futuras.

Salientamos mais uma vez, que este estudo não tem, à semelhança do defendido por Matta (2014), o desígnio de generalizar os resultados obtidos, mas sim o processo de aplicação prática, que permita a intervenção e que ajude tanto alunos como professores na melhoria do conhecimento e das práticas de todos os envolvidos. Apelamos assim, para a necessidade e importância de uma reflexão profunda sobre as práticas de ensino, focadas no essencial para os alunos de hoje, que é ensinar a aprender.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, L.R.G., & Santos, W. D. S. (2018). Jogos Digitais: um level up para a Educação Matemática brasileira. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, 23(2). <http://dx.doi.org/10.18316/recc.v23i2.4153>
- Analuisa Maiguashca, J. C., Freire, C., & Gracés, A. (2017). Juegos digitales en educación primaria: percepciones de profesores sobre su utilización en clases. In VI Conferência Internacional Investigação, Práticas e Contextos em Educação 2017 (pp. 278-283).
- Bermudes, W. L., Santana, B. T., Braga, J. H. O., & Souza, P. H. (2016). Tipos de Escalas Utilizadas em Pesquisas e Suas Aplicações. *Revista Vértices*, 18(2), 7–20.
- Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics gamebased learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers and Education*, 128, 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- Cabral, M. (2018). A integração do jogo como recurso didático no ensino e na aprendizagem do cálculo mental numa turma do 2.º ano do ensino básico (Doctoral dissertation). ISEC Lisboa.
- Calvet, L., Cavero, & Aleandri, G. (2019). Digital educational platforms: an emerging school-family communication channel. World Conference on Future of Education, 1-10.
- Camargo, C. A. C. M., Camargo, M. A. F., & de Oliveira Souza, V. (2019). A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, 16(3), 598-606.
- Carvalho, R. (2016). Cálculo Mental com Números Racionais: um estudo com alunos do 6.º ano de escolaridade. (Tese de doutoramento). Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. <http://hdl.handle.net/10451/23646>
- Carvalho, R., & Ponte, J. (2019). Cálculo mental com números racionais e desenvolvimento do sentido de número. *Quadrante*, 28(2), 53-71. <http://hdl.handle.net/10451/40717>
- Cerqueira, J., Cleto, B., Moura, J., Sylla, C. (2018). THAM – O jogo digital como recurso de aprendizagem da matemática. Atas do 4º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, Coimbra. http://www.researchgate.net/publication/327453308_THAM_o_jogo_digital_como_recurso_de_aprendizagem_da_matematica
- Cordeiro, E., Sato, G. Y., Pinheiro, N. A. M., & da Silva, S. D. C. R. (2021). O uso de feedbacks em jogos educacionais digitais para o ensino de operações básicas de matemática: um estudo exploratório. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12(1), 14.

Cortesão, L. (2002). Formas de ensinar, formas de avaliar: breve análise de práticas correntes de avaliação. In Abrantes, P. & Araújo, F. (Coord.), Reorganização Curricular do Ensino Básico. Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas (p. 37-42). Ministério da Educação.

Costa, C., Cabrita, I., Martins, F., Oliveira, R., & Lopes, J.B. (2021). Qual o papel dos artefactos digitais no ensino e na aprendizagem de matemática. In V. Santos, I. Cabrita, T. Neto, M. Pinheiro, J.B. Lopes (Eds.), Matemática com vida: diferentes olhares sobre a tecnologia. UA Editora, Universidade de Aveiro. [*Qual-o-papel-dos-artefactos-digitais-no-ensino-e-na-aprendizagem-de-matematica.pdf \(researchgate.net\)](#)

Coutinho, C. (2018). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática. Edições Almedina, 2ª edição.

Coutinho, L., & Lencastre, J. (2019). Revisão Sistemática sobre aprendizagem baseada em jogos e gamificação. In A.J. Osório, M.J. Games & A.L. Valente (Org.), Challenges 2019: Desafios da Inteligência Artificial - Livro de atas XI Conferência Internacional de TIC na Educação, pp. 261–273. Universidade do Minho. Centro de Competência. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/61199>

Da Silva, L. C. B., Magnoni, F. M., Loureiro, A. C., & Gonçalves, V. (2022). Metodologias ativas e tecnologias digitais na aprendizagem: Uma revisão sistemática. 15º Jornada científica e tecnológica e 12º simpósio de pós-graduação do IFSuldeminas, 14(2).

DGE. (2022). Aprendizagens Essenciais de Matemática. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>

Dotta, T. L., Monteiro, A., & Mouraz, A. (2019). Professores experientes e o uso das tecnologias digitais: mitos, crenças e práticas. *EduSer – Revista de Educação*, 11(1), 45–60. <https://doi.org/10.34620/eduser.v11i1.124>

Fernandes, S. (2022). A aprendizagem baseada em jogos digitais no ensino da matemática (Tese de mestrado). Instituto Politécnico de Bragança.

Fortin, M. F. (1996). O Processo de Investigação: Da concepção à realização. Lusociência - Edições Técnicas e Científicas, Lda

García Aretio, L. (2019). A necessidade de educação digital em um mundo digital. *ITEN-Revista Ibero-Americana de Educação a Distância*, 22(2), 9–22. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>

Isaura, I. (2019). A avaliação das aprendizagens: uma prática refletida no 1.º Ciclo do Ensino Básico (Tese de mestrado). UTAD. <http://hdl.handle.net/10348/9280>

Ishak, S. A., Din, R., & Hasran, U. A. (2021). Defining Digital Game-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Mathematics: A New Perspective on Design and Developmental Research Corresponding Author: Journal of Medical Internet Research, 23, 1–14. <https://doi.org/10.2196/20537>

Jurgelaitis, M., Čeponienė, L., Čeponis, J., & Drungilas, V. (2019). Implementing gamification in a university-level UML modeling course: A case study. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(2), 332-343.

Kirnew, L., Bianchini, L., Costa, N., Ventura, L. (2020). Ensino e aprendizagem da matemática por meio de jogos digitais: uma proposta colaborativa no laboratório de informática. *JIEEM*, 13(3), 343-352.

Leitão, C. (2021). A entrevista como instrumento de pesquisa científica: planejamento, execução e análise. *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem qualitativa de Pesquisa*, 3.

Lima, B., Meira, M., Silva, R., & Lavor, R. (2023). Aplicação de sala de aula invertida e de tecnologias digitais na educação profissional. *Boletim De Conjuntura (BOCA)*, 13(39), 511–521. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7790481>

Lopes, N., & Gomes, A. (2020). El “boom” de las plataformas digitales en las prácticas de enseñanza: Una experiencia E@D en educación superior. *Revista Practicum*, 5(1), 106–120. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v5i1.9833>

López, C. (2016). *O videogame como ferramenta educativa. Possibilidades e problemas sobre jogos sérios*. *Revista de Inovação Educativa* 8(1). <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v8n1/2007-1094-apertura-8-01-00010.pdf>

Martins, F., Pinto, R., Costa, C. (2022). Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático. Contributos para promover a compreensão da matemática. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra. [ARTEFACTOS DIGITAIS NIEFI.pdf \(rcaap.pt\)](#)

Matta, R., Silva, D., & Boaventura, M. (2014). Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. *Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade*, 23(42), 23-36.

Moreira, F. T., Cabrita, I., Loureiro, M. J., & Guerra, C. (2020). Programação tangível e a promoção do Pensamento Computacional: propostas didáticas desenvolvidas no projeto TangIn. *Medi@ções*, 8(2), 47–62. <https://doi.org/10.60546/mo.v8i2.267>

Neves, A. (2020). A utilização de jogos digitais, como estratégia de motivação no ensino das ciências naturais. ESECS. Instituto Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10400.8/5813>

Nobre, A. M. F., Mallmann, E. M., Fernandes, I. M., & Mazzardo, M. D. (2017). Princípios teórico-metodológicos do design-based research (DBR) na pesquisa educacional tematizada por recursos educacionais abertos (REA). *Revista San Gregorio*, (16), 128-141.

OCDE. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>

Palmeirão, A., Varela, A., Domingues, A., Ferreira, R., Lamas, S. (2013). As TIC em contexto de sala de aula: ferramentas utilizadas e barreiras à sua utilização. Conferência Internacional Investigação, Práticas e Contextos em Educação, 132-141.

Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: exploring control–value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of educational psychology*, 102(3), 531.

PORTUGAL. Resolução do Conselho de Ministros n.º 30, de 24 de abril de 2020. **Diário da República**, n. 78, p. 6-32, 21 de abril de 2020. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/30-2020-132133788>

Putwain, D. W., Woods, K. A., & Symes, W. (2013). Personal and situational predictors of test anxiety of students in post-compulsory education. *British Journal of Educational Psychology*, 83(4), 528–548.

Quivy, R. C., & Campenhoudt, L. (1995). L. (1998) Manual de Investigação em Ciências Sociais. Editora Gradiva.

Raupp, A. D., & Grando, N. I. (2016). Educação Matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. Em C. Brandt, & M. Moretti, ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa (pp. 63-83). Ponta Grossa: UEPG.

Reis, M., & Almeida, A. (2020). Jogos Educativos Digitais: perspetivas dos grupos editoriais e desenvolvimento do material de apoio. In Atas 5º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning (pp. 128-144), Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/89364>

Salavati, S. (2016). Use of digital technologies in education: The complexity of teachers' everyday practice (Doctoral dissertation, Linnaeus University Press). <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1039657>

Santos, E., Prado, M. (2021). O Uso de Jogos Digitais no Ensino da Matemática: um Estudo Bibliográfico. *Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática*, 14(3), 287–293. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n3p287-293>

Santos, J. R., & Henrique, S. (2021). Inquérito por questionário: contributos de conceção e utilização em contextos educativos. Universidade Aberta. <https://doi.org/https://doi.org/10.34627/3s9s-k971>

Santos, L. (2016). A articulação entre a avaliação sumativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24 (92), 637-669

Santos, W., Alves, L. (2018). Jogos Digitais: um level up para a Educação Matemática Brasileira. *Revista de educação, ciência e cultura*, 23(2), 239-252. <https://doi.org/10.18316/recc.v23i2.4153>

Silva, G. R. F., de Freitas Macêdo, K. N., de Almeida Rebouças, C. B., & Alves, Â. M. (2006). Entrevista como técnica de pesquisa qualitativa. Online *Brazilian Journal of Nursing*, 5(2), 246-257.

Silva, L, Loureiro, C., Magoni, F., & Gonçalves, V. (2022). As metodologias ativas e as tecnologias digitais na aprendizagem, In 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2022. p. 1-5. <http://hdl.handle.net/10198/25829>

Sousa, D., Moita, D., & Carvalho, A. B. G. (2011). Tecnologias digitais na educação. EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-124-7.

Teixeira, R., & Rodrigues, M. (2015). Evolução de estratégias de cálculo mental: um estudo no 3.º ano de escolaridade. Entre a Teoria, os Dados e o Conhecimento (III): Investigar práticas em contexto, 249-267.

Valente, J. (2019). Tecnologia, informação e poder: das plataformas online aos monopólios digitais. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de Brasília, Brasília.

Vankúš, P. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986. <https://doi.org/10.3390/math9090986>

Verdasca, J., Neves, A., Fonseca, H., Fateixa, J., Procópio, M., & Magro-C, T. (2020). Melhorar Aprendizagens em Matemática pelo Uso Intencional de Recursos Digitais: O Hypatiamat como intervenção preventiva na CIM do Ave. In Unidade de Apoio à Estratégia de Comunicação do NORTE 2020 (Eds.). Coleção Estudos PNPSE (pp. 6-71).

ANEXOS

ANEXO 1 – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Exmo. Sr. Diretor: _____

Agrupamento de Escolas: _____

Assunto: Pedido de desenvolvimento de trabalho de projeto do 2.º ano do Mestrado UPTIC – Utilização Pedagógica das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Eu, Celestino Miguel Martins Espírito Santo, professor do grupo 110 – 1.º Ciclo, encontrando-me a exercer funções docentes no ano letivo 2023/2024, neste Agrupamento de escolas, venho muito respeitosamente, solicitar a recolha de dados numa turma do 4.º ano de escolaridade, para o desenvolvimento do projeto de investigação, no âmbito do 2.º ano do Mestrado UPTIC – Utilização Pedagógica das Tecnologias da Informação e Comunicação, do Instituto Politécnico de Leiria.

O tema da investigação será a *utilização de jogos digitais na melhoria das competências de cálculo mental em alunos do 1.º ceb* e para tal, recorrer-se-á ao uso de tecnologias digitais (Kit Digital atribuído a cada aluno), em que os alunos no âmbito da implementação do PADDE, nas aulas de matemática, realizarão tarefas utilizando jogos digitais.

Será ainda aplicado um questionário (online) para recolha de dados, que será aplicado aos alunos da turma, após a implementação das tarefas com recurso a jogos digitais.

Agradeço desde já a atenção despendida, encontrando-me disponível para esclarecimentos adicionais.

Com os melhores cumprimentos,

O docente: Celestino Miguel Martins Espírito Santo

ANEXO 2 – TESTE DIAGNÓSTICO (ADIÇÃO)

Nome: _____ Data: _____

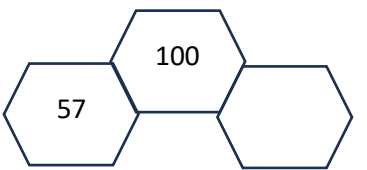
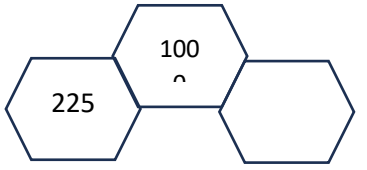
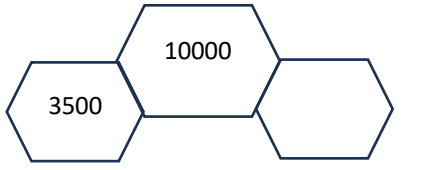
TESTE DIAGNÓSTICO

Parte A - Adição

NOTA: Para cada cálculo, apresenta sempre a estratégia que utilizaste para a resolver mentalmente.

$530 + 159 + 70 =$	$800 + 156 + 200 + 34 =$
$728 + 200 =$	$573 + 400 =$
$837 + 99 =$	$37500 + 9999 =$
$814 + 101 =$	$27\ 600 + 1001 =$

Completa os esquemas de modo a dar 100, 1000 ou 10000.

ANEXO 3 –TESTE DIAGNÓSTICO (MULTIPLICAÇÃO)

Nome: _____ Data: _____

TESTE DIAGNÓSTICO

Parte B - Multiplicação

NOTA: Para cada cálculo, apresenta sempre a estratégia que utilizaste para a resolver mentalmente.

$3 \times 10 =$	$8 \times 100 =$	$6 \times 1000 =$
$4 \times 20 =$	$3 \times 200 =$	$3 \times 3000 =$
$22 \times 2 =$	$36 \times 4 =$	$62 \times 3 =$
$12 \times 12 =$	$22 \times 12 =$	
$12 \times 300 =$	$25 \times 2000 =$	

ANEXO 4 – TESTE FINAL (ADIÇÃO)

Nome: _____ Data: _____

TESTE FINAL

Parte A - Adição

NOTA: Para cada cálculo, apresenta sempre a estratégia que utilizaste para a resolver mentalmente.

$620 + 247 + 80 =$	$500 + 140 + 200 =$
$767 + 200 + 120 =$	$1563 + 400 =$
$1458 + 99 =$	$54781 + 9999 =$
$1452 + 101 =$	$35745 + 1001 =$

Completa os esquemas de modo a dar 100, 1000 ou 10000.

ANEXO 5 – TESTE FINAL (MULTIPLICAÇÃO)

Nome: _____ Data: _____

TESTE FINAL

Parte B - Multiplicação

NOTA: Para cada cálculo, apresenta sempre a estratégia que utilizaste para a resolver mentalmente.

$8 \times 10 =$	$7 \times 100 =$	$9 \times 1000 =$
$5 \times 30 =$	$6 \times 400 =$	$2 \times 7000 =$
$32 \times 4 =$	$43 \times 5 =$	$72 \times 3 =$
$14 \times 13 =$	$31 \times 15 =$	
$16 \times 500 =$	$32 \times 3000 =$	

ANEXO 6 – GRELHAS DE REGISTO EXCEL (EXEMPLOS)

NOME	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICO - MULTIPLICAÇÃO															
	13 QUESTÕES													RC	RE	% RC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
a	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8	5	62%
b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	1	92%
c	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	4	69%
d	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	6	54%
e	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
f	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	7	6	54%
g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	1	92%
i	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	9	4	69%
j	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
k	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	9	4	69%
l	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	1	92%
m	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	9	31%
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
o	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	11	2	85%
p	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	1	92%
q	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	7	46%
r	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	5	62%
s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	0	100%
														8,5	4	60%

NOME	AVALIAÇÃO FINAL - SOMA														
	11 QUESTÕES											RC	RE	%RC	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
a	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	7	36%
b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
c	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	7	4	64%
d	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	7	36%
e	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	5	55%
f	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8	3	73%
g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
i	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	91%
j	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	7	36%
k	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	7	4	64%
l	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	2	91%
m	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	27%
n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0%
o	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	2	82%
p	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10	1	91%
q	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	7	4	64%
r	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10	1	91%
s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0	100%
													7,5	3,5	68%

REGISTO DO DIA - 2 - (24.01.2024) - SOMA						
NOME	TAREFA 3			TAREFA 4		
	25 cálculos			25 cálculos		
	Tempo tarefa	Respostas certas	Respostas Erradas	Tempo tarefa	Respostas certas	Respostas Erradas
a	00:07:11	16	9	00:10:27	16	9
b	00:05:29	16	9	00:06:31	17	6
c	00:05:41	23	2	00:09:27	21	4
d	00:06:05	12	13	00:06:13	7	18
e	00:07:13	20	5	00:08:01	13	12
f	00:05:12	18	7	00:06:35	20	5
g	00:04:26	23	2	00:06:38	23	2
h	00:09:45	18	7	00:10:27	18	7
i	00:09:06	22	3	00:12:33	23	2
j	00:10:21	18	7	00:08:49	16	9
k	00:06:28	22	3	00:04:45	23	2
l	00:06:51	18	7	00:07:55	22	3
m	00:08:57	19	6	00:11:48	18	7
n	00:04:29	5	20	00:03:17	8	17
o	00:04:18	23	2	00:06:58	20	5
p	00:02:36	23	2	00:02:58	25	0
q	00:09:20	19	6	00:09:24	13	12
r	00:04:40	23	2	00:07:04	22	3
s	00:04:58	18	7	00:06:44	23	2

1	REGISTO DO DIA - 1 - (19.02.2024) - MULTILICAÇÃO						
2							
3							
4	NOME	TAREFA 1			TAREFA 2		
5		20 cálculos			20 cálculos		
6		Tempo tarefa	Respostas certas	Respostas Erradas	Tempo tarefa	Respostas certas	Respostas Erradas
7	a	00:05:00	16	4	00:05:17	8	12
8	b	00:04:47	19	1	00:06:15	17	3
9	c	00:04:34	18	2	00:06:00	17	3
10	d	00:07:35	4	16	00:06:08	2	18
11	e	00:09:09	14	6	00:05:08	15	5
12	f	00:04:22	16	4	00:04:30	15	5
13	g	00:03:59	19	1	00:03:31	18	2
14	h	00:11:16	12	8	00:07:44	15	5
15	i	00:04:39	17	3	00:04:57	16	4
16	j	00:11:51	8	12	00:07:26	7	13
17	k	00:04:45	14	6	00:04:02	15	5
18	l	00:04:03	17	3	00:03:55	16	4
19	m	00:07:02	8	12	00:08:26	10	10
20	n	00:03:33	4	16	00:03:27	8	12
21	o	00:03:47	16	4	00:04:31	14	6
22	p	00:01:31	18	2	00:01:23	20	0
23	q	00:09:14	7	13	00:07:34	7	13
24	r	00:04:09	16	4	00:04:39	13	7
25	s	00:02:22	18	2	00:03:02	18	2

ANEXO 7 – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

A Influência dos Jogos Digitais na melhoria das competências de Cálculo Mental em alunos do 1.º Ciclo

Este questionário enquadra-se no âmbito de uma investigação para a dissertação de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, da Escola Superior de Educação e Ciências da Educação, Instituto Politécnico de Leiria. Tem por objetivo perceber e avaliar a importância dos Jogos Digitais (online) na melhoria das competências de cálculo mental em alunos do 1º Ciclo.

O questionário encontra-se dividido em 4 partes. Na primeira parte serão colocadas questões de caracterização biográfica. Numa segunda parte, serão apresentadas questões referentes à relação de cada um dos inquiridos com a matemática e na terceira parte relativas à ligação de cada um com os jogos digitais. Por último, na quarta parte procura-se perceber o impacto que o trabalho desenvolvido ao longo das aulas com os jogos digitais teve para cada um dos envolvidos no estudo.

As informações fornecidas nas respostas a este questionário são de carácter confidencial e o tratamento das mesmas será utilizado unicamente para fins do presente estudo.

Solicitamos que leias atentamente as questões e assinales a alternativa que melhor corresponde à tua perceção sobre as questões que te são formuladas.

celestino.espiritosanto@aecorreiamateus.com [Mudar de conta](#)



Não partilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

1 - CARACTERIZAÇÃO DOS INQUIRIDOS

1.1 - Idade *

- 9 anos
- 10 anos
- 11 anos

1.2 - Género *

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não responder

[Seguinte](#)

[Limpar formulário](#)

A Influência dos Jogos Digitais na melhoria das competências de Cálculo Mental em alunos do 1.º Ciclo

celestino.espiritosanto@aecorreiamateus.com [Mudar de conta](#)



🔒 Não partilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA

Utilizando uma escala de 1 a 5, sendo 1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo, 3 - Não Concordo nem Discordo, 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente, apresenta o número que consideras mais adequado em relação a cada uma das afirmações:

a) Gosto da Disciplina de Matemática. *

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Concordo totalmente

b) Sinto dificuldade em aprender matemática. *

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Concordo totalmente

c) Envolve-me com satisfação nas tarefas propostas nas aulas de matemática. *

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Concordo totalmente

d) Resolvo com facilidade as tarefas que envolvam a utilização de cálculo mental. *

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Concordo totalmente

e) Reconheço que o cálculo mental é importante para aprender melhor os conteúdos de matemática. *

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Concordo totalmente

A Influência dos Jogos Digitais na melhoria das competências de Cálculo Mental em alunos do 1.º Ciclo

celestino.espiritosanto@aecorreiamateus.com [Mudar de conta](#)



🔒 Não partilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

OS JOGOS DIGITAIS

Utilizando uma escala de 1 a 3, sendo 1 -Discordo, 2 - Não concordo nem Discordo e 3 - Concordo, apresenta o número que consideras mais adequado em relação a cada uma das afirmações:

a) Gosto de Jogos Digitais. *

Discordo 1 2 3 Concordo

b) Todos os dias jogo algum tipo de jogo. *

Discordo 1 2 3 Concordo

c) Costumo usar jogos para aprender. *

Discordo 1 2 3 Concordo

d) Costumo jogar para relaxar ou para descontraír. *

Discordo 1 2 3 Concordo

e) Os jogos digitais também servem para aprender matemática. *

Discordo 1 2 3 Concordo

A Influência dos Jogos Digitais na melhoria das competências de Cálculo Mental em alunos do 1.º Ciclo

celestino.espiritosanto@aecorreiamateus.com [Mudar de conta](#)



Não partilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS

Utilizando uma escala de 1 a 4, sendo 1 - Nunca, 2 - Raramente, 3 - Habitualmente e 4 - Sempre/quase sempre, apresenta o número que consideras mais adequado em relação a cada uma das afirmações:

4.1 – Durante a utilização dos jogos digitais nas aulas de matemática:

a) A minha atenção para a realização das tarefas aumentou. *

1 2 3 4
Nunca Sempre/Quase sempre

b) Senti-me desafiado(a) e quis concluir os jogos/tarefas. *

1 2 3 4
Nunca Sempre/Quase sempre

c) Percebi que estava a melhorar as minhas estratégias de cálculo mental. *

1 2 3 4
Nunca Sempre/Quase sempre

d) Fez com que os exercícios parecessem mais fáceis de resolver. *

1 2 3 4
Nunca Sempre/Quase sempre

e) Consegui ultrapassar sozinho as dificuldades apresentadas nos jogos/tarefas. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

f) O meu desempenho nas tarefas propostas foi melhorando. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

4.2 – Como me senti após trabalhar o cálculo mental com a utilização de jogos digitais:

a) Tornou as aulas mais interessantes e cativantes. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

b) Aumentou a minha vontade de trabalhar e aprender. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

c) Facilitou o desenvolvimento das minhas estratégias de cálculo mental. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

d) É uma forma de aprender e trabalhar que eu gosto. *

	1	2	3	4	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre/Quase sempre

e) Deveria ser aplicada mais vezes e também noutros conteúdos de matemática. *

Nunca 1 2 3 4 Sempre/Quase sempre

4.3 – Como classificas a utilização de jogos digitais para trabalhar e desenvolver as estratégias de cálculo mental nas aulas de matemática? *

Nada útil 1 2 3 4 5 Muito útil

4.4 – Há algo mais que queiras e possas comentar sobre a utilização de jogos digitais para aprender matemática? *

A sua resposta _____

[Anterior](#)

[Enviar](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Este formulário foi criado dentro de Agrupamento de Escolas Dr. Correia Mateus. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários

ANEXO 8 – ROTEIRO DA ENTREVISTA

Percepção Geral:

- Qual é a impressão geral sobre os resultados alcançados pelos alunos neste estudo?

Observações sobre Participação:

- Os alunos demonstraram entusiasmo ou desafios específicos durante esse período?
- Existiu algum apontamento/observação mais específica por parte dos alunos/algum aluno, durante a sua participação nas atividades com os jogos digitais que tenha chamado a sua atenção?

Impacto na Dinâmica da Sala de Aula:

- A inclusão dos jogos digitais nas aulas (neste caso na disciplina de matemática) impactou de alguma forma a dinâmica da sala de aula?

Feedback dos Alunos para/com a Professora:

- Os alunos compartilharam algum feedback específico sobre as atividades e como isso se relacionou com a aprendizagem do cálculo mental?
- Notou alguma mudança nas atitudes ou no desempenho dos alunos após a participação no estudo?

Avaliação da Eficácia do Método:

- Acredita que a estratégia empregue, utilizando jogos digitais, foi eficaz no desenvolvimento das competências de cálculo mental, apresentando-se como mais uma estratégia/recurso válido a implementar nas suas aulas?
- Existem alguns aspectos específicos que se destacaram como positivos ou desafiadores?

Repercussões Futuras:

- De que forma pensa que os resultados observados no estudo continuarão a ter impacto nas competências de cálculo mental dos alunos no futuro? Trarão benefícios?
- É possível integrar estas abordagens (utilização de jogos digitais) na prática regular de ensino em sala de aula?

Considerações para Futuras Colaborações:

- Qual é a sua avaliação sobre a eficácia desta abordagem de utilizar jogos digitais para melhorar as competências de cálculo mental na turma do 4.º ano?
- Tem alguma recomendação específica para outros professores que considerem implementar uma abordagem semelhante na sua prática letiva?
- Sente-se capaz/motivada para desenvolver tarefas deste tipo, envolvendo jogos digitais e plataformas online gratuitas, no âmbito de outros conteúdos matemáticos ou mesmo outras disciplinas
- Sente que tem conhecimentos a nível digital para conseguir efetuar um trabalho deste âmbito com os seus alunos, ou sente necessidade de formação nesta área?
- Em termos de participação/possíveis mais valias, considera vantajoso o trabalho colaborativo existente entre professora titular de turma e um outro professor na implementação deste tipo de trabalho?

Percepção Geral:

- **Qual é a impressão geral sobre os resultados alcançados pelos alunos neste estudo?**

Eu acho que para os alunos é muito interessante esse tipo de jogos brincar, estudar brincando. E eu acho que eles, no início, estão a familiarizar-se com o jogo e os resultados estão assim, um bocadinho, não tão bons como eles esperavam, porque isso também é aquela fase do jogo. Mas depois, com o decorrer do tempo, sim, vão tendo resultados positivos e eles estão mais entusiasmados a fazê-lo.

Notou-se também uma maior motivação da parte dos alunos para as aulas e uma atitude “diferente” perante a matemática.

Observações sobre Participação:

- **Os alunos demonstraram entusiasmo ou desafios específicos durante esse período?**

Sim, muito entusiasmo, é óbvio que tudo o que toca a ecrãs, teclado, torna tudo mais interessante. Se bem que, acho que não são os jogos que eles mais gostam. Porque quando “toca” ao trabalho, são um bocadinho mais reticentes, mas depois eles, à medida que vão entendendo e percebendo qual é o objetivo, eles participam bem, claro, muito bem.

E em algumas (muitas) aulas foi evidente alguma competição entre alguns deles. Ou para melhorar o tempo que faziam ou para bater o recorde feito pelo colega.

- **Existiu algum apontamento/observação mais específica por parte dos alunos/algum aluno, durante a sua participação nas atividades com os jogos digitais que tenha chamado a sua atenção?**

Achei os alunos mais divertidos. Normalmente numa aula minha de matemática não há tantos sorrisos e tanta diversão na resolução de exercícios. Durante estas duas semanas de aulas com a implementação dos jogos digitais, as caras deles nunca eram

de “tédio” ou fazer uma tarefa por obrigação. Estavam sempre prontos e disponíveis a 100% para a aula.

Impacto na Dinâmica da Sala de Aula

- **A inclusão dos jogos digitais nas aulas (neste caso na disciplina de matemática) impactou de alguma forma a dinâmica da sala de aula?**

Se for eu a dar as aulas não, porque eu sou à moda antiga. Eu gosto é de folhinhas quadriculadas, utilizando lápis e tudo direitinho. Provavelmente, se eu tivesse de continuar a usar, aí sim, eu acho que ia ter algum impacto. Possivelmente eram aulas muito mais atrativas, muito mais dinâmicas. Sim, acho que sim, quem tiver este “bichinho” da informática, sim.

Agora, diferenças que eu tenha notado?

A motivação deles aumentou muito. A parte lúdica do jogo ajuda muito. A própria competição (boa) entre eles também tornou as aulas mais dinâmicas.

Feedback dos Alunos para/com a Professora

- **Os alunos compartilharam algum feedback específico sobre as atividades e como isso se relacionou com a aprendizagem do cálculo mental?**

Transmitiram que ajudava na aprendizagem. Foi interessante eles perceberem e conseguirem fazer o paralelismo entre o início (primeira semana), em que foi o primeiro impacto e depois na segunda vez (segunda semana) em que implementaram (jogaram) e já era diferente. Já estavam mais familiarizados e que para eles foi muito mais fácil. Foi mais complicado até perceberem o mecanismo e dinâmica do jogo. Depois de perceber o mecanismo, diziam que para eles “já ia tudo à frente”.

- **Notou alguma mudança nas atitudes ou no desempenho dos alunos após a participação no estudo?**

Sim, acho que sim. Penso que eles, para menos para alguns, como os mais entusiastas também da matemática e das novas tecnologias sim, com certeza que sim.

Há outros que, não tanto, aqueles que têm mais dificuldade, quer a nível do raciocínio, quer do cálculo mental, e também aqueles que não gostam tanto de

computadores, se calhar, não foi tão produtivo. Mas para mais 50%, sim, notou-se mudança nas atitudes.

Avaliação da Eficácia do Método

- **Acredita que a estratégia empregue, utilizando jogos digitais, foi eficaz no desenvolvimento das competências de cálculo mental, apresentando-se como mais uma estratégia/recurso válido a implementar nas suas aulas?**

Na minha opinião, acho que sim, que é muito útil e foi muito eficaz. Devem fazer este tipo de coisas assiduamente. Agora, se me perguntares se eu vou fazer isso...

Não vou, mas acredito piamente que isto é o futuro. É aquilo que se vai ser a base do ensino nos próximos anos

Acho que sim, mas eu não vou implementar. Mas se alguém implementar, eu fico muito contente. Quer dizer, eu não consigo, eu não gosto.

E como eu não gosto, não me atrai... Não me sinto motivada para isso.

E eu gosto é de estar ali no quadro a explicar.

Mas não. Para mim não. Este tipo de estratégias não é para mim.

- **Existem alguns aspetos específicos que se destacaram como positivos ou desafiadores?**

A matemática só por si já é uma disciplina desafiadora. A matemática é uma disciplina que se tem de trabalhar, tem de ser muito trabalhada e os alunos nem sempre estão dispostos a isso. E com este tipo de jogos, claro que a relação da matemática com eles é diferente.

E claro. Acho que seria interessante aplicar a todos os anos do 1.º Ciclo. Deve funcionar bem e havia uma continuidade. Agora, resta saber se as crianças vão ter computadores. Mas era bom começar logo no primeiro ano. Os resultados assim deviam ser muito positivos.

A implementação de um jogo a seguir ao outro, com o seguinte mais complicado relativamente ao primeiro, era sempre mais desafiador, tinha sempre algo a mais. E com as perguntas mais difíceis, obrigava-os a pensar mais. Essa base, essa forma de constante desafio fica em cada um deles.

Também porque à medida que eles vão fazendo os jogos e vão obtendo logo as respostas, é bom para eles e vão querendo fazer mais?

Repercussões Futuras:

- **De que forma pensa que os resultados observados no estudo continuarão a ter impacto nas competências de cálculo mental dos alunos no futuro? Trarão benefícios?**

O que se implementa, numa dada altura, vai sempre ser positivo e vai ter sempre um impacto nos outros anos. São vivências que eles têm, que eles vão sempre buscar como mais valias para o seu percurso académico.

Claro que sim, isto funciona para todas as áreas transversalmente, e para a matemática também.

A motivação e a confiança neles próprios também é muito importante. Espero que alguns deles passem a encarar a matemática de forma mais positiva.

- **É possível integrar estas abordagens (utilização de jogos digitais) na prática regular de ensino em sala de aula?**

Acho que sim. Acho que se tornariam aulas muito motivantes e bastante mais produtivas. O tempo talvez fosse aproveitado de outra forma, talvez mais bem aproveitado ao invés do ensino “mais tradicional” em que estamos, que é muito mais expositivo.

Mas nesta vertente mais digital “nem tudo são rosas”. Os alunos também precisam da outra parte de trabalhar a motricidade com os lápis, precisam do “papel”. Deveria existir um equilíbrio entre as duas. Não deixar que as novas tecnologias assumam o protagonismo e o papel principal, nem o contrário. Poder-se-ia definir dias específicos para trabalho com tecnologias, mas não cair em exagero. As duas formas de trabalho complementam-se e devem coexistir.

Considerações para Futuras Colaborações:

- **Qual é a sua avaliação sobre a eficácia desta abordagem de utilizar jogos digitais para melhorar as competências de cálculo mental na turma do 4.º ano?**

Acho que é muito positivo. Foi muito bom para reforçar as competências de cálculo mental dos alunos. Foi bom também ver que alguns alunos melhoram um pouco a sua atitude, para melhor, em relação à disciplina de matemática. E pelo que fomos

observando ao longo das aulas das últimas semanas, penso que o desempenho deles foi melhorando. Isso quer dizer que o cálculo mental deles também está melhor, certo?

- **Tem alguma recomendação específica para outros professores que considerem implementar uma abordagem semelhante na sua prática letiva?**

Acho que é uma forma de trabalhar muito boa. Quem tiver capacidade para trabalhar desta forma, acho que deve usar e “abusar” deste tipo de tarefas e aproveitar o potencial que proporcionam.

- **Sente-se capaz/motivada para desenvolver tarefas deste tipo, envolvendo jogos digitais e plataformas online gratuitas, no âmbito de outros conteúdos matemáticos ou mesmo outras disciplinas?**

Não posso dizer que não me sinto capaz, porque todas as pessoas que querendo, são capazes. Não me sinto é motivada.

Quer dizer...se eu trabalhasse diretamente com uma pessoa que tivesse essa motivação e forma de trabalhar, eu provavelmente acompanhava. Agora, se tiver de ser por minha iniciativa, dificilmente o farei.

Imagina que estávamos na mesma escola a trabalhar e partilhavas as tuas ideias e incentivavas a esse tipo de trabalho. Eu alinhava. Tinha de haver algo que me impulsionasse. Agora por iniciativa própria eu não fazia isto. Eu não gosto...eu não gosto. Frisa bem!!! Não Gosto.

- **Sente que tem conhecimentos a nível digital para conseguir efetuar um trabalho deste âmbito com os seus alunos, ou sente necessidade de formação nesta área?**

Eu precisava mesmo e sinto necessidade é de motivação. Não sei bem como é que isso irá acontecer, mas gostava mesmo muito de me motivar.

Em relação à formação...se eu não tiver motivação, também não me irá ajudar em nada. Queria mesmo era ter motivação para gostar...mas é difícil.

É muito bom, mas para mim é um bocadinho impessoal. E já não estou nesse registo. Para mim é complicado este tipo de trabalho. É como se existisse uma barreira preta que nos impede de falar cara a cara, ver os olhos, sentir a interação. Aqui não conseguimos sentir essa interação, porque os alunos só interagem com o computador e depois conseguimos ver os resultados. Falta a parte emocional, a parte dos afetos...

Para mim o olhar nos olhos, ver o que estão a sentir, a força humana que se consegue pela interação, não se consegue com este tipo de trabalho. Para mim esta é a parte menos positiva.

- **Em termos de participação/possíveis mais valias, considera vantajoso o trabalho colaborativo existente entre professora titular de turma e um outro professor na implementação deste tipo de trabalho?**

Eu acho que sim. O segredo está aí. Deveria de existir mesmo um trabalho colaborativo entre o professor titular de turma e um outro que fosse específico da área em questão, ou que tivesse, pelo menos, uma formação nessa área, uma capacidade diferente. As pessoas tem experiências e conhecimentos diferentes, seja em relação a tecnologias, seja noutro conteúdo qualquer. Ao existir um trabalho colaborativo todos ficam a ganhar, sejam alunos ou professores.