

DM

# Influência dos Manuais Digitais na Atenção e Concentração dos Alunos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Sofia Raquel Aguiar Passos**

MESTRADO EM PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

*A Nossa Universidade*

[www.uma.pt](http://www.uma.pt)

junho | 2025

# Influência dos Manuais Digitais na Atenção e Concentração dos Alunos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Sofia Raquel Aguiar Passos**

MESTRADO EM PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

ORIENTAÇÃO

Soraia Fernandes Garcês

*“Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts.” –*

*Winston Churchill*

## **Agradecimentos**

Primeiramente quero agradecer à minha orientadora Professora Doutora Soraia Garcês por todo o seu apoio, paciência, orientação, disponibilidade, confiança e acima de tudo, por acreditar em mim desde o primeiro dia. Um “obrigada” nunca será suficiente para lhe agradecer todo o acompanhamento e aprendizagens, ao longo desta “longa” jornada (ênfase no longa)!

Agradeço à minha amiga Vera, pela paciência ao longo destes anos de curso e por estar sempre disponível para me ajudar e responder às inúmeras dúvidas que tinha. Mesmo longe, estiveste presente, obrigada!

Agradeço aos meus amigos, em especial Isabel, Pinto, Débora, e colegas de trabalho que me ouviram reclamar centenas de vezes, e que sempre me deram motivação para terminar.

Agradeço às minhas amigas Mara e Sofia, que me acompanharam neste percurso desde sempre, e que mesmo cheias de trabalhos e à distância, me aconselharam e me deram força e motivação para continuar.

Agradeço aos meus pais, por todo o suporte, por estarem sempre presentes e por tornarem possível atingir mais uma etapa importante na minha vida.

Por fim, mas não menos(o mais) importante agradeço ao meu namorado por ter acreditado sempre em mim, por todos os momentos de descontração que me proporcionou, por estar disposto a ouvir as minhas “queixas”, por toda a paciência, motivação e por toda a disponibilidade, carinho e amor demonstrado ao longo deste percurso.

À Sofia de 18 anos, nós conseguimos!

## **Resumo**

O presente estudo tem como objetivo analisar o impacto da utilização de manuais digitais no desempenho da atenção e concentração de alunos da Região Autónoma da Madeira (RAM). Esta investigação integra-se no projeto TASRAM-CIT, um projeto longitudinal desenvolvido em parceria com a Universidade da Madeira e a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia. Foram avaliados 704 alunos do ensino básico e secundário em dois momentos distintos, com recurso ao teste de atenção D2, validado e adaptado para a população portuguesa. A amostra foi dividida entre dois grupos: alunos que utilizavam manuais digitais e alunos que utilizavam manuais físicos. Os resultados revelaram melhorias significativas nos indicadores de atenção e concentração em ambos os grupos ao longo do tempo. A análise estatística recorreu a testes *t* de Student e ANOVA mista, com verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade. As diferenças encontradas apresentaram significância estatística e efeitos moderados a elevados em diversas variáveis, reforçando a validade dos resultados. Apesar da perceção positiva associada à utilização dos manuais digitais, os dados sugerem que a sua eficácia depende fortemente da forma como são integrados pedagogicamente. Este estudo contribui para a reflexão sobre os efeitos reais da digitalização educativa, reforçando a necessidade de uma implementação consciente, acompanhada de formação contínua para docentes, e adaptada às realidades das escolas. São discutidas implicações práticas, limitações metodológicas e propostas para investigações futuras, com enfoque em estudos longitudinais e de intervenção que explorem mais profundamente os efeitos da tecnologia nos processos cognitivos e no rendimento escolar.

Palavras-chave: Atenção; Concentração; Manuais Digitais; Rendimento Escolar.

## Abstract

This study aims to analyze the impact of digital textbook use on students' attention and concentration in the Autonomous Region of Madeira (RAM). The research is integrated in the TASRAM-CIT project, a longitudinal study conducted in partnership with the University of Madeira and the Regional Secretary for Education, Science and Technology. A total of 704 primary and secondary school students were assessed at two different time points using the D2 Attention Test, validated for the portuguese population. The sample was divided into two groups: students using digital textbooks and those using traditional printed textbooks. Results showed significant improvements in attention and concentration indicators across both groups over time. Statistical analysis involved paired *t*-tests and mixed ANOVA, with checks for normality and homogeneity assumptions. The differences found were statistically significant and demonstrated moderate to large sizes, reinforcing the robustness of the results.

Although digital textbooks were positively perceived, the data suggest that their effectiveness strongly depends on how they are pedagogically integrated. This study contributes to the debate on the real effects of educational digitalization, emphasizing the need for conscious implementation supported by continuous teacher training and adaptation to the realities of each school. Practical implications, methodological limitations, and recommendations for future research are discussed, with a focus on longitudinal and intervention-based studies exploring the effects of technology on cognitive processes and academic performance.

Key-words: Attention; Concentration; Digital Textbooks; Academic Performance.

## Índice

Introdução.....	1
Enquadramento teórico.....	3
Atenção e concentração.....	3
<i>Fatores Potenciadores e Inibidores</i> .....	5
Atenção e aprendizagem.....	6
Tecnologia na educação.....	9
<i>Manuais Digitais na Sala de Aula</i> .....	12
O Projeto Manuais Digitais da Região Autónoma da Madeira.....	15
<i>O papel da atenção</i> .....	17
Estudo empírico.....	19
Metodologia.....	19
Objetivos e hipóteses.....	20
Participantes.....	21
<i>1º momento de avaliação</i> .....	21
<i>2º momento de avaliação</i> .....	21
Instrumento de Medida.....	22
Procedimento de recolha de dados.....	24
Procedimentos Estatísticos.....	25
Resultados.....	28
Comparação da variável atenção e concentração entre o 1º e o 2º momento de avaliação: amostra global.....	28
Análise da variável atenção e concentração, no grupo tablets e no grupo não-tablets,	

entre o 1º e o 2º momento de avaliação.....	30
<i>Grupo tablets</i> .....	30
<i>Grupo não-tablets</i> .....	33
Análise Comparativa Mixed ANOVA: 1º e 2º Momentos – Grupos Tablets vs Não- Tablets.....	35
Discussão.....	41
Referências Bibliográficas.....	48
Anexos.....	55
Anexo A - Parecer do Encarregado de Proteção de Dados da Universidade da Madeira .....	56

### **Índice de Tabelas**

Tabela 1.....	28
Tabela 2.....	31
Tabela 3.....	31
Tabela 4.....	33
Tabela 5.....	33
Tabela 6.....	36

## **Introdução**

O contexto educativo é repleto de enormes desafios pela multiplicidade de variáveis (e.g. cognitivas, emocionais, ambientais, sociais) que influenciam o sucesso de todos os seus intervenientes. Os alunos são um elemento central neste contexto e, por tal, alvo de interesse da comunidade académica que procura contribuir com estratégias que possibilitem promover o seu sucesso educativo. Nesta ótica, são várias as áreas de interesse dos investigadores, porém, e para efeitos deste trabalho, destacamos a atenção e a concentração, como variáveis cognitivas de extrema relevância para uma aprendizagem eficiente e eficaz de todos os alunos.

O estudo das variáveis atenção e concentração ao longo dos anos tem se tornado algo cada vez mais relevante na educação pois toda e qualquer aprendizagem necessita que estes processos cognitivos se desencadeiem de forma eficaz de modo a posteriormente existir retenção da informação. Contudo, apesar de muito conhecermos sobre esta temática, ainda existem imensas perguntas por responder relativamente à mesma. Nos dias hodiernos este revela ser um assunto bastante pertinente, pois com os avanços das tecnologias, questiona-se de que forma estas estão ou poderão afetar as capacidades de atenção e concentração das crianças e adolescentes em contexto escolar, e se haverá apenas consequências negativas ou se existirão também consequências positivas. Com esta incerteza acerca da verdadeira influência das tecnologias na aprendizagem dos alunos e nestes processos, torna-se pertinente estudar os construtos de atenção e a concentração, e analisar se a utilização de tecnologias em contexto de sala de aula nomeadamente, manuais digitais, terá impacto na capacidade de atenção e de concentração dos alunos.

Nesta linha de raciocínio o presente estudo desenvolve-se em torno desta problemática e visa contribuir para a literatura a respeito da atenção e concentração em

contexto educativo, bem como perceber de que forma a utilização de manuais digitais influencia, ou não, os processos de atenção e concentração dos alunos.

De modo a explorar melhor esta temática e compreender os conceitos, na presente investigação será apresentado o enquadramento teórico, desde a atenção e concentração e os seus fatores potenciadores e inibidores, a sua relação com a aprendizagem, tecnologia e educação, à utilização de manuais digitais vs manuais físicos, e a sua implementação na RAM. Em seguida, consta toda a metodologia deste estudo, nomeadamente os objetivos e hipóteses, a caracterização da amostra, os 2 instrumentos aplicados e os procedimentos. Posteriormente serão apresentados os resultados obtidos através da análise dos dados no programa IBM SPSS – versão 30. Por fim, está presente a discussão dos resultados obtidos em comparação com a bibliografia encontrada, sendo ainda nomeadas algumas limitações desta investigação e possíveis sugestões para estudos futuros.

## **Enquadramento teórico**

### **Atenção e concentração**

O conceito da atenção é variado entre diversos investigadores, pois é um construto utilizado em diferentes contextos (na psicologia da educação, psicologia cognitiva, neuropsicologia e psicologia organizacional) existindo falta de consenso numa definição universalmente aceite. Segundo William James, um dos pioneiros na Psicologia, a atenção, e passo a citar, “(...) é a tomada de posse pela mente, de forma clara e vívida, de um dentre o que parecem vários objetos ou linhas de pensamento simultaneamente possíveis.” (citado por Sternberg, 2008, p. 71). Ou seja, a atenção é o resultado de mecanismos internos existentes no indivíduo, que controlam a escolha dos estímulos, sendo um processo cognitivo pelo qual o intelecto focaliza e selecciona estímulos, estabelecendo uma relação entre eles (Araújo, 2016; de Melo, 2019; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021). No nosso dia-a-dia estamos constantemente a receber estímulos provenientes das mais diversas fontes, porém só damos atenção a alguns deles, pois seria impossível responder a todos aqueles com os quais nos deparamos. Assim sendo, a atenção é considerada uma função cognitiva cerebral, que selecciona de entre os estímulos sensoriais que chegam, simultaneamente e constantemente, ao cérebro, as informações pertinentes para a realização de uma atividade motora ou mental, resultando a atenção numa propriedade sensorial supramodal do cérebro (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

De um ponto de vista neuropsicológico, a atenção é controlada por diferentes áreas e estruturas do cérebro, sendo que nos dias hodiernos é possível verificar a existência de duas redes neurais principais, a primeira relacionada com a atenção global e a segunda com a concentração necessária para o foco da atenção. Assim sendo, verificamos que a atenção depende da participação coordenada de diversas estruturas do

sistema nervoso central, sendo essas estruturas participantes o tálamo, o sistema límbico e o sistema reticular ativador ascendente, entre outras (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021). O tálamo é uma região de cérebro que atua como uma estação de retransmissão para os principais sistemas sensitivos, estando ainda implicado no controle da motricidade, comportamento emocional e no grau de ativação do córtex. O sistema límbico tem diferentes estruturas mesotemporais que se relacionam com o interesse afetivo que faz parte dos mecanismos neuronais da atenção, ou seja, relaciona-se com aspetos motivacionais e afetivos da atenção, resultando na atividade atencional do sujeito. O sistema reticular ativador ascendente é uma rede de neurónios originários do mesencéfalo que é parte integrante da indução e manutenção do estado de alerta e que também atua como um filtro que seleciona os estímulos importantes (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

Segundo Araújo (2016), e Figueira e Rocha (2019), podemos distinguir diferentes elementos da atenção para além do aspeto da seleção, como seja as dimensões: a) da concentração, que se foca na tentativa de afastar estímulos interferentes; b) da procura, que corresponde à escolha de algum grupo específico de entre do conjunto de estímulos; c) da ativação, que reflete a prontidão e a preocupação com o aparecimento de estímulos; d) da direção, que prepara a receção de um tipo particular de estímulos e; e) da atenção sustida, ou seja, a capacidade de manter a atenção por períodos prolongados de tempo. Indo um pouco mais além, a literatura também indica que o processo de atenção se divide em três fases, nomeadamente, a) a primeira, prestar atenção, que consiste em ficar num estado de alerta; b) a segunda, focar a atenção, que diz respeito a estar vigilante e ter energia para verificar cuidadosamente os estímulos e; c) a terceira, atenção sustentada, que significa fixação

sobre os estímulos durante um determinado tempo e com a atitude adequada para apreendê-los (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019).

Por outro lado, a literatura refere que a atenção pode ainda ser dividida em quatro categorias principais, nomeadamente, a) a sustentada; b) a seletiva; c) a dividida e; d) a alternada. Neste sentido, a) a atenção sustentada, é a habilidade de se manter focado durante uma atividade contínua e repetitiva; b) a atenção seletiva ou atenção consciente, é aquela que remete para a escolha consciente de um foco atencional; c) a atenção dividida é a capacidade de responder a diferentes estímulos ao mesmo tempo; e d) a atenção alternada, refere-se à atenção focada e consciente, de forma alternada (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

No âmbito do presente trabalho, importa aqui salientar que a atenção seletiva, muitas vezes referida como concentração, é a capacidade de um sujeito se concentrar em um ou mais estímulos relevantes, ignorando intencionalmente os restantes estímulos. De outro modo, a atenção sustentada, que está relacionada com a atenção seletiva, é a capacidade do indivíduo manter a atividade atencional durante um período de tempo (Zilmer & Spiers, 1998). Nesta ótica, ambos os conceitos, atenção e concentração, são muitas vezes utilizados de forma indiscriminada. Contudo, segundo Araújo (2016), o conceito de concentração refere-se à capacidade de sustentar a atenção por um determinado período pelo sujeito, ou seja, a atenção estará mais ligada à primeira reação e reflete mais o estado de alerta, enquanto a concentração enfatiza o enfoque na observação prolongada.

### ***Fatores Potenciadores e Inibidores***

Refletindo agora nos fatores potenciadores ou inibidores da atenção e/ou concentração, vemos que o aumento, a diminuição e o desaparecimento da atenção

dependem de diversos fatores, sendo os elementos determinantes desta variação distinguidos em elementos internos e elementos externos, em relação ao sujeito (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

Os elementos interiores concernem às características internas do indivíduo que, em tarefas que requerem atenção e concentração, manifestam variações no desempenho, diferenças que, por norma, são atribuídas à idade, à sua motivação, ao seu interesse, às suas aptidões linguísticas, intelectuais, organizacionais e à sua energia e capacidade de trabalho (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

Os elementos exteriores dizem respeito às características dos estímulos e das situações com que se confrontam diariamente, ou seja, os estímulos do meio ambiente despertam mais ou menos atenção em conformidade com as variações, características físicas e características coletivas, com o modo como o sujeito os percebe e com o impacto que têm sobre o mesmo ao se confrontar com eles como seja a incongruência, a novidade, a surpresa e a sua complexidade. Assim sendo, podemos perceber que a atenção não é vista como um processo isolado, mas sim como um mecanismo que regula o processamento de informação (Araújo, 2016; Figueira & Rocha, 2019; Niu et al., 2021).

### **Atenção e aprendizagem**

A atenção é fulcral para o processo de aprendizagem, principalmente para as disciplinas lecionadas (Posner & Rothbart, 2014). Sendo a atenção, de uma forma geral, a capacidade de focar num só estímulo dentre outros, percebe-se que se os alunos não conseguirem estar atentos isso irá afetar a sua capacidade de reter informação, realizar tarefas e de compreender, memorizar e interiorizar as matérias lecionadas. Assim sendo, a literatura indica que a atenção está, não só relacionada com diversos mecanismos

cerebrais, mas também está relacionada com outras variáveis cognitivas como, por exemplo, a memória, sendo a atenção uma variável fundamental para adquirir a informação, mas que também está dependente de fatores como o interesse e a motivação (de Melo, 2019).

Nesta linha de raciocínio, para que as informações recebidas sejam processadas pelo sistema nervoso, os recetores sensoriais captam os estímulos e transmitem-nos através de circuitos neurais até atingir áreas específicas do cérebro, geralmente no córtex. É nesta região que ocorre a receção de informações, permitindo-nos perceber e compreender o ambiente ao nosso redor (Altéa, 2023), tarefas estas fundamentais à aprendizagem. Neste sentido, as teorias de seleção tardia da atenção indicam que os estímulos recebidos pelas vias sensoriais são analisados em termos de suas características e significados, sendo então selecionados para um processamento mais profundo nas áreas corticais. Contudo, antes que a atenção seja direcionada, é necessário estar num estado de vigiância, ou alerta, que prepara o cérebro para focar (Altéa, 2023), condição crucial para a existência de uma aprendizagem. Como tal, existem dois circuitos atencionais principais envolvidos nesse processo: 1) o circuito orientador, localizado no córtex parietal, que foca as informações mais relevantes, e 2) o circuito executivo, situado no córtex frontal, que regula a atenção de maneira contínua. O circuito executivo também é fundamental para funções cognitivas e emocionais, além de contribuir para a consciência e para a interação social. No entanto, de acordo com a literatura, crianças pequenas ainda não desenvolveram as funções executivas completamente (Altéa, 2023).

Desta forma, podemos observar que a atenção exerce uma função fundamental na capacidade de retenção de informações relevantes, pois é através da mesma que captamos e posteriormente guardamos informações na memória de longa duração, e,

portanto, aprendemos novos conceitos/matérias (Ladewig, 2000). Assim sendo, verifica-se que a atenção seletiva é fulcral na seleção e armazenamento de informações relevantes, ou seja, é fundamental ao processamento de informação. O processamento de informação relaciona-se com a habilidade de processar, selecionar, reter, armazenar e disponibilizar informações, conforme é necessário, sendo habilidades estas essenciais no processo de aprendizagem (Ladewig, 2000).

Na literatura é possível encontrar estudos que revelam a importância da atenção na aprendizagem. Por exemplo, no estudo de Capovilla e Dias (2008), foram encontradas correlações positivas e significativas entre a atenção e o desempenho escolar, ou seja, quanto mais altos foram os níveis de atenção maior foram os níveis de desempenho escolar. Num outro estudo, realizado por Polderman et al., (2010), os resultados também foram semelhantes, havendo também uma correlação entre baixos níveis de atenção e fraco rendimento escolar. Alguns estudos recentes reforçam a correlação entre atenção e rendimento escolar, alinhando-se com os resultados de Polderman et al. (2010). Segundo Gallen et al. (2023), reportam que a atenção sustentada e seletiva prediz com consistência habilidades escolares em crianças de contextos vulneráveis. Em contexto escolar, Li et al. (2024) demonstraram que a capacidade de alternar atenção (*attention shifting*) tem um impacto significativo na fluência da leitura. Um outro estudo de Cho et al. (2024), associa o uso abusivo de ferramentas digitais a menores níveis de atenção e desempenho escolar em crianças dos 8 aos 12 anos. Estes resultados atualizados corroboram a literatura clássica e a evidência de Polderman et al. (2010), confirmando que níveis reduzidos de atenção se traduzem frequentemente em rendimento escolar inferior.

## Tecnologia na educação

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2015) incentiva o desenvolvimento de competências relativamente às TIC nos diferentes níveis de escolaridade, de forma a preparar os jovens para a vida adulta futura. As políticas educacionais têm refletido a necessidade crescente e os benefícios que decorrem do uso das tecnologias na educação. Ao longo dos anos temos assistido à integração da tecnologia como recurso pedagógico e/ou como método que pode favorecer a compreensão e a assimilação de conteúdos e/ou também aumentar a motivação dos alunos (Mendez et al., 2018). Simultaneamente, a indústria dos manuais escolares e as indústrias de todos os meios de comunicação impressos estão a ser transformadas pela tecnologia digital sob a forma de livros eletrónicos e tablets (Weisberg, 2011).

Segundo a literatura, o uso das tecnologias digitais na educação não é algo que seja consensual, no entanto alguns estudos mostram que o uso das TIC em sala de aula contribui positivamente para a aprendizagem dos alunos. Porém este é um processo lento e com pouco consenso mas que, de acordo com a literatura, pode favorecer as aprendizagens sendo “uma das oportunidades chave para melhorar e inovar a educação e a aprendizagem” (Lagarto et al., 2017; Law et al., citado em Tornero, & Pi, 2013, p.5).

Segundo Lagarto et al., (2017), a maioria dos estudos realizados demonstram consensos sobre a motivação e sobre a aquisição de competências por meio da tecnologia, mas o mesmo não sucede quando se procura uma correlação positiva e/ou negativa entre o uso das TIC e o rendimento escolar. O *Impact Report*, da *European Schoolnet* (2006), refere de forma clara que as investigações realizadas demonstram o impacto positivo das tecnologias nos processos de aprender, todavia o impacto das TIC nos processos de aprendizagem, continua a necessitar de estudos mais profundo que

possam verdadeiramente compreender esta relação (Balanskat et al., 2006; Lagarto & Marques, 2014). Também segundo o relatório PISA (2015), apesar dos investimentos consideráveis em computadores, conexões à internet e softwares para fins educativos, existe pouca evidência sólida de que o uso mais amplo das TIC pelos alunos conduza a melhores notas (Desmurget, 2020). De acordo com os resultados do PISA 2022, os estudantes que utilizam dispositivos digitais até uma hora por dia em atividades educativas obtêm, em média, mais 14 pontos em matemática do que aqueles que não os utilizam. No entanto, esse benefício desaparece quando o uso é excessivo ou voltado para o lazer (OCDE, 2023). Estes dados reforçam as conclusões do PISA 2015, que já alertavam para a escassa evidência de que a mera disponibilização de tecnologia produza efeitos positivos no rendimento escolar, sublinhando que os benefícios dependem mais da forma como os professores integram pedagogicamente as TIC nas práticas letivas do que da presença dos recursos em si (OCDE, 2015). Assim, a qualidade da implementação educativa revela-se um fator decisivo, superando largamente o impacto da infraestrutura tecnológica isolada.

Na verdade, diversos são os trabalhos de investigação que procuram perceber qual o impacto das TIC nas aprendizagens dos alunos. No entanto, a literatura existente ainda não é muito concludente quanto à eficácia ou não do uso de tecnologia na educação, mas referencia de forma sustentada que existe um maior envolvimento e motivação dos alunos e docentes (Dwyer et al., 2007; Lagarto & Marques, 2014). Relativamente aos pais, quando solicitados a expressarem a sua opinião sobre o uso das TIC, estes indicam que os filhos têm uma atitude mais positiva perante os trabalhos de casa e falam mais sobre as atividades escolares (Burden et al., 2012; Lagarto & Marques, 2014). Por conseguinte, e tendo em conta o referido à priori, a literatura refere que nesta relação entre tecnologia e educação as crenças dos professores são essenciais.

Se estes não estiverem convencidos que as TIC são um elemento pertinente para a aprendizagem, nada se conseguirá, pois não chega ter somente equipamentos e competências. Os docentes devem sentir que o uso da tecnologia pode proporcionar, quando bem utilizada, melhores resultados do que outras estratégias. (Lagarto et al., 2017). Contudo, é também aqui relevante mencionar que os pais e/ou encarregados de educação têm igualmente um papel fundamental nos processos de implementação das TIC na escola, não porque sejam elementos francamente ativos ou proativos, mas porque a sua aceitação/oposição pode influenciar as atitudes e/ou crenças dos alunos face aos mesmos (Lagarto et al., 2017).

Embora os alunos já estejam mais familiarizados com o digital, manter os alunos envolvidos, seja em aulas presenciais ou online, exige um uso adequado dos recursos tecnológicos, evitando distrações e mantendo o ambiente de aprendizagem motivador. O professor tem o papel de se adaptar a essas ferramentas, equilibrando seu papel de detentor do conhecimento e mediador do processo de aprendizagem, utilizando as tecnologias a seu favor e com o suporte das políticas públicas. A motivação é essencial para a aprendizagem, e a adoção de novas abordagens tecnológicas pode ser a chave para o sucesso educacional (Barros, 2019).

Segundo Forsbakk & Kristensen (2024), num estudo que visou compreender o design didático digital dos professores, dezanove professores participaram, descrevendo suas práticas dentro de dois tipos de design, focando na aprendizagem de competências digitais pelos alunos e no uso da tecnologia para ensinar conteúdos. Os resultados mostram que a tecnologia melhora a aprendizagem ao apoiar métodos diversificados, promovendo a independência, a interação social e a participação ativa, além de fortalecer as competências digitais. O uso estratégico da tecnologia pode criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e estimular a motivação dos alunos, essencial para

o sucesso. A integração da tecnologia no ensino deve ser feita de forma reflexiva e equilibrada com métodos tradicionais, mantendo o contato pessoal e o apoio ao aluno..

Assim sendo, a tecnologia pode levar à otimização de um ensino de excelente qualidade, mas nunca deverá atenuar um ensino de baixa qualidade, pois, na verdade, independentemente das diferenças de ritmos, abordagens e/ou métodos, a qualidade do corpo docente constitui a característica fundamental comum aos sistemas educativos mais desenvolvidos do mundo (Desmurget, 2020).

Todavia, nos tempos atuais e próximos, a integração das TIC deve ser feita com algum cuidado, dado que esta envolve múltiplas variáveis e dimensões, e o não funcionamento adequado de qualquer uma delas pode colocar em risco estes processos, levando à rejeição de novas experiências que envolvam as tecnologias (Lagarto et al., 2017). De facto, os dados do relatório PISA (2015) mostram que, os países que menos investiram na introdução de computadores nas escolas melhoraram mais rapidamente, em média, do que os países que investiram mais (OECD, 2015). Porém, contrariamente, Balanskat e colaboradores (2006), referem que as escolas com níveis mais elevados de maturidade eletrónica revelam um aumento mais rápido das pontuações do desempenho do que as escolas com níveis inferiores.

### ***Manuais Digitais na Sala de Aula***

A chegada da tecnologia aos contextos educativos tem se materializado de diversas formas, sendo uma delas a crescente utilização de manuais digitais para as atividades de ensino-aprendizagem na sala de aula ao invés dos tradicionais manuais físicos em papel.

A literatura tem apontado que, existem diversas vantagens e desvantagens na utilização de ambos nas escolas. Relativamente aos manuais impressos, e às suas

vantagens estes são portáteis e fáceis de manusear; são revistos e avaliados por especialistas. As suas desvantagens são a necessidade de substituição periódica para atualização da informação; a impressão e transporte dos manuais utiliza muita energia e origina poluição; e o peso dos manuais, podendo o excesso de peso nas mochilas causar problemas físicos aos alunos (Gérard e Roegiers, 1998; Lei n.º 47/2006, de 28 de agosto; Mardis et al, 2010; Tormenta, 1996). Em relação aos manuais digitais, e às suas vantagens estes são compactos e leves; com funções de procura, sublinhar e notas; disponíveis em qualquer lugar e momento; apoiam a aprendizagem, o ensino e a integração tecnológica; têm informação atualizada; diminuem a formalidade da aprendizagem; promovem experiências de aprendizagem cooperativa; possibilitam a diferenciação (adaptação às necessidades especiais dos alunos); e detêm benefícios ambientais. As suas desvantagens são os custos elevados associados aos manuais digitais (Magalhães, 2015; Mardis et al, 2010; Millar & Schreir, 2015).

Segundo Weisberg (2011), assistimos a um aumento e a uma maior vontade dos alunos de utilizar os livros eletrónicos e manuais digitais. No entanto, esta refere que no seu estudo não se verificou impacto na aprendizagem dos alunos através da utilização de manuais digitais versus manuais escolares tradicionais, e também não se verificou aumento nem diminuição da aprendizagem de conteúdos.

Por outro lado, alguns estudos indicam que os alunos preferem não usar os manuais digitais em sala de aula porque os distraem (Mendez et al., 2018). Porém, no estudo realizado por Mendez e colaboradores (2018), este revelou que o uso do tablet obteve um impacto positivo significativo na motivação dos alunos que deve ser considerado para o futuro, a fim de se substituir o livro impresso.

Num outro estudo realizado foi avaliado o impacto económico e ergonómico (peso das mochilas) dos tablets. Os resultados obtidos verificaram, que com a utilização

dos manuais físicos, existe dificuldade na mobilidade e em algumas das atividades lúdicas das crianças e jovens, sendo que o excesso de peso nas mochilas escolares pode levar a alterações na postura corporal, mais precisamente a nível da coluna vertebral, dos ombros e membros inferiores. Questionou-se, também, aos alunos sobre o facto de os tablets serem bons porque evitavam as mochilas pesadas, sendo que a maioria dos alunos (62%) manifestou uma concordância total com a afirmação apresentada. Por outro lado, quando questionados sobre a perceção do impacto económico, no que respeita à redução dos custos dos manuais, 57% dos alunos concordaram muito com a afirmação. Em termos das perceções sobre motivação e aprendizagem, os alunos afirmaram sentir-se motivados para a escola (43%), porém quando questionados se obtêm melhores resultados escolares, apenas 29.7% concorda muito (Lagarto & Marques, 2014; Santos et al., 2009).

O relatório intermédio do Projeto-Piloto Manuais Digitais (PPMD) (2024), publicado pela Direção-Geral da Educação, apresenta a análise de inquéritos aplicados a *stakeholders*, incluindo 9788 alunos, 1412 professores e 124 líderes escolares. Os resultados revelam uma receção positiva à implementação dos manuais digitais, com 77,8 % dos alunos a considerarem o uso fácil e 95 % dos que optaram pela continuidade a expressarem satisfação, em contraste com os que preferem manuais em papel. Simultaneamente, o relatório sublinha desafios persistentes, como desigualdades no acesso a equipamentos e conectividade e a necessidade de suporte técnico contínuo e formação profissional intencional para que a transição digital produza ganhos reais na aprendizagem e não acentue disparidades já existentes.

### **O Projeto Manuais Digitais da Região Autónoma da Madeira.**

O Projeto Manuais Digitais (PMD), iniciado na Região Autónoma da Madeira em 2019, é uma iniciativa da Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia (SRE) com o objetivo de introduzir manuais escolares digitais nas escolas a partir do 2.º ciclo do ensino básico. O PMD visa reduzir o peso das mochilas, promover metodologias pedagógicas inovadoras e desenvolver competências digitais nos alunos, e portanto, tornar a escola uma “nativa digital” (Matos et al., 2023).

A implementação deste projeto inclui o fornecimento de tablets com manuais digitais e acesso à plataforma Escola Virtual e é desenvolvido em parceria com a Porto Editora, Samsung e Altice, visando a integração das tecnologias no ambiente escolar. O projeto tem como meta fundamental preparar os alunos para o futuro digital, capacitando-os para o mercado de trabalho. Nesta lógica e considerando a dimensão deste projeto, de acordo com a Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma da Madeira n.º 13/2021/M, a realização do estudo de avaliação do PMD tem como objetivo atender à recomendação da Assembleia Legislativa da RAM, que, conforme o disposto no n.º 3 do artigo 41.º do seu Estatuto Político-Administrativo, destaca a importância de avaliar os resultados científicos e pedagógicos do processo de implementação de tablets e manuais digitais nas escolas da RAM (Matos et al., 2023). Assim sendo, um primeiro estudo de avaliação deste projeto foi realizado por Matos e seus colaboradores (2023). Neste os resultados gerais após recolha de dados junto de diretores, coordenadores, professores, encarregados de educação e alunos, permitiram concluir que o uso de manuais digitais nas atividades escolares tem promovido o interesse, o acesso à cultura e à tecnologia, bem como à educação em si. Ou seja, considerando a diversidade socioeconómica dos alunos e das suas famílias, bem como a relevância das respostas dos participantes, os autores concluíram que o Programa de

Manuais Digitais (PMD) tem funcionado como um meio de acesso à informação e à cultura, tanto para os alunos quanto para os encarregados de educação; um recurso que estimula a melhoria e inovação das práticas pedagógicas dos professores, com possíveis impactos no seu desenvolvimento profissional; uma ferramenta de democratização do acesso às tecnologias digitais pelos alunos; uma oportunidade de melhoria das aprendizagens, com o investimento realizado por professores, direções e coordenadores para aprimorar as condições de aprendizagem nas escolas; e é um fator de inclusão e acessibilidade para alunos com necessidades especiais, promovendo a igualdade de acesso aos materiais educativos.

De forma geral, o estudo aponta para os seguintes fatores de sucesso do PMD: a) a existência de um consórcio bem estruturado, com a organizações intervenientes; b) a estratégia de expansão gradual do PMD, baseada no modelo de “mancha de óleo”; c) a constituição de equipas de coordenação do PMD nas escolas e o reconhecimento da importância do seu papel; d) o reconhecimento da contribuição dos professores e dos diretores das escolas na adesão e sustentação do PMD; e e) o esforço para implementar uma estratégia clara de integração das tecnologias digitais nas práticas escolares, por meio dos manuais digitais, que se tornam o elemento central nas práticas pedagógicas – os currículos (Matos et al., 2023).

Relativamente aos fatores de sustentabilidade analisados neste projeto, os principais foram: a) a valorização do papel dos professores; b) a valorização do papel das direções e das equipas de apoio das escolas; c) a evolução continuada dos manuais digitais e dos equipamentos de suporte; d) a valorização do papel dos encarregados de educação; e) a horizontalidade nos modelos de formação dos professores e; f) a naturalização dos manuais digitais nas práticas escolares (Matos et al., 2023).

### ***O papel da atenção***

Nesta perspectiva da utilização da tecnologia no contexto escolar, é importante realçar a importância da atenção. Na atualidade o desenvolvimento da atenção, enquanto componente essencial, está relacionado com o desenvolvimento de tecnologias (Lewin, 2016). Isto porque o surgimento de novas tecnologias tem vindo a modificar, a forma como os alunos se envolvem em diversos fluxos de atenção, como ouvir, ler e enviar mensagens de texto simultaneamente, e interferem na organização de rotinas e atividades realizadas (Ramos & Vieira, 2022).

Os investigadores Ramos e Vieira (2020), realizaram uma revisão de nove estudos onde se analisou as repercussões da interação com tecnologias digitais no desempenho da atenção. Os estudos abordaram três enfoques principais: 1) os efeitos das tecnologias no desempenho da atenção, 2) o uso das tecnologias em intervenções para melhorar a atenção, e 3) o uso das tecnologias na educação para aprimorar a atenção dos alunos. A maioria dos estudos focou os efeitos da interação com tecnologias, sendo três teóricos e três empíricos. Quanto aos métodos, quatro estudos foram revisões de literatura e cinco, pesquisas empíricas. Não foram encontrados estudos longitudinais nem pesquisas com crianças (Ramos & Vieira, 2020). Os efeitos das tecnologias sobre a atenção incluíram alterações no desempenho devido ao excesso de estímulos, levando a maior distração e multitarefa (Ramos & Vieira, 2020).

Por outro lado, alguns estudos sugerem o uso das tecnologias em intervenções para melhorar a atenção, especialmente nos contextos escolares. A atenção é vista como crucial para a aprendizagem, e alguns investigadores sugerem incluir atividades focadas na atenção no currículo escolar. Estudos sobre o uso de tecnologias na educação destacam a motivação dos alunos como um fator importante para a atenção e o desempenho escolar (Ramos & Vieira, 2020). Contudo, poucos estudos focaram

especificamente a relação entre as tecnologias digitais e o desempenho da atenção, um tema atual e relevante para o processo de aprendizagem e desenvolvimento humano (Ramos & Vieira, 2020).

A literatura refere que devem ser desenvolvidos estudos transversais e longitudinais, incluindo amostras expressivas, que possam oferecer melhores contribuições para compreender quais os fatores que podem ter influência sobre o desempenho da atenção e da aprendizagem com a utilização dos manuais digitais em sala-de-aula. Simultaneamente, conhecer os diferentes fatores que influenciam essa relação pode prevenir dificuldades de aprendizagem e zelar pela qualidade de vida e saúde das crianças (Ramos & Vieira, 2022). Pesquisas futuras podem se concentrar na determinação dos obstáculos da integração de manuais digitais nesses assuntos e na realização de estudos longitudinais de implementação de tablets para ensino e aprendizagem (Zhang & Nouri, 2018).

## **Estudo empírico**

### **Metodologia**

O presente estudo integra-se num projeto realizado em parceria com o Departamento de Educação Física e Desporto da Universidade da Madeira e a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia, nomeadamente o projeto: “Tablets, Atividade Física e Saúde dos jovens da Região Autónoma da Madeira” – TASRAM-CIT. Este projeto pretende de um modo geral monitorizar a implementação do programa de manuais digitais da Região Autónoma da Madeira (RAM), tendo em consideração indicadores de saúde músculo-esquelética, acuidade visual, atenção e concentração, atividade física e aptidão neuromuscular e aeróbia, sendo o enfoque da presente investigação a variável atenção-concentração.

O TASRAM-CIT é um projeto longitudinal com vários momentos de recolha de dados ao longo de três anos letivos, numa ótica de investigação quantitativa. Como tal, a investigação que aqui se propõe segue as diretrizes deste projeto e a metodologia adotada consistiu numa abordagem quantitativa e longitudinal (Creswell, 2013; Petersen, 1993). Segundo Gaspar (2013) as análises quantitativas, quando aplicadas nestes contextos, simplificam consideravelmente a recolha de dados derivados da avaliação. A análise quantitativa constitui uma abordagem sistemática e objetiva para a descrição e interpretação de fenómenos, através da recolha e tratamento de dados. Esta metodologia permite testar hipóteses, identificar relações entre variáveis e generalizar resultados para populações mais amplas, sendo especialmente valorizada em contextos de investigação educacional onde se pretende medir comportamentos, atitudes ou desempenhos (Cohen et al., 2018; Bryman, 2016). Esta abordagem, garante uma maior objetividade e permite que os resultados sejam replicáveis, tornando-se um pilar essencial na investigação em ciências sociais e na psicologia da educação.

Assim sendo, o presente estudo é de natureza longitudinal, pois realiza uma análise ao longo do tempo junto dos alunos avaliando-os num primeiro momento (primeiro ano de implementação do projeto) e num segundo momento (no segundo ano de implementação do projeto), sendo estes momentos relativos às primeiras avaliações realizadas no âmbito do projeto TASRAM-CIT. Refira-se que apenas estes dois momentos foram considerados no presente estudo tendo em consideração o tempo para a construção e redação da respetiva dissertação.

### **Objetivos e hipóteses**

Este estudo tem como objetivo geral analisar o impacto da utilização do programa de manuais digitais na atenção e concentração dos alunos da Região Autónoma da Madeira (RAM). Como objetivos específicos pretende-se: a) Analisar se existem mudanças ao longo do tempo nos níveis de atenção e concentração dos participantes do estudo; b) Analisar, separadamente, se existem mudanças ao longo do tempo nos níveis de atenção e concentração dos alunos que utilizam manuais digitais e dos alunos que não os utilizam; e c) Comparar as alterações ao longo do tempo nos níveis de atenção e concentração entre os alunos que utilizam manuais digitais e os alunos que não os utilizam.

De acordo com os objetivos delineados colocam-se as seguintes hipóteses: a) Existem mudanças significativas ao longo do tempo na atenção e concentração dos alunos; b) Ao longo do tempo, os alunos que utilizam manuais digitais apresentam uma diminuição nos níveis de atenção e concentração; c) Ao longo do tempo, os alunos que não utilizam manuais digitais aumentam os níveis de atenção e concentração e; d) Ao longo do tempo, existem diferenças significativas na atenção e concentração dos alunos que utilizam manuais digitais comparativamente os que não os utilizam.

## **Participantes**

### ***1º momento de avaliação***

A população-alvo do estudo realizado foi selecionada através de uma amostragem não probabilística, nomeadamente de amostragem por conveniência (Johnson & Christensen, 2019). A amostra deste estudo no 1º momento de avaliação é composta por 704 alunos do ensino básico e secundário, com idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos ( $M = 13$  anos;  $DP = 2.52$ ). Do total de participantes, 336 são do sexo feminino (47.7%) e 306 do sexo masculino (43.5%), registando-se 62 valores omissos nesta variável. Relativamente ao nível de escolaridade, 26.6% dos alunos frequentam o 2.º ciclo (5.º ano), 25.6% o 3.º ciclo (7.º ano) e 38.9% o ensino secundário (10.º e 11.º anos). Foram excluídos da amostra os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE) e em processo de avaliação psicopedagógica.

### ***2º momento de avaliação***

A amostra deste estudo no 2º momento de avaliação é composta por 704 alunos do ensino básico e secundário, com idades compreendidas entre os 10 e os 19 anos ( $M = 14$  anos;  $DP = 2.56$ ). Do total de participantes, 336 são do sexo feminino (47.7%) e 306 do sexo masculino (43.5%), registando-se 62 valores omissos nesta variável. Relativamente ao nível de escolaridade, 27.7% dos alunos frequentam o 2.º ciclo (6.º ano), 26.8% o 3.º ciclo (8.º ano) e 36.4% o ensino secundário (10.º, 11.º e 12.º anos). Novamente, foram excluídos da amostra os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE), em processo de avaliação psicopedagógica ou que não tenham estado presentes em alguma das fases do estudo.

## **Instrumento de Medida**

O estudo aqui apresentado utilizou os instrumentos previstos no projeto TASRAM\_CIT. Como tal, no âmbito do projeto foi desenvolvido um questionário sociodemográfico nos quais se recolheu informação relevante tal como: idade, estabelecimento de ensino, turma e ano, e o nome dos alunos. Este último foi posteriormente codificado de modo a manter o anonimato, mas a possibilitar o emparelhamento de dados entre os vários momentos de avaliação.

Para avaliar a variável atenção e concentração, em análise neste estudo, foi utilizado o teste de atenção D2. Este teste foi desenvolvido por Rolf Brickenkamp, professor de psicologia alemão, no entanto a versão que foi utilizada foi a adaptação portuguesa realizada por Carla Ferreira e António Menezes Rocha. O teste de atenção D2 pretende avaliar os processos básicos, definidos como atenção, concentração mental, esforço ou controlo da atenção, que são fundamentais para a obtenção de êxito em tarefas complexas (Bartenwerfer, 1983). Posto isto, o teste de atenção D2 permite medir a atenção seletiva e a atenção sustentada e por outro lado a capacidade de concentração (Brickenkamp, 2007). Este teste mede, igualmente, a velocidade de processamento da informação, a precisão nesse processo e ainda aspetos qualitativos que se relacionam com o desempenho. Assim sendo, o construto de atenção e concentração, referido no manual do teste de atenção D2, é retratado na perspetiva da realização de uma tarefa orientada de forma focalizada e contínua (Brickenkamp, 2007). O teste de atenção D2 pode ser aplicado a crianças a partir dos 8 anos individual ou coletivamente, durando 4.40 minutos a ser realizado (Brickenkamp, 2007). Os resultados do teste dividem-se em seis fatores, nomeadamente: a) TC que é o Total de Carateres Processados, este permite avaliar duas facetas da atenção (seletiva e sustentada) assim como a velocidade com que o indivíduo processa a informação (rapidez de execução), a quantidade de

trabalho realizado (produtividade) e a motivação; b) TA corresponde ao Total de Acertos, que permite avaliar a precisão do sujeito na realização da tarefa; c) TC-E é o Total de Eficácia, que possibilita avaliar o controlo da atenção e a inibição de comportamentos desadequados, bem como a relação entre a velocidade e a meticulosidade no desempenho; d) IC corresponde ao Índice de Concentração, que mede a capacidade de concentração do sujeito e ainda avalia a combinação entre velocidade e precisão no desempenho; e) IV é o Índice de Variabilidade, que avalia a estabilidade e a consistência de desempenho do sujeito ao longo da prova e; f) por fim, o E% corresponde à percentagem de Erros, que permite medir a proporção dos erros cometidos, sendo que quanto menor a proporção de erros maior a precisão, a meticulosidade e a qualidade do desempenho do sujeito.

Em relação às qualidades psicométricas do teste de atenção D2, os resultados obtidos indicam uma elevada consistência interna, com coeficientes de fidelidade (Alpha de Cronbach) superiores a .94 para as variáveis Total de Caracteres (TC), Total de Acertos (TA), Total de Eficácia (TC-E) e Índice de Concentração (IC). Mesmo o parâmetro E%, que, em estudos realizados por Brickenkamp, apresentou valores baixos, obteve excelentes coeficientes nas amostras portuguesas. Além disso, uma amostra de crianças realizou o teste em dois momentos distintos, com um intervalo de três meses, permitindo avaliar a estabilidade temporal da prova. Os coeficientes de estabilidade observados foram significativos (superiores a .79) para as variáveis Total de Caracteres (TC), Total de Acertos (TA), Total de Eficácia (TC-E) e Índice de Concentração (IC) (Brickenkamp, 2007).

No que diz respeito aos estudos de validade, foram realizados estudos comparativos com o Índice de Velocidade de Processamento da WISC-II, com medidas de inteligência e aptidões, bem como com classificações escolares. Além disso, foram

incluídos dois estudos envolvendo populações especiais (indivíduos distímicos e esquizofrénicos). Todos os estudos demonstraram que o teste D2 é eficaz em refletir claramente o construto que se propõe a avaliar. As tabelas de normas portuguesas foram elaboradas com base nos resultados de 1.358 participantes.

### **Procedimento de recolha de dados**

O projeto de investigação TASRAM-CIT do qual faz parte o presente estudo obteve o parecer favorável pela Comissão de Ética da Universidade da Madeira (Parecer N°124/CEUMA/2024, de 16 de maio). Refira-se igualmente que sendo um projeto em parceria com a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Investigação da RAM no âmbito de um contrato-programa foram também estabelecidos contactos por parte da coordenação do projeto com os diferentes intervenientes, neste caso, com os estabelecimentos de ensino, respetivas direções, docentes, encarregados de educação e alunos de modo a obter as autorizações necessárias à recolha de dados. Como tal, apenas com o termo de consentimento informado devidamente assinado procedeu-se à recolha de dados.

A recolha de dados decorreu presencialmente em cada estabelecimento de ensino participante no projeto. No total contabilizaram-se sete escolas. Destas, quatro participam no programa de manuais digitais (tablets) – Grupo 1, e três não participavam no programa (não-tablets) – Grupo 0, à data da recolha de dados. A recolha foi previamente agendada pela coordenação do projeto junto dos estabelecimentos de acordo com os horários das respetivas turmas e disponibilidade das equipas de recolha de dados, neste caso da Psicologia. A recolha de dados ocorreu nos dois momentos de avaliação, o qual este estudo incide, e decorreu durante cerca de três a quatro meses no final do ano letivo de 2023-2024 (1º momento de avaliação) e no início do ano letivo de

2024-2025 (2º momento de avaliação). Procurou-se assim observar o impacto da utilização dos manuais digitais ao longo do tempo junto dos alunos da RAM. Após a recolha de dados os protocolos de avaliação foram cotados individualmente.

### **Procedimentos Estatísticos**

Concluída a fase de recolha de dados e respetiva cotação, procedeu-se à introdução, organização e codificação da base de dados, com vista à sua análise estatística, utilizando o software IBM SPSS, versão 30.

Numa primeira fase, iniciou-se a análise estatística com uma análise descritiva da amostra, através do cálculo de médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos das variáveis em análise com o objetivo de caracterizar os participantes do estudo.

Numa segunda fase realizou-se uma análise inferencial, através de testes paramétricos. Os testes paramétricos são procedimentos estatísticos utilizados para analisar dados que seguem uma distribuição normal e que respeitam certos pressupostos, como a homogeneidade das variâncias. Estes testes incluem, entre outros, o teste *t* de Student para comparações de médias e a análise de variância (ANOVA) (Field, 2018; Marôco, 2021). A escolha de um teste paramétrico pressupõe uma análise preliminar dos dados, geralmente através de testes de normalidade, como o Shapiro-Wilk ou o Kolmogorov-Smirnov, e da verificação da homogeneidade das variâncias, por exemplo, com o teste de Levene (Pestana & Gageiro, 2014). No domínio da psicologia da educação, os testes paramétricos são amplamente utilizados por permitirem inferências robustas sobre as populações com base em amostras, desde que os critérios metodológicos sejam rigorosamente cumpridos (Cohen et al., 2018).

Neste sentido, a normalidade da distribuição foi assumida com base no Teorema Central do Limite, uma vez que, segundo este, as médias de amostras suficientemente

grandes ( $n > 30$ ) tendem a seguir uma distribuição normal, independentemente da distribuição da população de origem (de Almeida, 2019). A homogeneidade das variâncias foi verificada através do Teste de Levene, sempre que pertinente ou adequada ao teste em questão, sendo assumida quando os resultados não apresentaram significância estatística.

Assim sendo, no âmbito desta análise, recorreu-se ao teste  $t$  de Student para amostras dependentes/emparelhadas. O teste  $t$  de Student é um dos testes paramétricos mais utilizados na análise estatística inferencial para comparar médias entre dois grupos. Este teste assume que os dados seguem uma distribuição normal, que as variâncias dos grupos são homogêneas e que as observações são independentes (Field, 2018). A interpretação dos resultados baseia-se na comparação do valor de  $p$  com o nível de significância estabelecido (geralmente .05), permitindo concluir se as diferenças observadas entre os grupos são estatisticamente significativas. Este teste possibilita assim verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o 1º momento da avaliação e o 2º momento da avaliação no mesmo grupo. O mesmo foi desta forma utilizado para análise de diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação do presente estudo. Foi igualmente utilizado para a análise de diferenças entre o grupo de alunos que usufruem do programa de manuais digitais/tablets (Grupo 1) e o grupo de alunos que não frequenta o programa de manuais digitais/não tablets (Grupo 0), de forma independente, após recurso ao *split-file* considerando como variável de comparação a frequência ou não frequência no programa de manuais digitais. Sempre que foram detetados resultados estatisticamente significativos foi verificado o tamanho do efeito, através do  $d$  de Cohen, sendo que, de acordo Field (2009),  $r = .10$  representa um efeito pequeno,  $r = .30$  é indicativo de um efeito médio e  $r = .50$  é considerado um efeito grande.

Posta esta análise, recorreu-se à análise de variância de medidas mistas (*Mixed ANOVA*), para analisar os efeitos combinados de variáveis entre-sujeitos e intra-sujeitos (Field, 2018). Esta técnica estatística permite estudar simultaneamente o efeito de uma variável independente entre-sujeitos (por exemplo, grupo experimental vs. grupo controlo) e de uma variável intra-sujeitos (por exemplo, diferentes momentos de avaliação), bem como a interação entre ambas. A *Mixed ANOVA* é particularmente útil em estudos longitudinais ou de intervenção, onde se pretende verificar se a evolução de uma variável dependente ao longo do tempo difere consoante o grupo a que os participantes pertencem. Esta análise permite, assim, identificar efeitos principais do tempo e do grupo, bem como efeitos de interação, indicando se a mudança observada ao longo do tempo é significativamente diferente entre os grupos analisados. Contudo, para a realização da *Mixed ANOVA* são necessários assumir alguns pressupostos, nomeadamente, a) a independência das observações, b) a homogeneidade, neste caso considerada através do teste *M* de Box, c) a normalidade (neste estudo considerada de acordo com o Teorema Central do Limite) e d) a esfericidade, observada através do teste de Mauchly's. Neste último caso e considerando a presente investigação, dado que a análise a realizar implica apenas dois níveis, o primeiro e segundo momento de avaliação, a esfericidade pode ser assumida de acordo com a literatura (Pestana & Gajreiro, 2008; Field, 2009). Convém ainda referir que de acordo com Field (2009) previamente à análise do teste entre sujeitos é importante analisar o teste de Levene, dado que resultados significativos podem comprometer a precisão do valor de *F*. Deste modo, de seguida apresentam-se os resultados obtidos no âmbito desta investigação.

## Resultados

### Comparação da variável atenção e concentração entre o 1º e o 2º momento de avaliação: amostra global

Foi efetuada uma análise através do teste *t-Student* de amostras emparelhadas com o intuito de verificar se existiriam diferenças estatisticamente significativas, de forma generalizada, entre o 1º primeiro e o 2º momento de avaliação no que concerne às variáveis atenção e concentração. Para tal, analisou-se de forma individual as variáveis TC (Total de Caracteres), TA (Total de Acertos), TC-E (Total de Eficácia), IC (Índice de Concentração), IV (Índice de Variabilidade) e E% (percentagem de Erros) (Brickenkamp, 2007).

Deste modo, na tabela 1 encontram-se as médias e respetivos desvios-padrão para estas variáveis no 1º e no 2º momento de avaliação considerando a amostra de participantes no global.

**Tabela 1**

*Estatística descrita entre o 1ª e 2ª momento de avaliação.*

		Média	Desvio-padrão
TC	1ª aplicação	60.20	29.09
	2ª aplicação	74.46	28.95
TA	1ª aplicação	59.07	28.55
	2ª aplicação	75.27	24.89
TC-E	1ª aplicação	60.20	28.93
	2ª aplicação	75.41	24.96
IC	1ª aplicação	62.10	28.44
	2ª aplicação	76.89	24.57
IV	1ª aplicação	59.50	31.91

	2ª aplicação	58.17	27.97
E%	1ª aplicação	55.98	29.59
	2ª aplicação	61.75	29.92

---

No que concerne à TC na 1ª aplicação, a média dos participantes foi de 60.2 ( $DP = 29.09$ ), enquanto que na 2ª aplicação obtiveram uma média praticamente idêntica de 74.46 ( $DP = 28.95$ ). No que respeita ao TA os resultados na primeira aplicação foram 59.07 ( $DP = 28.55$ ), na segunda aplicação foi de 75.27 ( $DP = 24.89$ ); no TC-E na primeira aplicação os resultados foram 60.20 ( $DP = 28.93$ ) e na segunda aplicação 75.41 ( $DP = 24.96$ ); no IC na primeira aplicação a média foi 62.10 ( $DP = 28.44$ ) e na segunda aplicação foi 76.89 ( $DP = 24.57$ ); no IV a média da primeira aplicação foi 59.50 ( $DP = 31.91$ ) e na segunda aplicação a média foi 58.17 ( $DP = 27.97$ ); na E% a média na primeira aplicação foi 55.98 ( $DP = 29.59$ ) e na segunda aplicação a média foi 61.75 ( $DP = 29.92$ ). Este aumento sugere uma melhoria de desempenho em ambos os grupos ao longo do tempo, contudo é necessário verificar se as diferenças encontradas são estatisticamente significativas. Neste sentido, foi realizado o teste  $t$  para amostras emparelhadas para comparar os resultados padronizados das tarefas cognitivas de atenção e concentração entre a 1ª e a 2ª aplicação, tendo-se observado um aumento estatisticamente significativo no desempenho nas tarefas TC, TA, TC-E, IC e E% ( $p < .001$ ). Na tarefa TC, a média aumentou em 14.26 pontos percentuais,  $t(565) = -15.252$ ,  $p < .001$ ; na tarefa TA o  $t(565) = -18.364$ ,  $p < .001$ ; na tarefa TC-E o  $t(565) = -16.313$ ,  $p < .001$ ; na tarefa IC o  $t(565) = -16.326$ ,  $p < .001$ ; na tarefa E% o  $t(564) = -4.911$ ,  $p < .001$ . A única tarefa que não apresentou diferenças estatisticamente significativa foi IV ( $t(565) = 0.844$ ,  $p < 0.399$ ), sugerindo estabilidade de desempenho entre os dois momentos. De acordo com as análises descritivas, como acima apresentadas, podemos verificar um aumento na segunda aplicação comparativamente ao primeiro, o que sugere

uma melhoria geral, estatisticamente significativa, no desempenho cognitivo dos participantes entre o 1º e o 2º momento de avaliação.

Relativamente ao tamanho dos efeitos as tarefas TC, TA, TC-E e IC apresentaram efeitos moderados a grandes, com valores do  $d$  de Cohen entre -0.64 e -0.77; na tarefa TC o valor de  $d = -0.64$ , tendo um efeito grande; na tarefa TA o valor de  $d = 0.77$ , tendo um efeito grande; na tarefa TC-E o valor de  $d = 0.69$ , tendo um efeito grande; na tarefa IC o valor de  $d = 0.69$ , tendo um efeito grande. A tarefa E% revelou um efeito pequeno ( $d = -0.21$ ), ainda assim estatisticamente significativo. Por outro lado, a tarefa IV não apresentou efeito relevante ( $d = 0.035$ ), o que corrobora os resultados da significância do teste  $t$  ( $p = .399$ ).

A combinação entre significância estatística ( $p < .001$ ) e tamanhos de efeito moderados a grandes reforça a validade dos resultados. De acordo com Field (2018), a combinação entre valores- $p$  muito baixos (por exemplo,  $p < .001$ ) e tamanhos de efeito moderados a grandes fornece uma evidência mais robusta sobre a relevância prática dos resultados, reforçando a sua validade e utilidade na investigação aplicada.

### **Análise da variável atenção e concentração, no grupo tablets e no grupo não-tablets, entre o 1º e o 2º momento de avaliação.**

#### ***Grupo tablets***

De modo a caracterizar o grupo dos alunos que utilizam manuais digitais/tablets (Grupo 1) na tabela 2 encontra-se uma análise descritiva das características sociodemográficas que o compõem no 1º e no 2º momento de avaliação, nomeadamente a idade, o sexo, o ano de escolaridade.

**Tabela 2**

*Estatística descritiva do grupo 1 num 1º e 2º momento de aplicação.*

Variável	Aplicação	N	Mínimo	Máximo	Média	DP
Idade	1ª	370	10	18	13.61	2.42
	2ª	338	10	18	14.09	2,47
Sexo	1ª	379	----	----	----	----
	2ª	379	----	----	----	----
Ano de escolaridade	1ª	379	----	----	----	----
	2ª	379	----	----	----	----

Posto isto, foi realizada uma análise através do teste *t-Student* de amostras dependentes/emparelhadas, para analisar as diferenças, num primeiro e segundo momento de aplicação, para o grupo com tablets (Grupo 1). Na tabela 3 encontram-se os valores de média, desvio-padrão, valor *t* e significância para cada variável de atenção e concentração do grupo 1 para ambos os momentos de avaliação.

**Tabela 3**

*Teste t-Student do grupo 1 entre a 1ª e 2ª aplicação.*

		Média	Desvio-padrão	<i>t</i>	df	Sig.
TC	1º	60.21	28.95	-11.213	326	.001
	2º	73.88	23.78			
TA	1º	59.09	28.99	-12.965	326	.001
	2º	73.92	24.83			
TC-E	1º	59.96	29.30	-11.803	326	.001
	2º	74.40	24.37			
IC	1º	61.48	29.15	-11.989	326	.001
	2º	75.42	24.90			
IV	1º	59.61	34.22	-.398	326	.691
	2º	60.48	26.89			
E%	1º	55.64	30.97	-2.472	326	-2.472

2°      59.54      31.39

---

Na tabela 3, verificamos que no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve no TC a média de 60.21 ( $DP = 28.95$ ), a TA média de 59.09 ( $DP = 28.99$ ), a TC-E média de 59.96 ( $DP = 29.30$ ), a IC média de 61.48 ( $DP = 29.15$ ), a IV média de 59.61 ( $DP = 34.22$ ), e a E% teve como média 55.64 ( $DP = 30.97$ ). No 2º momento de avaliação verifica-se que o Grupo 1 o TC a média foi 73.88 ( $DP = 23.78$ ), a TA teve como média 73.92 ( $DP = 24.83$ ), a TC-E a média foi 74.40 ( $DP = 24.37$ ), a IC teve como média 75.42 ( $DP = 24.90$ ), na IV a média foi 60.48 ( $DP = 26.89$ ), a E% teve como média 59.54 ( $DP = 31.39$ ). Pela análise das médias parece-nos que existiram melhorias em todas as tarefas exceto IV, contudo para confirmar se estas seriam significativas procedeu-se à análise do teste  $t$  Student. Assim sendo, as tarefas TC, TA, TC-E, IC apresentaram valor de  $p < .001$ , como é possível observar na tabela 3. Mais especificamente, a tarefa TC apresentou  $t(326) = -11.213, p < .001$ ; a tarefa TA o  $t(326) = -12.965, p < .001$ ; a tarefa TC-E o  $t(326) = -11.803, p < .001$ ; a tarefa IC o  $t(326) = -11.989, p < .001$ ; a tarefa IV o  $t(326) = -.398, p = .691$ ; e a tarefa E% o  $t(326) = -2.472, p = .014$ .

Numa análise do tamanho do efeito, as tarefas TC, TA, TC-E e IC, apresentaram efeitos moderados a grandes, com valores de  $d$  de Cohen entre -0.62 e -0.72, na tarefa TC o valor de  $d = -0.62$ , tendo um efeito grande; na tarefa TA o valor de  $d = -0.72$ , tendo um efeito grande; na tarefa TC-E o valor de  $d = -0.65$ , tendo um efeito grande; na tarefa IC o valor de  $d = -0.66$ , tendo um efeito grande. A tarefa IV e E% revelaram um efeito pequeno ( $d = -0.22; d = -0.14$ ), ainda assim estatisticamente significativo.

### **Grupo não-tablets**

De modo a caracterizar o grupo dos alunos sem tablets, na tabela 4 encontra-se uma análise descritiva das características sociodemográficas que o compõem no 1º e no 2º momento de avaliação.

**Tabela 4**

*Estatística descritiva do grupo 0 num 1º e 2º momento de aplicação.*

<b>Variável</b>	<b>Aplicação</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Idade	1ª	271	10	18	12.96	2.60
	2ª	242	10	19	13.31	2,61
Sexo	1ª	271	----	----	----	----
	2ª	271	----	----	----	----
Ano de escolaridade	1ª	271	----	----	----	----
	2ª	271	----	----	----	----

Posto isto, foi realizada uma análise através do teste *t-Student* de amostras dependentes/emparelhadas, para analisar as diferenças, num primeiro e segundo momento de aplicação, para o grupo sem tablets (Grupo 0). Na tabela 5 encontram-se os valores de média, desvio-padrão, valor *t* e significância para cada variável de atenção e concentração do grupo 0 para ambos os momentos de avaliação.

**Tabela 5**

*Teste t-Student do grupo 0 entre a 1ª e 2ª aplicação.*

		<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>T</b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>
TC	1º	60.19	29.09	-10.338	238	.001
	2º	75.25	25.97			
TA	1º	59.05	28.02	-13.121	238	.001
	2º	77.12	24.91			
TC-E	1º	60.53	28.48	-11.293	238	.001
	2º	76.78	25.97			
IC	1º	62.95	27.48	-11.086	238	.001

	2°	78.90	24.04			
IV	1°	59.35	28.53	1.968	238	.050
	2°	55.01	29.17			
E%	1°	56.45	27.65	-4.771	237	.001
	2°	64.80	27.56			

Na tabela 5, verificamos, que no primeiro momento o Grupo 0 no TC teve como média 60.19 ( $DP = 29.09$ ), no TA teve como média 59.05 ( $DP = 28.02$ ), no TC-E a média foi 60.53 ( $DP = 28.48$ ), IC a média foi 62.95 ( $DP = 27.48$ ), o IV teve como média 59.35 ( $DP = 28.53$ ), e na E % teve como média 56.45 ( $DP = 27.65$ ). Como pode se verificar na tabela 5, no segundo momento o Grupo 0 teve como média no TC de 75.25 ( $DP = 25.97$ ), no TA a média foi 77.12 ( $DP = 24.91$ ), no TC-E a média foi 76.78 ( $DP = 25.75$ ), IC a média foi 78.90 ( $DP = 24.04$ ), o IV teve como média 55.01 ( $DP = 29.17$ ), e na E % teve como média 64.80 ( $DP = 27.56$ ). Estes valores aparentam novamente existir melhorias neste grupo entre o 1° e o 2° momento de avaliação na generalidade das variáveis. Porém, de modo a confirmar se as mesmas seriam estatisticamente significativas procedeu-se à realizou-se dos respetivos testes *t-student* para amostras dependentes/emparelhadas. Assim, no Grupo 0, as tarefas TC, TA, TC-E, IC e E% apresentaram valor de  $p < .001$ , como é possível observar na tabela 5. Mais especificamente, a tarefa TC apresentou  $t(238) = -10.338, p < .001$ ; na tarefa TA o  $t(238) = -13.121, p < .001$ ; na tarefa TC-E o  $t(238) = -11.293, p < .001$ ; na tarefa IC o  $t(238) = -11.086, p < .001$ ; na tarefa IV o  $t(238) = 1.968, p = .050$ ; na tarefa E% o  $t(237) = -4.771, p < .001$ .

Seguidamente, foi calculado o tamanho do efeito ( $d$  de Cohen) para cada comparação emparelhada, entre o 1ª e 2ª aplicação. As tarefas TC, TA, TC-E e IC apresentaram efeitos moderados a grandes, com valores de  $d$  entre -0.67 e -0.85, na

tarefa TC o valor de  $d = -0.67$ , tendo um efeito grande; na tarefa TA o valor de  $d = -0.85$ , tendo um efeito grande; na tarefa TC-E o valor de  $d = -0.73$ , tendo um efeito grande; na tarefa IC o valor de  $d = -0.72$ , tendo um efeito grande. A tarefa IV revelou um efeito pequeno ( $d = 0.13$ ), e o E% revelou um efeito moderado ( $d = -0.31$ ). Este último valor revelou um resultado marginalmente significativo do ponto de vista estatístico. Isto sugere que o valor- $p$  associado à comparação ficou ligeiramente acima do limiar convencional de significância (geralmente  $p < 0.05$ ). Como referem Field (2018) e Cohen (2018), a combinação entre tamanhos de efeito moderados e valores- $p$  próximos da significância pode indicar padrões consistentes que, embora não estatisticamente significativos, possuem significado prático e merecem atenção, sobretudo em investigações com amostras limitadas ou variabilidade elevada.

Ao analisar os dados de cada grupo e de forma independente verificou-se que ambos apresentaram melhorias estatisticamente significativas entre a 1.<sup>a</sup> e a 2.<sup>a</sup> aplicação nas tarefas cognitivas. O grupo sem tablets apresentou diferenças médias ligeiramente superiores em várias tarefas (exemplo: TA: -18.08 vs. -14.83), incluindo uma melhoria marginalmente significativa em IV ( $p = .050$ ), onde o grupo com tablets não apresentou diferenças significativas. Estes dados sugerem que, embora o progresso seja evidente em ambos os grupos separadamente, não é clara a influência da utilização de tablets, com esta análise pelo que, de seguida, procede-se à análise de efeitos combinados entre variáveis e grupos.

### **Análise Comparativa Mixed ANOVA: 1º e 2º Momentos – Grupos Tablets vs Não-Tablets**

Na tabela 6, estão descritas as médias de cada tarefa cognitiva para cada um dos grupos 0 e 1, no 1º e no 2º momento de aplicação.

**Tabela 6***Estatística Descritiva da Mixed ANOVA.*

<b>Mixed ANOVA</b>				
<b>Tarefa</b>	<b>Aplicação</b>	<b>C/S Tablets</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>TC</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	60.19	29.09
		Grupo 1	60.21	28.95
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	75.25	25.97
		Grupo 1	73.88	23.78
<b>TA</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	59.05	28.02
		Grupo 1	59.09	28.99
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	77.12	24.91
		Grupo 1	73.92	24.83
<b>TC-E</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	60.53	28.48
		Grupo 1	59.96	29.30
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	76.78	25.75
		Grupo 1	74.40	24.37
<b>IC</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	62.95	27.48
		Grupo 1	61.48	29.15
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	78.90	24.04
		Grupo 1	75.42	24.90
<b>IV</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	59.35	28.53
		Grupo 1	59.61	34.22
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	55.01	29.17
		Grupo 1	60.48	26.89
<b>E%</b>	1 <sup>a</sup>	Grupo 0	56.45	27.65
		Grupo 1	55.64	30.97
	2 <sup>a</sup>	Grupo 0	64.80	27.56
		Grupo 1	59.54	31.39

Na tabela 6, verificamos que no na tarefa TC no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 60.21 ( $DP = 28.95$ ), o grupo 0 obteve média de 60.19 ( $DP = 29.10$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 73.88 ( $DP = 23.78$ ), e no grupo 0 obteve média de 75.25 ( $DP = 25.97$ ). Na tarefa TA no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 59.09 ( $DP = 28.99$ ), o grupo 0 obteve média de 59.05 ( $DP = 28.02$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 73.92 ( $DP = 24.83$ ), e no grupo 0 obteve média de 77.12 ( $DP = 24.91$ ). Na tarefa TC-E no 1º

momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 59.96 ( $DP = 29.30$ ), o grupo 0 obteve média de 60.30 ( $DP = 28.48$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 74.40 ( $DP = 24.37$ ), e no grupo 0 obteve média de 76.78 ( $DP = 25.75$ ). Na tarefa IC no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 61.48 ( $DP = 29.15$ ), o grupo 0 obteve média de 62.95 ( $DP = 27.49$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 75.42 ( $DP = 24.90$ ), e no grupo 0 obteve média de 78.90 ( $DP = 24.04$ ). Na tarefa IV no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 59.61 ( $DP = 34.22$ ), o grupo 0 obteve média de 59.35 ( $DP = 28.53$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 60.48 ( $DP = 26.89$ ), e no grupo 0 obteve média de 55.01 ( $DP = 29.17$ ). Por fim, na tarefa E% no 1º momento de avaliação o grupo 1 obteve média de 55.64 ( $DP = 30.97$ ), o grupo 0 obteve média de 56.45 ( $DP = 27.65$ ); no 2º momento de avaliação o grupo 1 teve como média 59.54 ( $DP = 31.39$ ), e no grupo 0 obteve média de 64.80 ( $DP = 27.56$ ).

De modo a analisar os efeitos combinados e interações das variáveis entre-sujeitos (grupo tablets e grupo não-tablets) e da variável intra-sujeitos (1º e 2º momento de avaliação), procedeu-se então à realização do teste Mixed ANOVA (Field, 2018). Para tal considerou-se os pressupostos e assumiu-se: a) a interdependências das observações, dado as mesmas não serem dependentes; b) a normalidade, pelo Teorema do Limite Central, e c) a esfericidade, dado apenas existirem dois momentos de avaliação; de acordo com a literatura (Pestana & Gajairo, 2008; Field, 2009). A homogeneidade foi observada mediante o teste  $M$  de Box, como referido anteriormente, e analisada para cada variável individualmente. Acrescente-se igualmente que para cada análise ao teste entre sujeitos foi observado o teste de Levene de acordo com as recomendações de Field (2009).

Assim sendo, na análise da variável TC, obteve-se no teste *M* de Box (2.80)  $p = .425$ , o que significa que podemos assumir a homogeneidade. Posto isto, procedeu-se à análise do teste de efeito dentre os sujeitos e verificou-se um resultado não significativo  $F(1.564) = 533$ ,  $p = .466$ , o que significa que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não tablets, entre o 2º momento e o 1º momento na TC, ou seja, nesta variável não se verificou efeitos significativos da utilização ou não utilização das tablets ao longo do tempo. Com este resultado analisamos o teste de Levene, e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene foi não significativo  $p = .746$  (1º momento) e  $p = .148$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se também um resultado não significativo  $F(1.564) = 0.105$ ,  $p = .746$ , o que indica que não existe diferenças significativas entre o grupo das tablets e não tablets.

Na análise do TA este apresentou o teste *M* de Box (0.98)  $p = .808$ , o que significa que podemos assumir a homogeneidade. De seguida, na análise do teste de efeito dentre os sujeitos verificou-se um resultado não significativo  $F(1.564) = 3.32$ ,  $p = .069$ , o que significa que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não tablets, entre o 2º e o 1º momento da TA. Com este resultado analisamos o teste de Levene, novamente seguindo as recomendações de Field (2009), e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene é não significativo  $p = .434$  (1º momento) e  $p = .990$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se também um resultado não significativo  $F(1.564) = 0.565$ ,  $p = .452$ .

O TC-E apresentou o teste *M* de Box (1.93)  $p = .588$ , o que significa que podemos assumir a homogeneidade. Assim sendo, procedeu-se à análise do teste de efeito dentre os sujeitos e verificou-se um resultado não significativo  $F(1.564) = 0.921$ ,  $p = .338$ , o que significa que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não

tablets, entre o 2º e o 1º momento na TC-E. Com este resultado analisamos o teste de Levene, seguindo as recomendações de Field (2009), e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene é não significativo  $p = .617$  (1º momento) e  $p = .549$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se também um resultado não significativo  $F(1.564) = 0.493, p = .483$ .

O IC apresentou o teste  $M$  de Box (2.62)  $p = .456$ , o que significa que podemos assumir a homogeneidade. Novamente e na análise do teste de efeito dentre os sujeitos verificou-se um resultado não significativo  $F(1.564) = 1.203, p = .273$ , o que significa que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não tablets, entre o 2º e o 1º momento da TC. Com este resultado analisamos o teste de Levene, seguindo as recomendações de Field (2009), e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene é não significativo  $p = .142$  (1º momento) e  $p = .389$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se também um resultado não significativo  $F(1.564) = 1.442, p = .230$ .

O IV apresentou o teste  $M$  de Box (14.66)  $p = .002$ , o que significa que não podemos assumir a homogeneidade. Com este resultado é necessário ter algum cuidado na análise do teste de efeito dentre os sujeitos no qual verificou-se um resultado não significativo  $F(1.564) = 2.681, p = .102$ , o que indica que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não tablets, entre o 2º e o 1º momento da TC. Procedemos de igual forma e analisamos o teste de Levene, seguindo as recomendações de Field (2009), e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene é não significativo  $p = .232$  (1º momento) e  $p = .035$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se também um resultado não significativo  $F(1.564) = 2.067, p = .151$ .

O E% apresentou o teste  $M$  de Box (6.24)  $p = .102$ , o que significa que podemos assumir a homogeneidade, neste sentido no teste de efeito dentre os sujeitos verificou-se um resultado não significativo  $F(1.563) = 3.512$ ,  $p = .061$ , o que significa que não existem diferenças entre o grupo dos tablets e não tablets, entre o 2º e o 1º momento da TC. Com este resultado analisamos o teste de Levene, seguindo as recomendações de Field (2009), e verificou-se que em ambos os momentos de aplicação o teste de Levene é significativo  $p = .007$  (1º momento) e  $p = .002$  (2º momento). Relativamente ao teste entre sujeitos verificou-se um resultado não significativo  $F(1.563) = 1.839$ ,  $p = .176$ .

Os resultados indicam assim que, no geral, não existem diferenças significativas na atenção e concentração entre os grupos tablets e não tablets, considerando ambos os momentos de avaliação, ou seja, a utilização de tablets ou a sua não utilização não parece levar a diferenças estatisticamente significativas nos níveis de atenção e concentração dos alunos ao longo do tempo.

## **Discussão**

A atenção e a concentração são conceitos pertinentes para codificar, memorizar e assimilar informações, tornando-se assim necessário conhecê-los mais especificamente na sua relação com o ensino e a aprendizagem, de forma a que por um lado, se saiba os mecanismos que a determinam e, por outro, para que se possa potenciá-los para a utilização de estratégias adequadas de intervenção com alunos que manifestem dificuldades (Araújo, 2016).

Numa outra ótica, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tornaram-se o motor de crescimento da economia mundial, e a sua existência aumentou em todas as dimensões da sociedade e da vida das pessoas (Mendez et al., 2018). Como tal, os paradigmas com que se ensina hoje em dia não podem ser os mesmos que eram há algumas dezenas de anos atrás, pois os alunos dos dias de hoje são considerados “nativos digitais”, pois nasceram numa era digital (citado por Mendez et al., 2018). Neste sentido, entre outras iniciativas surgiram os manuais digitais como forma de tornar a escola cada vez mais alinhada com as tendências tecnológicas do mundo atual. Na Região Autónoma da Madeira (RAM) o Programa dos Manuais Digitais encontra-se em implementação, de forma faseada, desde o ano letivo de 2018/2019.

Nesta linha de ação surgiu o projeto TASRAM-CIT numa colaboração entre a Universidade da Madeira (através do Departamento de Educação Física e Desporto) e a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Investigação da RAM, com vista a avaliar o impacto dos manuais digitais, longitudinalmente, em um conjunto de variáveis, entre as quais, a atenção e concentração dos alunos.

O presente estudo procurou então dar um contributo no âmbito deste projeto procurando analisar o impacto do programa de manuais digitais da RAM na atenção e concentração dos alunos. Assim sendo e no seguimento dos resultados apresentados e relativamente à primeira hipótese de investigação colocada: a) Existem mudanças significativas ao longo do tempo na atenção e concentração dos alunos; os resultados confirmam esta hipótese, revelando melhorias estatisticamente significativas entre o primeiro e o segundo momento de avaliação nas tarefas cognitivas TC, TA, TC-E, IC e E%, com valores de  $p$  inferiores a .001 e tamanhos de efeito moderados a grandes ( $d$  entre -0.67 e -0.85). Ou seja, os participantes demonstraram melhorias ao nível das tarefas de TC (Total de Caracteres), TA (Total de Acertos), TC-E (Total de Eficácia), IC (Índice de Concentração) e E% (percentagem de Erros). Estes dados sugerem que os alunos desenvolveram competências de atenção ao longo do tempo. Assim sendo, levantam-se algumas outras possibilidades face a este resultado que poderá estar relacionado com a maturação cognitiva, a repetição do teste (efeito de prática) ou ainda à exposição continuada a contextos de aprendizagem estruturados. Porém, importa aqui realçar um fator que poderá ser também ele relevante. Como mencionado na metodologia deste trabalho a recolha de dados ocorreu em dois momentos de avaliação, sendo que o 1º momento decorreu antes do período de férias de verão e o 2º momento no regresso à escola no ano letivo seguinte. Neste sentido, segundo Flanagan & Nathan-Roberts (2019) existe uma explicação plausível, nomeadamente, os recursos de atenção são limitados e esgotam-se com a utilização, no entanto podem ser renovados com pausas adequadas. O estudo de Ginns et al. (2023) demonstrou que pequenas pausas durante o trabalho cognitivo (mesmo de apenas cinco minutos) podem restaurar a atenção dirigida e melhorar o desempenho subsequente. Assim, as melhorias registadas entre os dois momentos de avaliação para o todo da amostra deste estudo podem, em

parte, dever-se à recuperação natural da atenção, reforçando a importância de ritmos pedagógicos equilibrados e pausas intencionais na promoção da aprendizagem.

No que diz respeito à segunda hipótese de investigação: b) Ao longo do tempo, os alunos que utilizam manuais digitais apresentam uma diminuição nos níveis de atenção e concentração; esta não foi confirmada. Os alunos que utilizaram manuais digitais (Grupo 1) também apresentaram melhorias estatisticamente significativas em quase todas as tarefas cognitivas. Ainda que os ganhos em algumas variáveis tenham sido ligeiramente inferiores aos do grupo sem tablets, não se verificou qualquer declínio estatisticamente relevante, e a tarefa IV foi a única sem alteração estatística significativa neste grupo. Estes dados aparentam ser consistentes com estudos que demonstram que o uso moderado e supervisionado de tecnologia educativa não compromete a atenção (Lagarto & Marques, 2014; Ramos & Vieira, 2020). Nesta lógica, refira-se que os equipamentos (i.e., tablets) no Programa de Manuais Digitais na RAM são protegidos por sistemas de segurança, sendo os mesmos encontram-se restringidos quanto às aplicações digitais que podem ser instaladas de acordo com as indicações de cada escola (SRECT, s.d.). O facto de existir esta segurança poderá estar a promover a utilização moderada e adequada dos tablets em sala-de-aula. Por outro lado, num estudo realizado acerca das perceções no âmbito deste projeto muitos professores reconhecem os benefícios dos manuais digitais, porém simultaneamente salientam problemas técnicos, dificuldades de gestão em sala de aula e limitações na interatividade. Assim, a ausência de ganhos (ou perdas) diferenciadores na atenção no presente estudo pode também estar relacionada com uma implementação ainda em transição, onde a tecnologia é usada mais como substituto do papel do que como recurso transformador do ensino (Direção-Geral da Educação, 2024).

No que concerne à terceira hipótese c) Ao longo do tempo, os alunos que não utilizam manuais digitais mantêm ou aumentam os níveis de atenção e concentração; esta foi confirmada. O grupo sem manuais digitais (Grupo 0) apresentou melhorias consistentes, com tamanhos de efeito relevantes em várias tarefas. Isto sugere que, em contextos sem recursos digitais, os alunos beneficiam do envolvimento escolar e da estabilidade das rotinas (Kaplan & Kaplan, 1989). Nesta lógica, a ausência de estímulos digitais poderá ter favorecido a manutenção do foco atencional, reduzindo distrações externas e promovendo um ambiente compatível com os processos de restauração da atenção dirigida. Segundo Kaplan & Kaplan (1989), ambientes previsíveis, com poucos estímulos intrusivos, permitem que os alunos recuperem a atenção através de "fascinação suave" e sensação de afastamento mental. Os resultados sugerem que ambientes escolares menos digitalizados podem, paradoxalmente, funcionar como espaços restauradores, especialmente se acompanhados de metodologias que respeitem os limites da atenção dirigida.

Por fim, no que se refere à quarta hipótese: d) Ao longo do tempo, existem diferenças significativas na atenção e concentração dos alunos que utilizam manuais digitais dos que não os utilizam; esta confirma-se parcialmente. A análise comparativa (Mixed ANOVA) não revelou interações significativas entre os grupos (com e sem tablets) e o tempo, indicando que não houve diferenças estatisticamente significativas no desenvolvimento da atenção e concentração associadas ao tipo de manual utilizado. Assim, esta hipótese, apesar de sugerida pelos dados descritivos, não se confirmou estatisticamente. Os resultados indicam que os manuais digitais, por si só, não constituem um fator diferenciador claro do desempenho da atenção. Tal facto e tal como em cima descrito pode estar relacionado com os protocolos de segurança e perfis de utilização das tablets que ocorrem no projeto dos manuais digitais. Estes equipamentos

têm protocolos de segurança restritos que impedem os alunos ao acesso a informações não-relevantes no contexto educativo, de acordo com os dados fornecidos por cada escola. Assim, o acesso a conteúdos digitais é livre na escola, no entanto, ocorrem restrições ao nível de jogos, redes sociais e conteúdos para adultos (SRECT, s.d.). Como tal, a supervisão dos equipamentos e o seu uso adequado poderá ser explicativo dos resultados não significativos encontrados no presente estudo, tal como sugerido pela literatura (Lagarto & Marques, 2014; Ramos & Vieira, 2020). Estes resultados sugerem que o impacto dos manuais digitais não parece depender apenas da sua presença, mas do modo como são usados pedagogicamente. O estudo de Lee et al. (2023) corrobora esta visão ao indicar que os efeitos positivos dos manuais digitais são mais evidentes quando há personalização, interatividade e apoio contínuo ao professor.

De forma geral, a atenção e a concentração são essenciais para o processo de aprendizagem, sendo fundamental entendê-las para desenvolver estratégias eficazes, sobretudo para alunos com dificuldades. Com a crescente influência das TIC, os manuais digitais foram introduzidos no sistema educativo, como no caso do Programa dos Manuais Digitais na Região Autónoma da Madeira (RAM). O projeto TAsRAM-CIT avaliou o impacto desses manuais ao longo do tempo, evidenciando melhorias significativas na atenção e concentração dos alunos, tanto nos que utilizam manuais digitais quanto nos que não utilizam. Estes resultados indicam que fatores como maturação cognitiva, repetição de testes e pausas adequadas também contribuem para o desenvolvimento dessas competências. Além disso, o uso controlado e supervisionado dos tablets, com limitações ao acesso a conteúdos não educativos, não afetou negativamente a atenção dos estudantes, sugerindo que o sucesso dos manuais digitais depende do modo como são integrados no ensino. Por outro lado, ambientes escolares com menos recursos digitais podem favorecer a recuperação da atenção, evidenciando a

importância de equilibrar o uso da tecnologia com metodologias que respeitem as necessidades cognitivas dos alunos.

Com base nesta investigação, torna-se evidente a necessidade de considerar algumas limitações inerentes ao estudo. Primeiramente, o facto de o período de tempo de cada uma das aplicações (1º e 2º momento), ter sido muito extenso, o que poderá ter influenciado os resultados aqui obtidos. Uma outra limitação foi no âmbito da recolha de dados. A deslocação realizada para ir às diferentes escolas, implicava muitas vezes ir às mesmas escolas em dias diferentes, ou ir a diversas escolas no mesmo dia, sendo um desafio toda a logística inerente. Por outro lado, o facto de não existirem estudos, pelo menos que tenhamos conhecimento, que estudem especificamente a relação destas variáveis em simultâneo e de forma longitudinal, pode ser considerada uma limitação, ainda que, em simultâneo, ofereça uma perspetiva inovadora e com potencial para estudos futuros. Nesta ótica, sugere-se que para investigações futuras e particularmente relacionadas com este projeto será importante realizar uma análise longitudinal com todos os momentos de avaliação e não apenas os dois momentos aqui apresentados. Considera-se igualmente que poderá ser relevante incluir potenciais variáveis mediadoras ou moderadoras como seja, por exemplo, o tempo de exposição de ecrã e verificar se os resultados são influenciados pelo mesmo. Nesta ótica, será pertinente e interessante fazer análises mais detalhadas e aprofundadas, e potencialmente realizar estudos semelhantes, mas com foco, por exemplo, nos com alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE). Uma outra sugestão, seria fazer um estudo igual em Portugal Continental, e comparar com a RAM, visto que existem diferenças nos programas de manuais digitais entre ambas. Os dois programas avaliados apresentam abordagens e contextos distintos. O estudo de Matos et al. (2023) foca-se na RAM, realizando uma avaliação longitudinal e detalhada do impacto dos manuais digitais, com

ênfase em medições cognitivas, como atenção e concentração. Já o relatório da Direção-Geral da Educação (2024) tem um âmbito nacional e baseia-se em resultados de inquéritos por questionário dirigidos a alunos, professores e lideranças escolares, visando recolher perceções sobre a implementação dos manuais digitais numa fase piloto. Enquanto o primeiro investiga diretamente os efeitos pedagógicos e comportamentais ao longo do tempo, o segundo foca-se em compreender as experiências e dificuldades sentidas pelos utilizadores para ajustar o programa (Matos et al., 2023; Direção-Geral da Educação, 2024).

Em jeito de conclusão, a integração da tecnologia na educação permitiu o desenvolvimento de novos métodos e abordagens que procuram atender aos diferentes estilos de aprendizagem, facilitar a interação professor-aluno e oferecer alternativas no processo educativo (Barros, 2019). Os manuais digitais são disso exemplo, num tempo onde a tecnologia é vital à (sobre)vivência de toda a sociedade. Este estudo dá indícios de que a sua utilização não tem impacto significativo na capacidade de atenção e concentração dos alunos, mas que a sua utilização deve ser pautada pelo cuidado, pela segurança e pelo rigor, tendo os professores um papel fundamental. Desta forma, considera-se que este estudo oferece um ponto de partida para o conhecimento aprofundado do impacto da tecnologia na atenção e na concentração dos alunos no dia-a-dia da sala-de-aula e espera-se que o mesmo possa contribuir para o avanço da ciência psicológica no contexto educativo.

### Referências Bibliográficas

- Altéa, L. S. (2023). A importância da atenção no processo de ensino-aprendizagem.  
<http://repo.saocamilo-sp.br:8080/jspui/handle/123456789/1469>
- Araújo, R. S. (2016). Estudo de padronização, validade e precisão do teste de atenção concentrada d2-R (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).  
<https://doi.org/10.11606/T.47.2016.tde-26092016-145549>
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). The ICT impact report. Brussels, Belgium: European Schoolnet.  
[https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/31\\_theict\\_impact\\_report\\_in\\_europe.pdf](https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/31_theict_impact_report_in_europe.pdf)
- Bartenwerfer, H. (1983). Allgemeine Leistungsdiagnostik. [General performance diagnostics.] Groffmann & L. Michel (Eds.), Intelligenz- und Leistungsdiagnostik. Enzyklopädie der Psychologie, B, Serie II, Band 2. [Intelligence and performance diagnostics. Encyclopedia of psychology, B, Series II, Volume 2.] Göttingen: Hogrefe.
- Brickenkamp, R. (2007). d2, Teste de Atenção. CEGOC-TEA.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.
- Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S. & Trala, C. (2012). iPad Scotland Evaluation. Faculty of Education: The University of Hull.  
<http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2013/01/Skottland.pdf>
- Capovilla, A. G. S., & Dias, N. M. (2008). Desenvolvimento de habilidades atencionais em estudantes da 1ª à 4ª série do ensino fundamental e relação com rendimento

escolar. *Revista Psicopedagogia*, 25(78), 198-211.

<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v25n78/v25n78a03.pdf>

Cho, H., Kim, K. M., Kim, J. Y., & Youn, B. Y. (2024). Media use, attention, mental health and academic performance among 8 to 12-year-old children. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e59546. <https://doi.org/10.2196/59546>

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>

Creswell, J.W. (2013). *Research Design - Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks: Sage.

[https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)

De Almeida, C. O., & DE ALMEIDA, C. O. (2019). *Ensaio: da amostra ao teorema do limite central Um pouco dos fundamentos e uma aplicação prática*.

<https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-1109183/Description>

de Barros, A. F. (2019). O uso das tecnologias na educação como ferramentas de aprendizado. [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_o\\_uso\\_da\\_tecnologia\\_como\\_ferramenta\\_aprendizado\\_1.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_o_uso_da_tecnologia_como_ferramenta_aprendizado_1.pdf)

de Melo, R. T. (2019). *Aprendizagem indutiva da gramática: um caminho para aumentar a atenção em contexto sala de aula*.

<https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/124208/2/367090.pdf>

Desmurget, M. (2020). *A Fábrica de cretinos digitais*. Vestígio.

<https://livrodigital.br.com/livro-a-fabrica-de-cretinos-digitais-baxar/>

Direção-Geral da Educação. (2024, junho). *Projeto-Piloto Manuais Digitais –*

*ERTE/DGE: Resultados dos inquéritos por questionário: Alunos – Professores – Lideranças*. Ministério da Educação.

- Dwyer, T., Wainer, J., Dutra, R. S., Covic, A., Magalhães, V. B., Ferreira, L. R. R., Pimenta, V. A. & Claudio, K. (2007). Desvendando mitos: os computadores e o desempenho no sistema escolar. *Educação & Sociedade*, 28, 1303- 1328.
- Field, A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd Edition, Sage Publications Ltd., London.  
<https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1866193>
- Field, A.P. (2018) *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th Edition, Sage, Newbury Park.  
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3504991>
- Figueira, A. P. C., & Rocha, F. (2019). Potenciar a atenção/concentração pelo REHACOG. *Gestão e Desenvolvimento*, (27), 315-335.  
<https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.2019.386>
- Flanagan, J., & Nathan-Roberts, D. (2019, November). Theories of vigilance and the prospect of cognitive restoration. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 63, No. 1, pp. 1639-1643). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.  
<https://doi.org/10.1177/1071181319631506>
- Forsbakk, B., & Kristensen, A. (2024, June). Technology Use in Schools—A Study of Teacher’s Digital Didactical Design. In *Conference Proceedings. The Future of Education 2024*. <https://conference.pixel-online.net/files/foe/ed0014/FP/8857-ICT6491-FP-FOE14.pdf>
- Gallen, C. L., Schaerlaeken, S., Younger, J. W., Project iLEAD Consortium, & Anguera, J. A. (2023). Contribution of sustained attention abilities to real-world academic skills in children. *Scientific Reports*, 13(1), 2673.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-29427-w>

- Gaspar, I. J. P. P. (2013). *Análise Quantitativa longitudinal do desempenho dos Alunos do Ensino Secundário (2006-2011)* (Master's thesis, Universidade NOVA de Lisboa (Portugal)). [https://run.unl.pt/bitstream/10362/8872/1/Gaspar\\_2013.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/8872/1/Gaspar_2013.pdf)
- Gérard, F. & Roegiers, X. (1998). *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto Editora.
- Ginns, P., Muscat, K., & Naylor, R. (2023). Rest breaks aid directed attention and learning. *Educational and Developmental Psychologist, 40*(2), 141-150. <https://doi.org/10.1080/20590776.2023.2225700>
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage publications.
- Ladewig, I. (2000). A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Revista paulista de educação física, 3*, 62-71. <https://www.cpaqv.org/aprendizagem/aprendizagem%20motora%20e%20atencao.pdf>
- Lagarto, J., & Marques, H. (2014). *Manuais Escolares—Do Papel ao Digital*. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35672452/Manuais\\_escolares\\_digitais\\_tic\\_EDUCA2014-libre.pdf?1416572329=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DManuais\\_Escolares\\_Do\\_Papel\\_ao\\_Digital.pdf&Expires=1715284501&Signature=X5pT72i~rXehRn~xdur4US9A4OVS5UaebRDOiKGtKxR2FRN8owWmLkLX~BjJTQd2UaAE57w7ZSC97j~sNSJYHo8qcDQqNVzW0rzCJEJ0AYIkpmnxAPlqV3PI9T8gpUTgFS8XorVMVvith0iw5KhtXhuPiD5XEbLaMM7qVDeqcMmkiOYGLzt9RVRHKWa0dCZUG75-vqJ81FhTxAeMPjQuudXrEOKEYjv1qz07ikr7RYIIr94crMs34kHaxoo9QsH3S9BrVWaiMwFksXKI7PNH~L4NwX5VDSUp3KjKGWrKduDmN5H3jG8i69](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35672452/Manuais_escolares_digitais_tic_EDUCA2014-libre.pdf?1416572329=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DManuais_Escolares_Do_Papel_ao_Digital.pdf&Expires=1715284501&Signature=X5pT72i~rXehRn~xdur4US9A4OVS5UaebRDOiKGtKxR2FRN8owWmLkLX~BjJTQd2UaAE57w7ZSC97j~sNSJYHo8qcDQqNVzW0rzCJEJ0AYIkpmnxAPlqV3PI9T8gpUTgFS8XorVMVvith0iw5KhtXhuPiD5XEbLaMM7qVDeqcMmkiOYGLzt9RVRHKWa0dCZUG75-vqJ81FhTxAeMPjQuudXrEOKEYjv1qz07ikr7RYIIr94crMs34kHaxoo9QsH3S9BrVWaiMwFksXKI7PNH~L4NwX5VDSUp3KjKGWrKduDmN5H3jG8i69)

UkhsnO3TZdkIikPfuN4Y0l87jR0viewQ\_\_&Key-  
PairId=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Lagarto, J. R., Marques, H., Mata, J., & Martins, D. (2017). A utilização de tablets em escolas de 2º e 3º ciclos: Contributos para a implementação de projetos com manuais digitais. *Investigar em Educação*, 2(6), 81-106.

<http://hdl.handle.net/10400.14/34225>

Lei n.º 47/2006 de 28 de agosto. Consultado em 2 de outubro de 2012.

[http://www.dgide.minedu.pt/data/dgide/manuais\\_escolares/legislacao/L47\\_2006.pdf](http://www.dgide.minedu.pt/data/dgide/manuais_escolares/legislacao/L47_2006.pdf).

Lewin, D. (2016). The Pharmakon of Educational Technology: The disruptive power of attention in education. *Studies in Philosophy and Education*, v.35, n.3, 251-265.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11217-016-9518-3>

Li, X., et al. (2024). The effect of attention shifting on Chinese children's word reading in primary school. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 37, Article 7.

<https://doi.org/10.1186/s41155-024-00290-6>

Magalhães, V. L. C. (2015). *Educação Do Futuro: Conceção E Implementação De Um Manual Interativo Digital (Mid)* (Doctoral dissertation, Universidade do Minho (Portugal)). <https://www.proquest.com/openview/d1705dce2794b89d4919808cb20573a2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

Mardis, M.; Everhart, N.; Smith, D Newsom, J. & Baker, S. (2010). From Paper to Pixel: Digital Textbooks and Florida's Schools.

[http://www.palmcenter.fsu.edu/documents/digitaltextbooks\\_whitepaper.pdf](http://www.palmcenter.fsu.edu/documents/digitaltextbooks_whitepaper.pdf).

Marôco, J. (2021). *Análise estatística com o SPSS Statistics* (8.ª ed.). ReportNumber.

- Matos, J. F., Pedro, A., Freitas, A., Piedade, J., Dorotea, N., & Teodoro, V. D. (2023). Avaliação do Projeto Manuais Digitais da Região Autónoma da Madeira. [https://md.madeira.gov.pt/images/Estudos/Volume1\\_2023-11-24.pdf](https://md.madeira.gov.pt/images/Estudos/Volume1_2023-11-24.pdf)
- Mendez, D., Mendez, M., & Anguita, J. (2018). Motivation of 14 Year-old Students using Tablets, compared to those using Textbooks and Workbooks. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 12(4). <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i4.9203>
- Millar, M., & Schrier, T. (2015). Digital or printed textbooks: which do students prefer and why?. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 15(2), 166-185. <https://doi.org/10.1080/15313220.2015.1026474>
- Niu, Z., Zhong, G., & Yu, H. (2021). A review on the attention mechanism of deep learning. *Neurocomputing*, 452, 48-62. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.03.091>
- OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- OCDE. (2022). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2008). *Análise De Dados Para Ciências Sociais: A Complementaridade Do SPSS (5a edicao revista e corrigida)*. Edicoes Sílabo. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3283085>
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2014). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS (6.ª ed.)*. Edições Sílabo.
- Petersen, T. (1993). Recent advances in longitudinal methodology. *Annual review of sociology*, 19(1), 425-454. <https://doi.org/10.1146/annurev.so.19.080193.002233>

- Polderman, T. J., Boomsma, D. I., Bartels, M., Verhulst, F. C., & Huizink, A. C. (2010). A systematic review of prospective studies on attention problems and academic achievement. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 122(4), 271- 284.  
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2010.01568.x>
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2014). Attention to learning of school subjects. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(1), 14- 17.  
<https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.003>
- Ramos, D., & Vieira, R. M. (2022). TECNOLOGIAS DIGITAIS E O DESEMPENHO DA ATENÇÃO: UM ESTUDO COM CRIANÇAS BRASILEIRAS E PORTUGUESAS. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5188>
- Ramos, D. K., & Vieira, R. M. (2020). Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho de atenção: em busca de evidências científicas. *Revista Brasileira de Educação*, 25, e250048.  
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/jfGFJfY8LyyQ8SwGRLMw5JJ/>
- Santos, C. I. S., Cunha, A. B. N., Braga, V. P., Saad, I. A. B., Ribeiro, M. A. G. O., Conti, P. B. M. & Oberg, T. D. (2009). Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(1). Retirado de <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n1/12.pdf>.
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia Cognitiva* (4th ed.). Artmed.  
[https://skinnernaveia.files.wordpress.com/2019/08/sternberg.\\_r.\\_j.\\_2008.\\_psicologia\\_cogni.pdf](https://skinnernaveia.files.wordpress.com/2019/08/sternberg._r._j._2008._psicologia_cogni.pdf)
- Tormenta, J. (1996). *Manuais escolares: Inovação ou tradição?*, Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Tornero, J. M. P. & Pi, M. (2013). *La integración de las TIC y los libros digitales en la educación: Actitudes y valoraciones del profesorado en España*. Barcelona:

Gabinete de Comunicación y Educación de la Universidad Autónoma de  
Barcelona/Editorial Planeta.

Weisberg, M. (2011). Student attitudes and behaviors towards digital textbooks.

Publishing research quarterly, 27(2), 188-196. 10.1007/s12109-011- 9217-4

Zhang, L., & Nouri, J. (2018). A Systematic Review of Learning and Teaching with  
Tablets. International Association for Development of the Information Society.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED590394.pdf>

Zilmer, E. A. & Spiers, M. V. (1998). Principles of clinical neuropsychology. Pacific  
Groove, C. A.: Brooks/Cole.

## **Anexos**

## **Anexo A - Parecer do Encarregado de Proteção de Dados da Universidade da Madeira**

### **PARECER Nº 124/CEUMA/2024, DE 16 DE MAIO**

Sobre o pedido de apreciação pela Comissão de Ética da UMa nº 124, de 2024.

#### **A – RELATÓRIO**

A apreciação do processo referente ao Pedido nº 124, respeita ao estudo intitulado: “Os tablets, atividade física e saúde dos jovens da Região Autónoma da Madeira – Compreender, Intervir, Transformar (TASRAM-CIT)”, proposto por Helder Manuel Arsénio Lopes, Professor Associado com Agregação, e Ana José Aguiar Rodrigues, Professora Auxiliar, ambos do Departamento de Educação Física e Desporto da Faculdade de Ciências Sociais da Universidade da Madeira. O pedido em análise é constituído pelos seguintes documentos:

- a) Formulário de Pedido de Parecer à CEUMa;
- b) Documento de consentimento informado, livre e esclarecido para participação em estudos de investigação, para o encarregado de educação do participante;
- c) Parecer favorável emitido pelo Encarregado da Proteção de Dados da Universidade da Madeira;
- d) Cópia de Contrato-Programa celebrado entre a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia, e a Universidade da Madeira, ao abrigo do qual se realiza o presente estudo;
- e) Instrumentos de recolha de dados, nomeadamente: questionário aos adolescentes sobre a utilização de mochilas em contexto escolar; e questionário aos adolescentes sobre a educação física e estilo de vida;
- f) Compromisso de honra dos principais investigadores.

O estudo, realizado no âmbito de Contrato-Programa celebrado entre a Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia, e a Universidade da Madeira, tem data de início prevista para 01/01/2024 e de conclusão para 31/12/2027. O estudo tem a participação da Secretaria Regional de Educação Ciência e Tecnologia e da Secretaria Regional de Saúde e Proteção Civil, e a recolha de dados será realizada nos estabelecimentos de ensino selecionados. Além dos principais investigadores, fazem parte da equipa de investigação: Élvio Gouveia, Hélio Antunes, Ricardo Alves, Ana Luísa Correia, Rui Ornelas, Roberto Viveiros, Soraia Garcês, Cíntia França, João Martins, Catarina Fernando, bolsеiros e docentes da Secretaria Regional de Educação Ciência e Tecnologia.

Este estudo, de natureza longitudinal, tem como objetivos gerais: (1) Estudar as diferenças entre as crianças e jovens abrangidos e não abrangidos com o programa de manuais digitais, em indicadores de saúde músculo-esquelética, na acuidade visual, na concentração e atenção e na aptidão física; (2) Avaliar, ao longo de três anos letivos, a evolução e as diferenças nos indicadores de saúde, entre os participantes abrangidos pelo programa de manuais digitais e participantes que utilizam manuais físicos. O estudo terá início no ano letivo 2023/24 e término no ano letivo 25/26 com pré-teste, avaliações intermédias e pós-teste. A realização das avaliações ocorrerá em contexto escolar, com uma duração prevista de dois blocos de 90 minutos. Aos participantes será solicitado: (i) o preenchimento de questionários; (ii)

realização de testes de atenção e concentração e da acuidade visual; (iii) realização da bateria de testes FitEscolas; (iv) utilização de um acelerómetro durante 7 dias; (v) avaliação do padrão da marcha por deslocamento sobre a plataforma Zeno Gait e (vi) colocação na posição de pé, em três vistas, Lateral direita, anterior e posterior para avaliação das alterações posturais. Desta forma, cada participante será avaliado nos seguintes parâmetros ao longo dos 3 anos letivos: (i) Saúde músculo-esquelética (alterações posturais, padrão da marcha, equilíbrio dinâmico e dores neuromusculares); (ii) Mochila (caracterização e utilização); (iii) Composição corporal, aptidão neuromuscular e aeróbia; (iv) Níveis de Atividade física; (v) Concentração e Atenção e (vi) Acuidade Visual. Todas as avaliações serão realizadas por especialistas devidamente treinados.

As instituições escolares participantes no estudo serão selecionadas em coordenação com Secretaria Regional de Educação Ciência e Tecnologia, considerando a adesão ou não aos manuais digitais, a demografia escolar e aceitação de participação no estudo pela direção executiva. Pretende-se avaliar 36 turmas dos 2º, 3º ciclos e secundário dos concelhos do Funchal e de Santa Cruz, estimando-se que participem no estudo 800 crianças e adolescentes. De modo a avaliar a influência da utilização dos manuais digitais ao longo do tempo, pretende-se no primeiro ano do estudo avaliar os alunos dos 5º, 7º e 11º anos de escolaridade e acompanhá-los nos 6º, 8º e 12º anos (no segundo ano do estudo) e nos 7º, e 9º anos (no terceiro e último ano do estudo). Das turmas participantes, prevê-se que 18 sejam do projeto dos manuais digitais e 18 turmas participantes com utilização dos manuais físicos, 6 por ano de escolaridade e por projeto manuais digitais/ manuais físicos. A seleção das escolas e das turmas, terá em consideração as recomendações da Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia, das direções executivas e a implementação do projeto de manuais digitais.

É declarado não existirem riscos associados à participação. São asseguradas medidas de confidencialidade e segurança dos dados recolhidos, sendo estes destruídos 5 anos após o término do estudo. A informação ao participante e consentimento informado é do tipo assinado, contendo toda a informação necessária para que o representante legal do participante possa dar o seu consentimento informado, livre e esclarecido.

## B - CONCLUSÃO

A CEUMa deliberou emitir parecer **Favorável** à realização do estudo, tendo em conta os pressupostos indicados pelo principal investigador, com as seguintes recomendações: **retificação da data de início do estudo, posterior ao parecer.**

Aprovado por unanimidade, em reunião do dia 16 de maio de 2024.

Foi relatora deste parecer: Professora Doutora Mónica da Silva Cameirão

A Presidente da CEUMa

Assinado por: Lílana Maria Gonçalves Rodrigues de Góis  
Num. de Identificação: 10084399  
Data: 2024.05.17  
08:41:13+01'00'

Professora Doutora Lílana Rodrigues