



Revista Brasileira de Educação

ISSN: 1413-2478

ISSN: 1809-449X

ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

Ramos, Daniela Karine; Vieira, Rui Marques
Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho
de atenção: em busca de evidências científicas
Revista Brasileira de Educação, vol. 25, 2020
ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

DOI: 10.1590/S1413-24782020250048

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27563097047>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://www.redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

ARTIGO

Repercussões das tecnologias digitais sobre o desempenho de atenção: em busca de evidências científicas

Daniela Karine Ramos^I 

Rui Marques Vieira^{II} 

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram identificar estudos que relacionassem a capacidade de atenção ao uso das tecnologias, visando mapear os efeitos descritos sobre o desempenho na atenção; descrever intervenções com o uso de tecnologias para o aprimoramento da atenção; e caracterizar os usos das tecnologias em contextos educacionais para melhorar a atenção dos alunos. Realizou-se uma revisão de literatura sistemática integrativa nas bases de dados Education Resources Information Center (Eric), Web of Science e Scopus. A primeira etapa de busca resultou em 257 trabalhos. Após análise pautada nos critérios de inclusão e exclusão, procedeu-se à análise de nove trabalhos. De modo geral, os efeitos descritos revelaram que a interação com as tecnologias pode repercutir sobre o desempenho da atenção por causa do grande fluxo de informações e estímulos, indicando consequências como maior distração e foco na multitarefa. Aponta-se, ainda, para a possibilidade de fazer uso desses recursos em intervenções para a melhoria da capacidade de atenção.

PALAVRAS-CHAVE

influência da tecnologia; processos cognitivos; atenção; aprendizagem.

^IUniversidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

^{II}Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

REPERCUSSIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON ATTENTION PERFORMANCE: IN SEARCH OF SCIENTIFIC EVIDENCE

ABSTRACT

This work aimed to identify studies that relate the attention capacity to the use of technologies, aiming to map the described effects of interaction with technologies; describe interventions with the use of technologies for the improvement of attention; and characterize uses of technologies in educational contexts to improve students' attention. A systematic integrative literature review was carried out in the databases Education Resources Information Center (Eric), Web of Science and Scopus. The first search performed resulted in 257 papers. After an analysis based on inclusion and exclusion criteria nine papers were analyzed. In general, the effects described indicate that interaction with technologies can affect the attention performance due to the great flow of information and stimuli, indicating consequences such as greater distraction and focus on multitasking. It should also be pointed out the possibility of making use of these resources in interventions for the improvement of attention.

KEYWORDS

influence of technology; cognitive processes; attention; learning.

REPERCUSIONES DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES SOBRE EL DESEMPEÑO DE ATENCIÓN: EN BÚSQUEDA DE EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar estudios que relacionasen la capacidad de atención al uso de tecnologías, buscando mapear los efectos descritos sobre el desempeño en la atención; describir intervenciones con el uso de tecnologías para el perfeccionamiento de la atención y caracterizar los usos de las tecnologías en contextos educativos para mejorar la atención de los alumnos. Se realizó una revisión de literatura sistemática integrativa en las bases de datos Education Resources Information Center (Eric), Web of Science y Scopus. El primer paso de búsqueda resultó en 257 trabajos. Después del análisis pautado en los criterios de inclusión y exclusión se procedió al análisis de nueve trabajos. En general, los efectos descritos indican que la interacción con las tecnologías puede repercutir sobre el desempeño de la atención debido al gran flujo de informaciones y estímulos, indicando consecuencias como mayor distracción y foco en la multitarea. Se apunta, además, a la posibilidad de utilizar esos recursos en intervenciones para la mejora de la capacidad de atención.

PALABRAS CLAVE

influencia de la tecnología; procesos cognitivos; atención; aprendizaje.

INTRODUÇÃO

A interação com o meio constitui a base para o desenvolvimento do ser humano, por intermédio do processo de aprendizagem e de nossas experiências (Center on the Developing Child, 2011). Esse meio inclui as relações sociais e a manipulação de objetos físicos e simbólicos. Na sociedade contemporânea, evidencia-se que ele é fortemente influenciado pela inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação, que criam novas maneiras de trabalhar, de comunicar-se, de relacionar-se, de aprender, de pensar, em suma, de viver (Coll e Monereo, 2010). Desse modo, logo cedo se tem contato com muitos estímulos vinculados a essas tecnologias, aplicações e recursos interativos que oferecem imensa possibilidade de escolha às crianças no que se refere a que acessar, quanto tempo manter-se na atividade e que tipo de ação realizar.

A interação com as tecnologias permite conciliar a execução de diferentes tarefas, como ouvir música e falar com outra pessoa pelo *smartphone* enquanto dirige. Tem-se grande gama de opções que permite, por exemplo, trocar o vídeo *online* a que se está assistindo no instante imediato em que ele é avaliado como entediante ou surge publicidade. Nesse sentido, Zuin (2012) denuncia que as incapacidades de deter-se em detalhes e aprofundar o conhecimento sobre determinado conteúdo são favorecidas pela facilidade propiciada pelos aparelhos tecnológicos em possibilitar o acesso e a exposição de seus usuários a diferentes conteúdos em uma velocidade acelerada, fazendo com que esses conteúdos sejam descartados assim que deixem de despertar o interesse.

Dos possíveis impactos da interação com as tecnologias digitais, emergem novas alternativas para compreender a capacidade de atenção. Stone (2009) descreveu a atenção parcial contínua pela primeira vez em 1998, enquanto efeito da forte relação com a tecnologia. Esse conceito liga-se ao fato de que as pessoas desempenham várias tarefas simultaneamente, respondem a *e-mails*, conversam com alguém e ouvem música, o que resulta em uma concentração parcial em cada uma dessas atividades. Apesar da associação entre a atenção parcial contínua e a capacidade de multitarefa, os termos podem ser tomados como sinônimos. O primeiro conceito refere-se à interação e comunicação com tudo sem se concentrar, mobilizando-se pelo desejo de não perder nada, e o segundo, à realização simultânea de duas ou mais tarefas, buscando ser mais bem-sucedido e eficaz (Firat, 2013).

As tecnologias digitais no contexto da educação referem-se mais pontualmente àquelas que oferecem possibilidades de comunicação e alternativa de transmissão, produção e compartilhamento do conhecimento, utilizando a combinação de diferentes meios e recursos. Desse modo, essas tecnologias digitais podem ser entendidas como o conjunto de instrumentos criados pelo homem e que têm ligação com a capacidade de representar e transmitir conhecimentos (Coll e Monereo, 2010). Essas tecnologias incluem os meios de acesso como computadores, consoles e as tecnologias móveis, como *tablets* e *smartphones*, e também os conteúdos acessados, como textos, vídeos, aplicativos e *games*, por exemplo.

Esses novos estímulos presentes em nosso meio já são apontados e discutidos por provocarem mudanças na cognição humana (Kerckaert, Vanderlinde e

Van Braak, 2015; Noor-Ul-Amin, 2013). A cognição pode ser entendida como a aquisição, o armazenamento, a transformação e a aplicação do conhecimento (Matlin, 2004), envolvendo processos mentais como o pensamento, o raciocínio, a tomada de decisão, entre outros. Essa noção de cognição apoia-se na ideia de que o nosso cérebro representa a informação por meio da manipulação das representações. Ou seja, as representações do conhecimento no cérebro constituem a base da cognição (Gazzaniga e Heatherton, 2005).

Sendo a cognição associada com frequência ao pensamento de ordem elevada, pode ser definida como o ato ou processo de pensamento (O'Tuel e Bullard, 1993). Nessa perspectiva, a cognição tem sido compreendida como os processos e os produtos mentais superiores, como a inteligência, a imaginação e a atenção.

Nesse quadro, destaca-se a importância da atenção, pois se sabe que o cérebro não possui a capacidade de apreender todos os estímulos perceptivos que recebe constantemente. Para tanto, possui na atenção um mecanismo que seleciona as informações que são importantes e dispensa outras não relevantes (Consenza e Guerra, 2011; Matlin, 2004; Sternberg, 2008).

Ao compreender a atenção como um processo de seleção de informações ambientais relevantes, ignorando possíveis distratores, em prol do alcance de um objetivo de curto ou longo prazo (Buschman e Miller, 2007; Gazzaley e Nobre, 2012), ao interagir com as tecnologias digitais, exercita-se essa capacidade de forma diferenciada, pois há muitos estímulos e ações desenvolvidos de maneira simultânea e imersiva. A interação com as tecnologias, especialmente os jogos digitais, envolve o exercício de diferentes tipos de atenção.

A atenção pode ser classificada de vários modos, dependendo de como e sob qual perspectiva se está operando com o conceito. Apesar das diferentes classificações, destacam-se quatro tipos comumente encontrados:

- a atenção concentrada: a capacidade de dirigir o foco para um estímulo em detrimento de outros vários distratores;
- a atenção alternada: a capacidade de focar a seletividade da atenção ora em um estímulo, ora em outro;
- a atenção dividida: a capacidade de procurar dois ou mais estímulos simultaneamente;
- a atenção sustentada: a capacidade de manter o foco por um período de tempo (Rueda, 2013).

Embora exista a diferenciação nos tipos de atenção, há algumas características que estão presentes em todas, como a “seletividade da atenção, o controle voluntário desta e sua capacidade limitada” (Rueda, 2013, p. 15).

O desenvolvimento da atenção experimenta grandes avanços durante os anos pré-escolares e, recentemente, evidenciaram-se algumas tentativas de melhorar a atenção e outras funções executivas por meio de processos de formação (Rueda, Checa e Cómbita, 2012). Destarte, a atenção está vinculada às funções executivas, que possibilitam a interação com o mundo à nossa volta e têm influência sobre diversos processos cognitivos, organizando nosso pensamento, levando em conta nossos conhecimentos e experiências armazenados na memória, respeitando os

valores e propósitos individuais, revelando-se essenciais para garantir o sucesso na escola, no trabalho e na vida cotidiana (Consenza e Guerra, 2011).

Ademais, pode-se estabelecer íntima relação da atenção com a capacidade de aprendizagem (Gottlieb, 2012; Raymond e O'Brien, 2009). A atenção é condição fundamental para que as informações e experiências possam ser transformadas em conhecimento. Considerando as capacidades de filtrar estímulos e de focar neles, com as habilidades de manter regras, controlar impulsos e se apropriar de informações, mudando a atividade mental, a atenção contribui para que a aprendizagem se promova (Center on the Developing Child, 2011).

O funcionamento adequado desses processos faz-se necessário para a boa qualidade de vida (Davis *et al.*, 2010), tendo impacto significativo no desempenho escolar (Borella, Carretti e Pelegrina, 2010; Diamond e Lee, 2011) e laboral (Bailey, 2007). Nessa perspectiva, Diamond e Lee (2011), ao reconhecerem a importância desses processos, pela sistematização de estudos sobre as funções executivas, reforçam a relação deles com a prontidão escolar, a inteligência e o autocontrole, bem como defendem a inserção de atividades para o seu treinamento de forma integrada ao currículo escolar para contribuir com o desenvolvimento cognitivo, emocional e social da criança.

Ao mesmo tempo, a interação com os jogos digitais ao longo do processo de desenvolvimento pode ter influência no desempenho dos processos atencionais. Palaus *et al.* (2017), confirmando que a interação com os jogos digitais é uma atividade popular, de maneira especial entre jovens, e que muitos estudos têm procurado analisar os efeitos sobre aspectos neurais e comportamentais, realizaram uma revisão sistemática para compreender a relação entre o uso desses jogos e seus correlatos neurais. Os resultados revelaram grande heterogeneidade no campo de estudo e estabeleceram ligações entre aspectos neurais e cognitivos, particularmente no que se refere à atenção, ao controle cognitivo, às habilidades visoespaciais, à carga de trabalho cognitiva e ao processamento de recompensas (Palaus *et al.*, 2017).

Considerando a importância dos processos ligados à atenção para a aprendizagem e o desenvolvimento, bem como a forte intersecção das tecnologias digitais no meio, constituindo-se como experiências que afetam o desenvolvimento humano, essa revisão de literatura teve os objetivos de identificar estudos que relacionassem a capacidade de atenção ao uso das tecnologias, visando mapear os efeitos descritos da interação com as tecnologias sobre o desempenho na atenção; descrever intervenções com o uso de tecnologias para o aprimoramento (treinamento) da atenção, destacando os resultados obtidos; e caracterizar os usos das tecnologias em contextos educacionais para melhorar a atenção dos alunos.

A revisão de literatura sistemática integrativa (Paré *et al.*, 2015) orientou-se pelas seguintes questões norteadoras:

- Como os estudos que analisam as relações entre a atenção e as tecnologias são desenvolvidos?;
- Que efeitos são descritos sobre o desempenho e o desenvolvimento da atenção haja vista a interação com as tecnologias?;
- Quais ou que usos das tecnologias têm sido relatados na educação para melhorar a atenção dos alunos?

METODOLOGIA

A revisão sistemática “é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema” (Sampaio e Mancini, 2007, p. 84), observando um método explícito, abrangente e reprodutível para identificar, avaliar e sintetizar trabalhos acadêmicos (Okoli, 2015). Segundo Levy e Ellis (2006), trata-se do processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar uma fundamentação teórico-científica (estado da arte) acerca de dado tópico ou assunto pesquisado. No estudo realizado, tal revisão pode ser classificada como integrativa, por envolver a integração de resultados e a comparação de evidências (Paré *et al.*, 2015).

O desenvolvimento da revisão observou os passos descritos por Okoli (2015) e foi conduzido nas seguintes bases de dados: Education Resources Information Center (Eric), Web of Science e Scopus. Desse modo, os procedimentos incluíram a delimitação do objetivo da revisão, a elaboração do protocolo para proceder à revisão, a triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão, o registro e a descrição dos procedimentos feitos, a extração dos dados e as informações aplicáveis dos estudos incluídos na revisão, a avaliação da qualidade na triagem para exclusão de documentos por qualidade insuficiente, a síntese e a análise dos estudos.

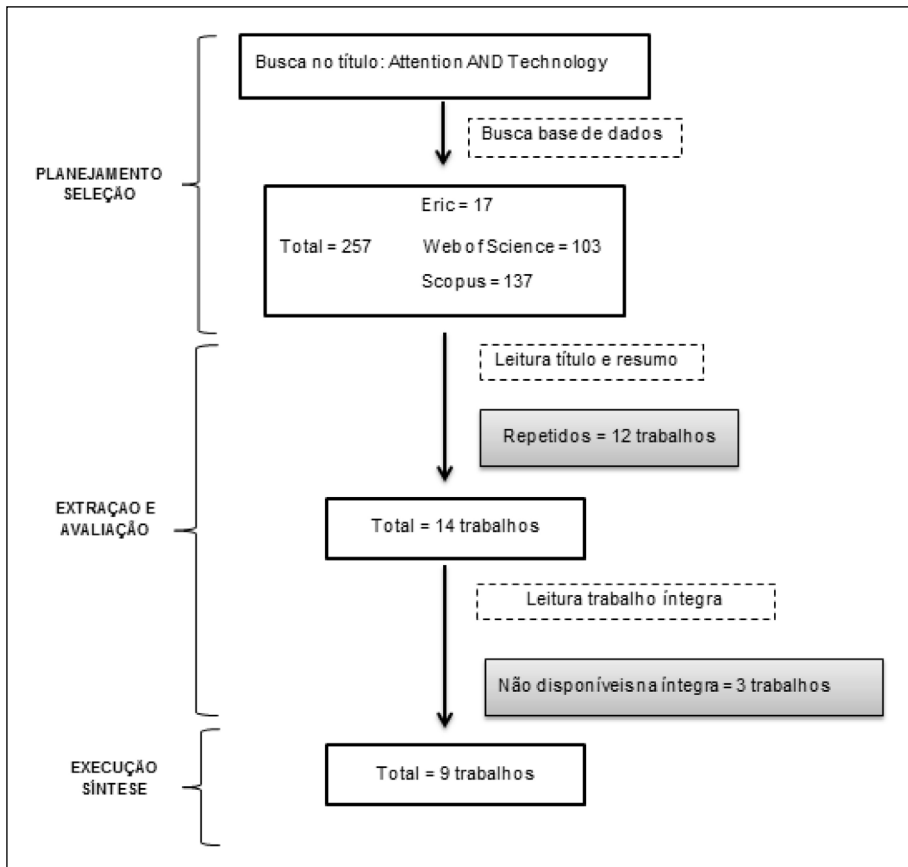
A primeira seleção dos trabalhos para análise na íntegra ocorreu por meio da leitura do título e do resumo. Com isso, procedeu-se à segunda seleção, com base na leitura na íntegra dos textos.

A seleção dos trabalhos nas duas etapas considerou os seguintes critérios de inclusão: trabalhos que abordassem a atenção e as tecnologias, estudos empíricos ou de revisão e disponíveis na íntegra. Os critérios de exclusão utilizados foram: trabalhos voltados especificamente para um público com algum transtorno específico, aplicações em contextos não educacionais ou não relacionados ao desenvolvimento da atenção e relatos de desenvolvimento e/ou validação de tecnologias para avaliação da atenção.

Na primeira etapa de busca realizada pelos termos *attention e technology* no título nas bases de dados Eric, Web of Science e Scopus, retornaram no total 257 trabalhos. Após a leitura do título e do resumo, utilizando os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para leitura na íntegra 14 trabalhos. Desse total, três trabalhos foram excluídos por não permitirem acesso à versão integral e outros dois por não atenderem aos critérios definidos. Na Figura 1 é possível observar as etapas da revisão e seus resultados. Assim, procedeu-se à síntese e análise de nove trabalhos. Na Tabela 1, identificam-se os trabalhos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados delineiam-se tanto como bibliográficos quanto como pesquisas empíricas e abordam a relação entre a atenção e as tecnologias digitais sob diferentes enfoques. A análise dos trabalhos selecionados, considerando as repercussões das tecnologias sobre o desempenho da atenção, permitiu identificar três enfoques:



Eric: Education Resources Information Center.

Figura 1 – Etapas da revisão realizada e seus resultados.

- a abordagem dos efeitos das tecnologias sobre o desempenho da atenção;
- o uso das tecnologias em intervenções para o aprimoramento da atenção;
- o uso das tecnologias na educação para melhorar a atenção dos alunos.

Nos enfoques analisados, destaca-se que nenhum dos trabalhos tratou dos efeitos das tecnologias sobre o desenvolvimento da atenção, nem se observaram estudos realizados com crianças.

A maior parte dos trabalhos aborda efeitos das tecnologias sobre o desempenho da atenção (Bester e Brand, 2013; Firat, 2013; Lewin, 2016; Ruiz, 2015; Russell e Newton, 2008; Vorvoreanu, 2014). A relação entre a atenção e as tecnologias digitais centra-se em pressupostos acerca dos efeitos das tecnologias na ampliação exponencial dos fluxos de informação para além do nosso alcance, o que leva a uma competição pela atenção, já que as capacidades cognitivas dos

Tabela 1 – Estudos selecionados para análise.

Ano	Autor(es)	Título	Periódico
2008	Russell e Newton	“Short-term psychological effects of interactive video game technology exercise on mood and attention”	<i>Educational Technology e Society</i>
2013	Bester e Brand	“The effect of technology on learner attention and achievement in the classroom”	<i>South African Journal of Education</i>
2013	Firat	“Continuous partial attention as a problematic technology use: a case of educators”	<i>Journal of Educators Online</i>
2014	Fuente	“Learners’ attention to input during focus on form listening tasks: the role of mobile technology in the second language classroom”	<i>Computer Assisted Language Learning</i>
2014	Vorvoreanu	“Attention management as a fundamental aspect of 21st century technology literacy: a research agenda”	Asee Annual Conference
2015	Campos e Campos	“Tecnologias audiovisuais e a busca pela atenção dos alunos”	<i>Comunicações</i>
2015	Gorocica Gongora <i>et al.</i>	“Attention and the use of information and communication technologies: training software for elementary school students”	Edulearn15: 7th International Conference on Education and New Learning Technologies
2015	Ruiz	“Tecnologias, aprendizagem da atenção e aprender a estudar”	<i>Educar em Revista</i>
2016	Lewin	“The pharmakon of educational technology: the disruptive power of attention in education”	<i>Studies in Philosophy and Education</i>

seres humanos são limitadas (Vorvoreanu, 2014). Diante disso, Vorvoreanu (2014) analisou a importância da atenção nos dias atuais em decorrência da interação com as tecnologias, que oferecem ambientes ricos em estímulos, mostrando evidências dos custos de distração e multitarefa, bem como a possibilidade de sua utilização para promover a atenção.

Nessa perspectiva, Firat (2013) abordou em seu estudo a atenção parcial contínua, apresentando-a como um novo conceito atual relacionado à ideia de multitarefa, tendo como propósito determinar a atenção parcial contínua de educadores levando em conta a interação que tinham com as tecnologias. A atenção parcial contínua pode ser vista como um problema de concentração resultante da interação com as tecnologias da informação e comunicação e influenciar muitas atividades cotidianas. A identificação do enfoque e do tipo de pesquisa pode ser observada na Tabela 2.

O atual contexto, de forte influência das tecnologias digitais na produção e disseminação de informações e na oferta de múltiplos estímulos, torna a atenção uma habilidade crítica, criando a necessidade de gestão da atenção. Assim, Vorvoreanu

Tabela 2 – Classificação e enfoque dos estudos analisados.

	Enfoque			Tipo de pesquisa	
	1	2	3	Bibliográfica	Empírica
Russell e Newton (2008)	X				X
Bester e Brand (2013)	X				X
Firat (2013)	X				X
Fuente (2014)			X		X
Vorvoreanu (2014)	X			X	
Campos e Campos (2015)			X	X	
Gorocica Gongora <i>et al.</i> (2015)		X			X
Ruiz (2015)	X			X	
Lewin (2016)	X			X	
	6	1	2	4	5

1: abordam efeitos das tecnologias sobre o desempenho da atenção; 2: relatam e avaliam intervenções de usos de tecnologias para o aprimoramento da atenção; 3: descrevem usos de tecnologias na educação para melhorar a atenção dos alunos.

(2014), em seu estudo, teve como objetivos discorrer sobre a conscientização da importância da autorregulação da atenção e discuti-la como habilidade de alfabetização em tecnologia. Diante disso, o autor argumentou que o treino da atenção deveria ser considerado parte fundamental da alfabetização tecnológica.

Outro estudo pautado em pesquisa bibliográfica, desenvolvido por Ruiz (2015), objetivava refletir sobre a formação de estudantes autônomos em um contexto rico de informações e apelos audiovisuais. Entre os três eixos de argumentação, definiu-se a centralidade da aprendizagem da atenção, partindo da “premissa de que a atenção não se restringe à ‘condição para a aprendizagem’, podendo ser compreendida como ‘efeito’ de uma aprendizagem” (Ruiz, 2015, p. 293). O desempenho da atenção foi avaliado também em sala de aula, levando em consideração a motivação e a concentração, no estudo feito por Bester e Brand (2013), que tinha como objetivo determinar o efeito do uso da tecnologia sobre a atenção.

Por outro lado, Lewin (2016) discutiu a presença física no tocante ao engajamento e à atenção, abordando o papel das tecnologias e ponderando sobre a natureza farmacológica da aplicação das tecnologias digitais. Para além das dicotomias que perpassam pelo uso das tecnologias — naturais e artificiais, virtual e físico, presente e ausente —, o autor constatou que devemos evitar a naturalização de tecnologias como essenciais ou mesmo neutras em relação ao desenvolvimento humano.

Um dos estudos centrou-se na tecnologia dos *videogames*. Russell e Newton (2008) examinaram os efeitos psicológicos de curto prazo da interação com *videogames* interativos em adultos jovens sobre a atenção e se há indícios de melhora no humor, como tem sido demonstrado pelo exercício físico.

Dos estudos analisados, dois descreveram usos de tecnologias na educação para melhorar a atenção dos alunos (Campos e Campos, 2015; Fuente, 2014).

O trabalho de Campos e Campos (2015) tinha o objetivo de examinar em que medida essas tecnologias audiovisuais afetam a experiência formativa e a capacidade dos alunos de prestar atenção. Por meio de uma análise de aspectos teóricos, realizou críticas à atribuição do déficit de atenção e hiperatividade dos alunos pautada prioritariamente nos aspectos biológicos, desconsiderando fatores ontogenéticos e culturais. Para tanto, apontou-se para algumas características contemporâneas que se centram no excesso de estímulos, no apelo ao consumo e na importância demasiada atribuída à imagem que sustenta o fenômeno da distração concentrada, descrito por Türcke (2008), procurando relacioná-lo às dificuldades observadas em muitos alunos para manter a atenção em uma única atividade por um período de tempo.

De outro modo, Fuente (2014), em seu estudo, explorou os efeitos diferenciais do meio durante as tarefas de escuta da língua espanhola na percepção dos alunos e no tipo de compreensão.

Apenas um dos trabalhos relatou e avaliou intervenções de uso de tecnologias para o treinamento/aprimoramento da atenção (Gorocica Gongora *et al.*, 2015). O estudo pautou-se na proposição e na aplicação de um programa de intervenção utilizando um *software* para melhorar a atenção.

No que se refere aos aspectos metodológicos dos trabalhos analisados, a maior parte das pesquisas é empírica e delinea-se como estudos quase experimentais (Bester e Brand, 2013; Fuente, 2014; Russell e Newton, 2008), pesquisas *ex-post-facto* (Firat, 2013) e de abordagem quantitativa comparando pré e pós-intervenção sem grupo controle (Gorocica Góngora *et al.*, 2015). Os outros estudos constituíram-se como pesquisas bibliográficas (Campos e Campos, 2015; Lewin, 2016; Ruiz, 2015; Vorvoreanu, 2014). Ressalta-se que não foi encontrado nenhum estudo longitudinal, nem nenhum realizado com crianças.

Para proceder à análise dos efeitos psicológicos dos *videogames*, Russell e Newton (2008), em um estudo quase experimental, realizaram uma pesquisa com 168 estudantes universitários classificados em grupos conforme uma das três condições de 30 minutos:

- exercício em bicicleta ergométrica de *videogame* interativo;
- exercício regular em cicloergômetro;
- condição de controle somente para *videogame*.

O humor positivo e negativo foi avaliado antes e duas vezes depois das condições experimentais, e medidas de esforço físico real e percebido foram coletadas em intervalos de 5 minutos por meio do exercício nas condições.

Especificamente sobre a atenção, a pesquisa de Russell e Newton (2008) descreveu como uma das avaliações realiza a grade de atenção (Harris e Harris, 1984 *apud* Russell e Newton, 2008), que propõe uma atividade de exame e seleção de determinados estímulos em detrimento de outros. O exame dos escores antes e depois se revelou mais elevado na avaliação, entretanto não foi associado nenhum efeito significativo em relação ao gênero ou à condição dos grupos, incluindo-se o efeito do *videogame*.

Bester e Brand (2013) envolveram no seu estudo dois grupos, um experimental e outro controle, compostos de 23 e 22 alunos da 8ª série com idades de

12 e 13 anos. A tecnologia foi implementada apenas para o grupo experimental, nas disciplinas de geografia, inglês e matemática. Os resultados revelaram que diferenças significativas foram encontradas na média de desempenho nas atividades escolares e na atenção. Identificaram-se correlações positivas moderadas entre atenção, concentração e motivação. As aulas em ambos os grupos abordaram o mesmo conteúdo, mantendo-se idênticas as redações das lições, contudo o grupo experimental foi exposto a alguma forma de tecnologia durante as aulas, enquanto ao grupo controle os conteúdos foram apresentados sem nenhuma tecnologia, ou seja, foram trabalhados verbalmente.

No enfoque do uso das tecnologias para melhorar a atenção na educação, Fuente (2014) delineou seu estudo quase experimental dividindo 22 estudantes universitários do 2º ano do espanhol em dois grupos, e cada grupo participou de atividades com entradas diferentes. As entradas foram comparadas: aprendizagem de línguas assistida por dispositivos móveis e instrutor de aprendizagem de linguagem manipulada. Após a intervenção, ambos os grupos foram avaliados procurando medir a compreensão da exposição. Os resultados indicaram que os alunos do primeiro grupo demonstraram níveis significativamente maiores de notificação relatada.

Já quanto ao uso das tecnologias em intervenções para o aprimoramento da atenção, destaca-se o estudo empírico de Gorocica Gongora *et al.* (2015), que não previu um grupo participante e envolveu oito estudantes do 6º ano de uma escola pública. Partiu-se da importância da atenção para a aprendizagem e do uso de tecnologias para o treinamento da atenção, sendo realizadas 13 sessões. Para tanto, fez-se um estudo quantitativo pautando-se na avaliação pré e pós-proposição de uma intervenção utilizando o teste D2, que propõe uma tarefa de discriminação de estímulos para avaliação da atenção concentrada.

Em outra abordagem metodológica, o estudo *ex-post-facto* descrito por Firat (2013) teve como participantes 109 professores do ensino superior de diversos grupos etários e de quatro países diferentes, os quais responderam a um questionário com duas seções e sete perguntas. A amostra foi selecionada de forma intencional por meio do convite para participar de uma avaliação da atenção parcial contínua, supondo que os participantes utilizavam com frequência as tecnologias. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa em relação à frequência de uso das tecnologias, às idades nem aos países. Apenas se obteve diferença no que tange aos campos em que trabalhavam.

Acerca dos instrumentos utilizados nas pesquisas empíricas, dois estudos fizeram uso de questionários (Bester e Brand, 2013; Firat, 2013), dois utilizaram testes psicológicos para avaliação (Gorocica Gongora *et al.*, 2015; Russell e Newton, 2008), e um estudo propôs tarefas específicas quanto ao que foi avaliado (Fuente, 2014). Russell e Newton (2008) aplicaram vários testes e escalas para comparar o desempenho dos grupos que realizaram distintas atividades, e Gorocica Gongora *et al.* (2015) empregaram o teste D2, que avalia a atenção concentrada antes e depois da intervenção.

Já Bester e Brand (2013) recorreram a um questionário que foi preenchido pelos próprios alunos na escola sobre sua concentração e motivação, contendo 40 afirmações avaliadas em uma escala de seis termos, que variava entre concordo

completamente e discordo completamente. De maneira mais específica em relação à avaliação da atenção, os autores lançaram perguntas no questionário concernentes a detalhes da aula.

O questionário de avaliação utilizado por Firat (2013) compôs-se, na primeira seção, de quatro questões acerca dos antecedentes demográficos dos participantes e, na segunda, de afirmações para avaliação com base na escala de Likert (5 pontos) no que diz respeito à atenção parcial contínua.

De modo geral, os trabalhos apresentaram resultados que reforçam as relações entre a atenção e a tecnologia. Os estudos bibliográficos descreveram evidências que indicam que a interação com tecnologias digitais modifica o meio e a experiência nos quais se estabelecem os processos de aprendizagem e desenvolvimento, revelando que há efeitos sobre o desempenho da atenção. Lewin (2016) destacou que o desenvolvimento da atenção, enquanto componente essencial do nosso ser no mundo, está relacionado ao desenvolvimento de tecnologias. Isso porque o surgimento de tecnologias tem modificado, por exemplo, a forma como os alunos se envolvem em múltiplos fluxos de atenção (ouvir, ler e enviar mensagens de texto simultaneamente). Com isso, questiona: como a atenção está sendo moldada pelas novas tecnologias?

Os estudos empíricos mostraram que a interação com a tecnologia interfere no desempenho da atenção. No estudo de Gorocica Gongora *et al.* (2015), observou-se que, após o treinamento da atenção, se notou incremento entre 10 e 45% no escore do teste de atenção aplicado, e a análise estatística com o teste de Wilcoxon confirmou diferença significativa no desempenho do teste. Bester e Brand (2013) encontraram evidências de que o uso das tecnologias pode ser associado ao melhor desempenho nas atividades escolares e na atenção. Apenas Russell e Newton (2008) não identificaram efeito do uso do *videogame* para a prática do exercício físico sobre o desempenho da atenção.

No âmbito da educação, os estudos reforçaram que a atenção exerce influência na aprendizagem (Vorvoreanu, 2014). Para além disso, Ruiz (2015) confirmou que a atenção não é apenas condição para a aprendizagem, mas efeito da aprendizagem. Assim, as instituições educacionais precisam orientar os alunos sobre como usar as tecnologias digitais de forma mais responsável, reflexiva e eficaz (Vorvoreanu, 2014).

Entre os benefícios descritos por Vorvoreanu (2014) no que se refere à inserção das tecnologias em sala de aula, destacaram-se a possibilidade da aprendizagem ativa e o maior envolvimento dos alunos, o aumento da motivação deles para aprender e o incremento na sua satisfação, entretanto o autor alerta que estudos apontaram como prejuízo a associação com a maior distração discente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão conduzida analisou nove estudos, que abordaram as repercussões da interação com as tecnologias digitais sobre o desempenho da atenção. Pela análise, foi possível definir três enfoques dos estudos no tocante ao modo como examinaram as relações entre a atenção e as tecnologias. Os enfoques identificados referiram-se à abordagem dos efeitos das tecnologias acerca do desempenho da atenção, do uso

das tecnologias em intervenções para o aprimoramento da atenção e do uso das tecnologias na educação para melhorar a atenção dos alunos, evidenciando maior quantidade de estudos no que concerne aos efeitos da interação entre as tecnologias e a atenção, sendo três deles resultantes de uma abordagem teórica e três de pesquisas empíricas.

No que tange aos aspectos metodológicos gerais, quatro trabalhos trataram da temática por meio de uma revisão de literatura e cinco pautaram-se na pesquisa empírica. Não foram encontrados trabalhos longitudinais, nem estudos realizados com crianças.

Os efeitos descritos nos estudos sobre o desempenho e o desenvolvimento da atenção mediante a interação com as tecnologias incluíram evidências de modificações no desempenho da atenção por causa do grande fluxo de informações e estímulos presentes nessas tecnologias, indicando consequências como maior distração e foco na multitarefa. De outro modo, apontou-se para a possibilidade de fazer uso desses recursos em intervenções para a melhoria da capacidade de atenção, incluindo o seu uso para melhorar os processos de ensino e aprendizagem nos contextos escolares. Discorreu-se, também, sobre a importância da atenção para o processo de aprendizagem, sugerindo até mesmo a previsão no currículo escolar de ações intencionais com foco na atenção.

Os trabalhos que abordaram relatos de usos das tecnologias na educação para melhorar a atenção dos alunos têm resultados que enfatizam aspectos como a motivação relacionada ao uso das tecnologias, o que pode influenciar na atenção, bem como reforçam a correlação entre a atenção e o desempenho em tarefas escolares.

Por fim, salientou-se a dificuldade de definir os termos da busca em função de sua abrangência e por o termo *atenção* ser utilizado com diferentes sentidos. A opção pela busca no título possibilitou alcançar trabalhos que se aproximavam dos objetivos delineados e que permitiram responder às questões norteadoras, entretanto poucos estudos foram encontrados nas bases de dados que focavam pontualmente as relações entre as tecnologias digitais e o desempenho da atenção, considerando a atualidade e a relevância do tema para os processos de aprendizagem e desenvolvimento humano.

REFERÊNCIAS

- BAILEY, C. E. Cognitive accuracy and intelligent executive function in the brain and in business. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1118, n. 1, p. 122-141, 2007. <http://doi.org/10.1196/annals.1412.011>
- BESTER, G.; BRAND, L. The effect of technology on learner attention and achievement in the classroom. **South African Journal of Education**, v. 33, n. 2, p. 1-15, 2013. <http://dx.doi.org/10.15700/saje.v33n2a405>
- BORELLA, E.; CARRETTI, B.; PELEGRINA, S. The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. **Journal of Learning Disabilities**, v. 43, n. 6, p. 541-552, 2010. <http://doi.org/10.1177/0022219410371676>

BUSCHMAN, T. J.; MILLER, E. K. Top-down versus bottom-up control of attention in the prefrontal and posterior parietal cortices. **Science**, v. 315, n. 5820, p. 1860-1862, 2007. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1138071>

CAMPOS, L. F. A. A.; CAMPOS, N. A. S. A. Tecnologias audiovisuais e a busca pela atenção dos alunos. **Comunicações**, v. 22, n. 3, p. 125-136, 2015. <https://doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v22n3p125-136>

CENTER ON THE DEVELOPING CHILD. **Construindo o sistema de “Controle de Tráfego Aéreo” do cérebro**: como as primeiras experiências moldam o desenvolvimento das funções executivas. Estudo n. 11. Harvard University, 2011.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CONSENZA, R. N.; GUERRA, L. B. N. **Neuroeducação**: como o cérebro aprende. São Paulo: Artmed, 2011.

DAVIS, J. C. *et al.* The independent contribution of executive functions to health related quality of life in older women. **BMC Geriatrics**, v. 10, n. 1, p. 16, 2010. <http://doi.org/10.1186/1471-2318-10-16>

DIAMOND, A.; LEE, K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**, v. 333, n. 6045, p. 959-964, 2011. <https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.1204529>

FIRAT, M. Continuous partial attention as a problematic technology use: A case of educators. **Journal of Educators Online**, v. 10, n. 2, p. 1-20, 2013.

FUENTE, M. J. Learners' attention to input during focus on form listening tasks: the role of mobile technology in the second language classroom. **Computer Assisted Language Learning**, v. 27, n. 3, p. 261-276, 2014. <https://doi.org/10.1080/09588221.2012.733710>

GAZZALEY, A.; NOBRE, A. C. Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 16, n. 2, p. 129-135, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.014>

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica**: mente, cérebro e comportamento. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GOROICA GONGORA, E. S. *et al.* Attention and the use of information and communication technologies: training software for elementary school students. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 7., 2015. **Anais...** Barcelona: EDULEARN, 2015.

GOTTLIEB, J. Attention, learning, and the value of information. **Neuron**, v. 76, n. 2, p. 281-295, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.09.034>

KERCKAERT, S.; VANDERLINDE, R.; VAN BRAAK, J. The role of ICT in early childhood education: Scale development and research on ICT use and influencing factors. **European Early Childhood Education Research Journal**, v. 23, n. 2, p. 183-199, 2015. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1016804>

- LEVY, Y.; ELLIS, T. J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science Journal**, v. 9, p. 181-212, 2006. <https://doi.org/10.28945/479>
- LEWIN, D. The Pharmakon of Educational Technology: The disruptive power of attention in education. **Studies in Philosophy and Education**, v. 35, n. 3, p. 251-265, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11217-016-9518-3>
- MATLIN, M. W. **Psicologia Cognitiva**. 4. ed. Rio de Janeiro: TLC, 2004.
- NOOR-UL-AMIN, S. An Effective Use of ICT for Education and Learning by Drawing on Worldwide Knowledge, Research, and Experience: ICT as a Change Agent for Education. **Scholarly Journal of Education**, v. 2, n. 4, p. 38-45, 2013.
- OKOLI, C. A guide to conducting a standalone systematic literature review. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, p. 1-33, 2015. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- O'TUEL, F. S.; BULLARD, R. K. **Developing higher order thinking in the content areas K12**. Pacific Grove: Critical Thinking Press & Software, 1993.
- PALAU, M. *et al.* Neural basis of video gaming: A systematic review. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 11, p. 248, 2017. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00248>
- PARÉ, G. *et al.* Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. **Information e Management**, v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>
- RAYMOND, J. E.; O'BRIEN, J. L. Selective visual attention and motivation: The consequences of value learning in an attentional blink task. **Psychological Science**, v. 20, n. 8, p. 981-988, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02391.x>
- RUEDA, F. J. M. **Bateria psicológica para avaliação da atenção (BPA)**. São Paulo: Vetor, 2013.
- RUEDA, M. R.; CHECA, P.; CÓMBITA, L. M. Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: immediate changes and effects after two months. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 2, supl. 1, p. S192-S204, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.09.004>
- RUIZ, A. R. Tecnologias, aprendizagem da atenção e aprender a estudar. **Educar em Revista**, n. 55, p. 293-306, 2015. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38609>
- RUSSELL, W. D.; NEWTON, M. Short-Term Psychological Effects of Interactive Video Game Technology Exercise on Mood and Attention. **Journal of Educational Technology and Society**, v. 11, n. 2, p. 294-308, 2008.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>
- STERNBERG, R. **Psicologia Cognitiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- STONE, L. Beyond Simple Multi-Tasking: continuous Partial Attention. **Linda Stone**, 2009. Disponível em: <https://lindastone.net/2009/11/30/beyond-simple-multi-tasking-continuous-partial-attention/>. Acesso em: 14 jun. 2019.

TÜRCKE, C. Hipertexto. *In*: DURÃO, F. A.; ZUIN, A. A.; VAZ, A. F. (org.). **A indústria cultural hoje**. São Paulo: Boitempo, 2008.

VORVOREANU, M. Attention Management as a Fundamental Aspect of 21st Century Technology Literacy: A Research Agenda. *In*: ASEE ANNUAL CONFERENCE E EXPOSITION, 2014. **Anais...** Indianópolis: American Society for Engineering Education, 2014. p. 24-218.

ZUIN, A. A. S. **Violência e tabu entre professores e alunos**: a internet e a reconfiguração do elo pedagógico. São Paulo: Cortez, 2012.

SOBRE OS AUTORES

DANIELA KARINE RAMOS é doutora em educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora da mesma instituição.

E-mail: dadaniela@gmail.com

RUI MARQUES VIEIRA é doutor em didática pela Universidade de Aveiro (Portugal). Professor da mesma instituição.

E-mail: rvieira@ua.pt

Recebido em 19 de agosto de 2019

Aprovado em 28 de abril de 2020

