RESUMO
Este artigo examina os impactos do uso intensivo de tecnologias digitais, particularmente smartphones e redes sociais, na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes. Partindo da constatação de que a presença dessas tecnologias no cotidiano dos jovens é uma realidade irreversível, o texto explora tanto os potenciais benefícios quanto os riscos associados ao seu uso, com base em pesquisas recentes da neurociência, da psicologia cognitiva e da educação. São analisados temas como os efeitos da multitarefa digital na atenção e na memória, o impacto das redes sociais na saúde mental e na autoestima, as alterações nos processos de leitura e aprofundamento cognitivo, e as transformações nas interações sociais. O artigo também discute o papel da escola diante desse cenário, propondo uma abordagem de mediação crítica que inclui a educação para o uso consciente das tecnologias, a incorporação pedagógica dos recursos digitais e o estabelecimento de limites e equilíbrios. Conclui-se que o desafio contemporâneo não é simplesmente proibir ou permitir, mas formar jovens capazes de fazer um uso consciente, crítico e equilibrado das tecnologias, de modo que elas sirvam ao desenvolvimento humano e não o comprometam.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias digitais; Aprendizagem; Desenvolvimento cognitivo; Saúde mental; Educação midiática.

INTRODUÇÃO

A cena é familiar em qualquer casa com crianças ou adolescentes: à mesa do café, no sofá da sala, no trajeto para a escola, olhos fixos em telas luminosas, dedos que deslizam, rolam, tocam. Os smartphones tornaram-se extensões do corpo, companheiros inseparáveis que acompanham os jovens em todos os momentos, do despertar ao adormecer. As redes sociais, os jogos online, os aplicativos de mensagem, as plataformas de vídeo, constituem o ambiente no qual uma parcela crescente da vida social, afetiva e intelectual de crianças e adolescentes transcorre.

Essa realidade suscita questões profun-

porânea.

DESENVOLVIMENTO

Para compreender os impactos das tecnologias digitais sobre crianças e adolescentes, é preciso antes entender algumas características do cérebro em desenvolvimento. O cérebro humano não está completamente formado ao nascer; pelo contrário, seu desenvolvimento se estende por mais de duas décadas, com períodos críticos de maturação de diferentes funções.

A neurociência nos ensina que o cérebro se desenvolve de acordo com o princípio do "use-it-or-lose-it": as conexões neurais mais utilizadas são fortalecidas, enquanto as menos utilizadas são enfraquecidas e eventualmente eliminadas em um processo chamado poda sináptica. Isso significa que as experiências vividas durante a infância e a adolescência moldam literalmente a estrutura cerebral, com efeitos que podem durar por toda a vida.

Um dos aspectos mais importantes do desenvolvimento cerebral na infância e adolescência é a maturação das funções executivas, um conjunto de habilidades cognitivas de ordem superior que incluem o controle da atenção, a memória de trabalho, o autocontrole, o planejamento e a flexibilidade cognitiva. Essas funções, sediadas principalmente no córtex pré-frontal, são fundamentais para o sucesso acadêmico, profissional e pessoal, e seu desenvolvimento se estende até o início da vida adulta.

O córtex pré-frontal é também a região cerebral que mais tardiamente atinge a maturação completa, por volta dos 25 anos. É a área responsável pelo que os neurocientistas chamam de "funções executivas": a capacidade de inibir impulsos, planejar ações futuras, manter o foco em objetivos de longo prazo, resistir a distrações. É, em suma, a sede do autocontrole e da tomada de decisões consciente.

O que acontece quando um cérebro em desenvolvimento, com um córtex pré-frontal ainda imaturo, é exposto a estímulos digitais projetados precisamente para capturar a atenção e ativar os circuitos de recompensa? Essa é a questão central que pesquisadores de diversas áreas vêm tentando responder.

As plataformas digitais, especialmente as redes sociais e os jogos, são projetadas por engenheiros comportamentais que entendem profundamente como o cérebro funciona. Utilizam mecanismos como notificações imprevisíveis, rolagem infinita, curtidas e comentários, que ativam o sistema dopaminérgico de recompensa, o mesmo circuito envolvido em comportamentos aditivos. Cada notificação, cada curtida, cada nova mensagem, produz uma pequena descarga de dopamina, gerando uma sensação de prazer imediato que incentiva a repetição do comportamento.

O problema é que esse sistema, quando hiperestimulado, pode tornar mais difícil o engajamento em atividades que exigem esforço sustentado e não produzem recompensas imediatas, como a leitura de um livro, a resolução de um problema matemático complexo ou a atenção a uma explicação do professor. O cérebro, acostumado a estímulos rápidos e recompensas frequentes, pode tornar-se menos tolerante a atividades que exigem atenção prolongada e oferecem gratificação apenas a médio ou longo prazo.

Um dos efeitos mais documentados do uso intensivo de tecnologias digitais é a fragmentação da atenção.

Estudos mostram que jovens que passam muitas horas em dispositivos digitais apresentam maior dificuldade em manter a atenção sustentada em tarefas que exigem foco prolongado. O cérebro, acostumado a mudanças rápidas de estímulo, tende a dispersar-se mais facilmente diante de atividades mais monótonas ou que exigem esforço contínuo.

A chamada "multitarefa digital" merece atenção especial. Muitos jovens acreditam ser capazes de realizar várias tarefas simultaneamente: fazer o dever de casa enquanto respondem mensagens, assistem a vídeos e ouvem música. A pesquisa em cognição, no entanto, é clara: o cérebro humano não é capaz de processar duas tarefas complexas ao mesmo tempo. O que chamamos de multitarefa é, na verdade, uma alternância rápida entre tarefas, e essa alternância tem um custo cognitivo significativo.

Cada vez que o jovem interrompe a leitura de um texto para responder a uma mensagem, seu cérebro precisa desengajar-se de uma tarefa, engajar-se em outra e, depois, retomar a primeira. Esse processo consome tempo e energia mental, reduz a qualidade do proces-

samento e aumenta a probabilidade de erros. Além disso, a própria expectativa de interrupções pode levar a um modo de processamento mais superficial, já que o cérebro "sabe" que provavelmente será interrompido e não investe em um aprofundamento maior.
Estudos em salas de aula mostram que a simples presença do celular, mesmo desligado ou virado para baixo, já reduz a capacidade de concentração e a qualidade da aprendizagem. A atenção é um recurso limitado, e parte dela é desviada para resistir à tentação de olhar o aparelho ou para a expectativa de notificações que podem chegar.
A forma como interagimos com a informação também tem mudado radicalmente na era digital. Antes da internet, acessar uma informação exigia esforço: era preciso ir a uma biblioteca, consultar um livro, procurar no índice, ler atentamente. Esse esforço fazia parte do processo de aprendizagem e contribuía para a fixação da informação na memória de longo prazo.
Hoje, qualquer informação está a um clique de distância. Se alguém quer saber o significado de uma palavra, a data de um evento histórico ou a solução para um problema matemático, basta digitar no Google. Isso é, evidentemente, uma conquista extraordinária, mas também traz consequências para a forma como nosso cérebro processa e armazena informações.
Para que uma informação seja transferida da memória de trabalho para a memória de longo prazo, é necessário que ela seja processada de forma ativa, relacionada com conhecimentos prévios, refletida, elaborada.
O acesso fácil e imediato à informação pode criar a ilusão de conhecimento. Saber que a informação está disponível não é o mesmo que tê-la incorporado ao próprio repertório cognitivo. Estudos mostram que quando as pessoas sabem que podem facilmente recuperar uma informação externamente, tendem a investir menos esforço em memorizá-la. É o chamado "efeito Google": terceirizamos parte de nossa memória para os dispositivos.
Para a aprendizagem escolar, isso tem implicações importantes. Conceitos fundamentais, que precisam estar disponíveis na memória de longo prazo para servirem de base para novos aprendizados, podem não ser devidamente consolidados se os alunos confiarem excessivamente na possibilidade de consultá-los a qualquer momento.
Talvez um dos impactos mais signifi-i cativos das tecnologias digitais esteja na forma como lemos e processamos textos. A leitura em telas é qualitativamente diferente da leitura em papel, e essa diferença tem consequências para a compreensão e para o desenvolvimento do pensamento.
A leitura de textos longos e complexos, como livros e artigos, exige um tipo de atenção sustentada que o ambiente digital não favorece. Quando lemos em papel, tendemos a adotar uma postura mais linear e aprofundada, seguindo o fio do argumento do autor, estabelecendo conexões entre partes distantes do texto, construindo gradualmente uma representação mental do conteúdo.
Na leitura em telas, especialmente quando conectadas à internet, a tendência é adotar um modo de leitura mais superficial, de varredura, em busca de informações pontuais. Os links, as propagandas, as notificações, a própria possibilidade de alternar rapidamente entre textos, tudo contribui para uma experiência de leitura mais fragmentada e menos aprofundada.
O neurocientista francês Stanislas Dehaene, um dos maiores especialistas mundiais em leitura, alerta que o cérebro leitor é moldado pelas práticas de leitura que adotamos. Se passamos a maior parte do tempo lendo textos curtos, pulando de um para outro, superficialmente, nosso cérebro se adapta a esse modo de processamento e pode tornar-se menos capaz de engajar na leitura profunda quando ela é necessária.
Isso tem implicações diretas para a educação. Grande parte do conhecimento escolar ainda é transmitida e acessada por meio da leitura. Alunos que não desenvolveram a capacidade de leitura aprofundada terão mais dificuldade para compreender textos complexos, para acompanhar raciocínios extensos, para construir representações mentais ricas do conteúdo estudado.
Além da leitura, o próprio pensamento pode estar sendo afetado. O pensamento profundo, aquele que nos permite elaborar ideias originais, fazer conexões

inusitadas, refletir sobre questões complexas, exige tempo e concentração. Exige períodos de imersão em um tema, de divagação produtiva, de tédio mesmo, que permitem que o cérebro continue processando informações em segundo plano. O preenchimento de todos os momentos ociosos com estímulos digitais pode estar roubando dos jovens esses tempos de incubação do pensamento.
Paralelamente aos impactos cognitivos, a expansão das redes sociais entre crianças e adolescentes trouxe à tona questões preocupantes relacionadas à saúde mental. Estudos epidemiológicos em diversos países mostram um aumento significativo nos índices de ansiedade, depressão e outros problemas de saúde mental entre jovens nas últimas duas décadas, coincidindo com a popularização dos smartphones e das redes sociais.
Diversos mecanismos podem explicar essa relação. O primeiro é a comparação social constante. As redes sociais expõem os jovens a versões idealizadas da vida de seus pares: fotos cuidadosamente selecionadas, momentos de felicidade, conquistas, viagens, festas. Essa exposição constante pode gerar sentimentos de inadequação, inveja e baixa autoestima, especialmente em adolescentes, cuja identidade está em formação e que são particularmente sensíveis à avaliação social.
O segundo mecanismo é o impacto sobre o sono. O uso de telas à noite, especialmente próximo à hora de dormir, prejudica a qualidade do sono devido à luz azul emitida pelos dispositivos, que inibe a produção de melatonina, o hormônio do sono. Além disso, a excitação causada pelo conteúdo das redes sociais ou dos jogos pode dificultar o relaxamento necessário para adormecer. A privação de sono, por sua vez, está fortemente associada a problemas de humor, ansiedade e dificuldades cognitivas.
O terceiro mecanismo é a substituição de interações presenciais por interações virtuais. O desenvolvimento social e emocional saudável depende de interações face a face, em que se aprende a ler expressões, a interpretar tons de voz, a negociar em tempo real, a lidar com a imprevisibilidade do outro.
O fenômeno do cyberbullying também merece atenção. O assédio que antes ficava restrito ao ambiente escolar agora persegue o jovem para dentro de sua casa, 24 horas por dia, sete dias por semana. O anonimato e o distanciamento proporcionados pelas telas podem potencializar a crueldade dos agressores e amplificar o sofrimento das vítimas.
Há ainda a questão do vício em tecnologia, já reconhecido como um problema de saúde pública em alguns países. O uso compulsivo de redes sociais e jogos online ativa os mesmos circuitos cerebrais envolvidos em outros tipos de dependência, e pode levar a sintomas como abstinência, tolerância, perda de controle e prejuízo em outras áreas da vida.
As formas como crianças e adolescentes se relacionam entre si também estão sendo profundamente transformadas pelas tecnologias digitais. Para bem ou para mal, a socialização contemporânea passa inevitavelmente pelas telas.
Por um lado, as tecnologias ampliam as possibilidades de conexão. Jovens com interesses específicos podem encontrar comunidades de pares em qualquer lugar do mundo. Adolescentes que se sentem isolados em seu ambiente local podem encontrar acolhimento em grupos online. A comunicação com amigos e familiares distantes é facilitada.
Por outro lado, há aspectos preocupantes. O tempo gasto em interações virtuais é tempo que não é gasto em interações presenciais, e estas são insubstituíveis em muitos aspectos. É no contato face a face que se aprende a ler expressões sutis, a regular as próprias emoções em resposta às reações do outro, a negociar, a lidar com conflitos em tempo real.
Observa-se também uma transformação na própria natureza das amizades. As redes sociais incentivam um grande número de conexões superficiais, em detrimento de poucas amizades profundas. A métrica passa a ser a quantidade de seguidores, de curtidas, de comentários, não a qualidade dos vínculos.
A ansiedade em relação à própria imagem online é outro fenômeno preocupante. Muitos jovens passam horas construindo e gerenciando sua persona digital, selecionando cuidadosamente o que postar, monitorando as reações, comparando-se com os outros. Essa pre-

Há ainda a questão da exposição a conteúdos inadequados e ao contato com estranhos. Crianças e adolescentes podem facilmente acessar conteúdos violentos, pornográficos ou de apologia a comportamentos de risco. Podem ser alvo de aliciamento por adultos mal-intencionados. A supervisão parental, nesse contexto, torna-se mais desafiadora.
Diante desse cenário complexo, qual deve ser o papel da escola? A resposta mais simples, a proibição total dos dispositivos, embora tentadora para muitos educadores, mostra-se insuficiente e, em muitos aspectos, contraproducente. As tecnologias digitais são uma realidade incontornável da vida contemporânea, e o que os jovens precisam é aprender a lidar com elas de forma consciente e equilibrada, não simplesmente ser delas afastados.
A escola tem, nesse contexto, um papel insubstituível de mediação. Cabe a ela ajudar os estudantes a desenvolverem o que vem sendo chamado de "competências digitais" ou "letramento midiático": a capacidade de compreender como as plataformas funcionam, de avaliar criticamente as informações, de reconhecer estratégias de persuasão e manipulação, de proteger sua privacidade e segurança. Isso implica, primeiro, compreender que as plataformas digitais não são neutras. São projetadas por empresas com interesses comerciais, que lucram com o tempo de atenção dos usuários e com os dados que eles geram. Entender como os algoritmos funcionam, como as notificações são projetadas para capturar a atenção, como os feeds são organizados para maximizar o engajamento, é fundamental para que os jovens possam fazer escolhas conscientes sobre seu uso.
Implica também desenvolver a capacidade de avaliar a credibilidade das informações. Vivemos na era da desinformação, das fake news, das teorias da conspiração. Ensinar os alunos a verificar fontes, a distinguir fato de opinião, a identificar conteúdos enganosos, é uma das tarefas mais urgentes da educação contemporânea.
Além da educação para o uso crítico, a escola pode contribuir oferecendo alternativas. Ambientes escolares ricos em estímulos, com atividades culturais, esportivas, artísticas e de convivência, podem competir com o apelo das telas. Quanto mais a escola oferecer experiências significativas e envolventes, menos os jovens sentirão necessidade de buscar nas telas a única fonte de estímulo e conexão.
Há ainda a possibilidade de incorporar as tecnologias de forma pedagógica e intencional. Não se trata de usar a tecnologia por usar, mas de utilizá-la quando ela efetivamente pode potencializar a aprendizagem. Projetos que envolvem pesquisa, produção de conteúdo, criação colaborativa, podem beneficiar-se do uso consciente das ferramentas digitais.
A responsabilidade pela mediação do uso de tecnologias não é apenas da escola. A família tem um papel fundamental, e a parceria entre escola e família é essencial para uma abordagem coerente e eficaz.
Algumas orientações podem ser úteis para as famílias:
Estabelecer limites claros quanto ao tempo de tela, adequados à idade da criança ou adolescente. A Sociedade Brasileira de Pediatria recomenda, por exemplo, que crianças menores de 2 anos não tenham exposição a telas, e que o tempo seja limitado para as demais faixas etárias.
Criar zonas e momentos livres de telas em casa, como à mesa das refeições, no quarto durante a noite, em momentos de convivência familiar. Esses espaços de desconexão são importantes para a qualidade das interações e para o desenvolvimento de outras atividades.
Dar o exemplo. Crianças e adolescentes aprendem muito mais pelo que veem os adultos fazerem do que pelo que ouvem deles dizerem. Se os pais passam horas no celular, dificilmente conseguirão convencer os filhos a limitar seu uso.
Conversar sobre o uso das tecnologias, demonstrando interesse pelo que os filhos fazem online, conhecendo as plataformas que utilizam, discutindo os conteúdos que consomem. Essa conversa deve ser aberta e não punitiva, para que os jovens se sintam à vontade para compartilhar também as experiências negativas.
Estimular atividades offline: esportes, música, arte, leitura, brincadeiras ao ar livre, convivência com amigos presencialmente. Quanto mais rico e variado for o universo de interesses da criança, menos central será o papel das telas.
A parceria com a escola pode incluir a participação em reuniões e palestras

sobre o tema, o alinhamento de orientações e limites, a comunicação sobre problemas identificados em qualquer dos dois ambientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, procuramos examinar os múltiplos impactos das tecnologias digitais sobre a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes. Vimos que esses impactos são complexos e ambivalentes: as tecnologias trazem benefícios inegáveis, mas também riscos significativos que não podem ser ignorados.

Do lado dos benefícios, o acesso à informação, as possibilidades de comunicação e colaboração, as ferramentas para criação e expressão, as oportunidades de aprendizagem personalizada. Do lado dos riscos, a fragmentação da atenção, o prejuízo à memória e ao pensamento profundo, os impactos na saúde mental, as transformações nas relações sociais.

A questão central, portanto, não é se as tecnologias são boas ou más, mas como podemos maximizar seus benefícios e minimizar seus riscos. Isso exige uma abordagem equilibrada, que evite tanto a demonização quanto a exaltação acrítica.

Para a escola, o desafio é duplo. Por um lado, educar para o uso crítico e consciente das tecnologias, ajudando os jovens a compreender como as plataformas funcionam, a avaliar informações, a proteger sua privacidade, a equilibrar o tempo online e offline. Por outro, oferecer experiências de aprendizagem ricas e significativas, que demonstrem na prática o valor do pensamento profundo, da concentração sustentada, da interação presencial, da criação e da reflexão.

Para as famílias, o desafio é estabelecer limites claros, dar o exemplo, manter um diálogo aberto, oferecer alternativas atraentes ao mundo das telas. E, sobretudo, lembrar que o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes depende de múltiplos fatores, e que as tecnologias são apenas uma parte de um quadro muito mais amplo.

Para a sociedade como um todo, a questão do impacto das tecnologias digitais sobre as novas gerações é um tema que exige debate público, pesquisa continua e formulação de políticas adequadas.

As empresas de tecnologia precisam ser responsabilizadas pelo design de seus produtos e pela proteção dos usuários mais jovens. Os sistemas de saúde precisam estar preparados para lidar com os problemas decorrentes do uso excessivo. As escolas precisam de apoio e recursos para desenvolver suas ações de educação digital.

No final das contas, o que está em jogo é a formação de seres humanos capazes de pensar profunda e criticamente, de estabelecer relações saudáveis e signifi-i cativas, de equilibrar diferentes aspectos da vida, de usar a tecnologia como ferramenta a serviço de seus projetos, e não como fim em si mesma.

Podemos estar conectados sem estar aprisionados, desde que desenvolvamos a consciência, o autocontrole e o equilíbrio necessários para fazer das tecnologias nossas aliadas, e não nossas carcereiras. Essa é a tarefa que se coloca para educadores, famílias e para a sociedade como um todo: ajudar as novas gerações a conquistar essa liberdade.

REFERÊNCIAS

DESMURGET, Michel. A fábrica de cretinos digitais: os perigos das telas para nossas crianças. São Paulo: Vestígio, 2021.

SPITZER, Manfred. Epidemia de celular: como a dependência de smartphones e mídias sociais está prejudicando nossas vidas. Campinas: CEDET, 2018.

WOLF, Maryanne. O cérebro no mundo digital: os desafios da leitura na nossa era. São Paulo: Contexto, 2019.

TWENGE, Jean. iGen: por que as crianças superconectadas de hoje estão crescendo menos rebeldes, mais tolerantes, menos felizes e completamente despreparadas para a vida adulta. São Paulo: nVersos, 2019.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.