

# PAPEL E DIGITAL

Pesquisa sobre  
a eficácia dos  
materiais didáticos

Tradução:

 abrelivros



THE NORWEGIAN  
PUBLISHERS ASSOCIATION

# Papel e Digital

## Pesquisa sobre a eficácia dos materiais didáticos



**Tradução:**



**Posfácio:**

**Maria Inês Fini**

Ex-presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)  
Presidente da Associação Nacional de Educação Básica Híbrida (Anebhi)

Publicado pela International Publishers Association  
e Norwegian Publishers Association



THE NORWEGIAN  
PUBLISHERS ASSOCIATION



# Papel e Digital

**Pesquisa sobre a eficácia dos materiais didáticos**

## Papel e Digital

Pesquisa sobre a eficácia dos materiais didáticos

### Editor:

**Åsfrid Hegdal**, Norwegian Publishers Association

Copyright © 2020 International Publishers Association

### Membros do Conselho Consultivo:

**Kristenn Einarsson**, CEO, Norwegian Publishers Association

**José Borghino**, IPA Secretário Geral

Tradução e edição de texto em inglês: **Kristin Rødland Buick** e **Ailsa Buick**  
Layout e Design: **Iconic Media Solutions Ltd.**

Tradução e edição de texto em português: **Monika Rose** e **Andressa Settani Alves**

Adaptação de Layout e diagramação:  **DiaTexto**

Capa: **Tiago Dela Rosa**

Nome do contato para consultas e atualizações:

**James Taylor**: [taylor@internationalpublishers.org](mailto:taylor@internationalpublishers.org)



THE NORWEGIAN  
PUBLISHERS ASSOCIATION

**Este relatório foi encomendado para o 33º Congresso Internacional de Editores em Lillehammer 2020, o qual foi cancelado em virtude da COVID-19.**

# ÍNDICE

Introdução	1
Sumário executivo	2
Impresso ou tela?: COST E-READ Declaração de Stavanger sobre o futuro da leitura	6
Leitura no papel <i>versus</i> leitura na tela: qual é a diferença? Miha Kovač e Adriaan van der Weel	8
Tecnologia na sala de aula: um século de controvérsias Miha Kovač e Adriaan van der Weel	12
Desafios para futuras pesquisas em leitura Miha Kovač e Adriaan van der Weel	15
Livros digitais infantis: algumas considerações para <i>designers</i> e editoras Natalia Kucirkova	18
Livros digitais ilustrados com crianças: possibilidades e limitações Trude Hoel	26
Porque os nativos digitais precisam de livros: o mito do nativo digital Hildegunn Støle	32
Diminuição da materialidade da leitura impressa para a tela Schilhab, Balling e Kuzmičová	44
Inteligência Artificial explicada Michael van Wetering	58
Inteligência Artificial na educação Michael van Wetering	64
Ética e digitalização na educação Lisa van Ginneken	76

<b>Novos recursos de aprendizagem para um novo currículo na Noruega 2020 – Implementação de um currículo e desenvolvimento de novas soluções de aprendizagem digital</b>	<b>82</b>
<b>Brodal e Hegdal</b>	
<b>Elementos-chave, norueguês, 1-13</b>	<b>84</b>
<b>Sobre os autores</b>	<b>86</b>
<b>Posfácio</b>	<b>88</b>
<b>Maria Inês Fini</b>	

# Introdução

Por José Borghino, Secretário Geral,  
International Publishers Association



Os editores educacionais ao redor do mundo são os principais impulsionadores da inovação em seu campo de atuação, adaptando e combinando as tecnologias mais recentes para fornecer conteúdo confiável, de alta qualidade e culturalmente relevante para professores nas salas de aula.

A pandemia da COVID-19 acelerou a difusão de conteúdo digital em todos os setores editoriais, e a educação não é exceção. O fechamento total de sistemas educacionais nacionais e a necessidade de educação domiciliar individualizada em muitos países aumentaram a taxa pela qual o conteúdo digital dos editores educacionais penetrou no mercado em todo o mundo. Esse aumento da difusão e da penetração, no entanto, não deve ser vista como a palavra final. Uma avaliação mais qualitativa da eficácia dos formatos digitais na educação é claramente necessária.

Os editores sempre procurarão evidências concretas reais antes de comprometer grandes investimentos necessários para produzir recursos educacionais. De fato, há um crescente corpo de pesquisas que lança dúvidas sobre a eficácia dos recursos digitais de aprendizagem em alguns contextos. Os artigos reunidos neste relatório são exemplos do tipo de pesquisa que os editores educacionais acolhem e levam muito a sério.

Em muitos países, escolas estão fazendo a transição para o uso de ferramentas digitais para o ensino e a aprendizagem, mas o ritmo de implementação é variável. Os editores educacionais, ao longo da última década, têm desenvolvido uma ampla gama de ferramentas e conteúdos inovadores em formatos digitais, impressos e mistos (ou híbridos) que permitem aos professores escolher os melhores meios de ensinar um currículo específico a um grupo específico de alunos.

Bons editores são neutros em termos de tecnologia e focam-se no que pode ser demonstrado para funcionar em ambientes de ensino específicos. Colaborando constantemente com professores e pesquisadores para encontrar as melhores maneiras de fornecer conteúdo, os editores geralmente recomendam uma combinação de impressão e outras tecnologias que funcionem melhor em sala de aula – sempre reconhecendo que salas de aula em países com infraestrutura instituída e com serviços de banda larga totalmente integrados serão amplamente diferentes das salas de aula de países menos desenvolvidos.

O Educational Plublishers Forum (EPF) – Fórum dos Editores Educacionais –, fundado pela International Publishers Association (IPA) – Associação Internacional de Editores –, é único na representação de editores educacionais ao redor do mundo que trabalham com a educação básica. Formado em 2009, o EPF manteve um forte foco na transformação digital da publicação educacional desde o seu início. Portanto, é apropriado que os documentos coletados neste relatório sejam publicados sob a égide do EPF, e a IPA aguarda novas atualizações e adições.

# Sumário executivo

## Introdução

A leitura e a escrita são os pilares da aprendizagem e do desenvolvimento. Desenvolver as habilidades de alfabetização dos alunos continuará sendo um objetivo pedagógico fundamental na escola e em casa, e uma prioridade máxima para os editores educacionais. Um objetivo central deste relatório é promover nossa compreensão de como e quais materiais didáticos obtêm os melhores resultados. Este relatório resume pesquisas relevantes até o momento e fornece recomendações das melhores práticas para o desenvolvimento de novos materiais didáticos. A Inteligência Artificial é uma tecnologia promissora para uso no setor educacional. Nós estávamos curiosos sobre como a IA funciona e como ela pode ser colocada em prática no desenvolvimento de materiais didáticos. Os artigos escolhidos explicam isso de forma acessível e interessante. Os desenvolvimentos digitais na sala de aula levantam questões éticas que precisam ser consideradas e discutidas, e esperamos que o resumo do relatório Kennisnet *Uma questão de valores* ilumine e desperte o interesse para as questões éticas mais importantes em torno da digitalização na educação.

## Problemas

Como, quando e em que formatos nós lemos levanta questões quanto à influência das telas, digitalização e mídias sociais nas habilidades de leitura e escrita.

- Os alunos aprendem melhor quando leem no papel?
- Os materiais de apoio digital perturbam a concentração dos leitores?
- Como podemos combinar leitura no papel e na tela para obter os melhores efeitos?
- Em que contextos e para quais leitores o digital é mais benéfico?
- O aprendizado combinado pode ser aproveitado para oferecer benefícios tanto nos materiais impressos quanto nos digitais?
- Como o excesso de confiança nas habilidades de leitura digital afeta o ensino e a aprendizagem?
- Como os editores educacionais podem encontrar o equilíbrio certo entre o digital e o impresso para apoiar o desenvolvimento educacional eficaz?

Essas perguntas são algumas das questões centrais para os editores educacionais de hoje.

## Metodologia

Nós nos dirigimos a pesquisadores que passaram muito tempo explorando essas questões. Estavamos à procura de respostas sobre papel *versus* digital, o que a leitura nos faz quando lemos, o futuro dos materiais educativos e experiências em relação ao ensino híbrido.

Os artigos de Miha Kovač, Adriaan van der Weel e Natalia Kurcikova foram escritos exclusivamente para este relatório. O artigo de Trude Hoel é uma versão revisada de um artigo publicado anteriormente. Os artigos de Hildegunn Støle e Theresa Schilhab, Gitte Balling e Anežka

Kuzmičová são reproduzidos com permissão por meio de uma Licença Creative Commons, e nós recebemos permissão dos detentores dos direitos para traduzir os dois artigos sobre Inteligência Artificial na Educação. Onde nenhum outro autor é creditado, o editor da IPA é responsável pelo texto.

## O que a pesquisa nos diz?

Um foco principal no momento é trabalhar em como apresentar o texto em uma tela de uma maneira que ofereça a mesma oportunidade de leitura em profundidade no papel. Dando às crianças competência digital, também é importante deixá-las ler no papel, para que possam desenvolver habilidades de leitura profunda.

O projeto **COST E-READ** pesquisou o impacto da digitalização nas práticas de leitura. O projeto conclui que a transição do papel para o digital não é neutra. A compreensão de texto informal em formato longo é mais forte quando lida em papel do que em telas, e o papel é melhor para leitura em profundidade.

As descobertas de **Kovač e van der Weel** chegam às mesmas conclusões: ao ler textos informativos longos ou textos mais complexos, a compreensão é melhor ao ler em papel do que em uma tela. O uso exclusivo de ferramentas digitais na educação provavelmente tornará os resultados de aprendizagem piores do que quando se combinam meios impressos e digitais de maneira adequada. A transferência de conhecimento, que requer a compreensão de conteúdo de formato longo e o aprendizado de informações complexas de cor, deve permanecer mais dirigida para o papel, enquanto o trabalho em equipe, o processamento rápido de informações, o treinamento e a resolução de problemas devem utilizar plataformas digitais.

De acordo com Kovač e van der Weel, a introdução de ferramentas de aprendizagem digital em ambientes educacionais requer muito mais pesquisa e avaliação – incluindo a compreensão de que as tecnologias nem sempre trazem progresso.

**Natalia Kucirkova** defende que os livros digitais, quando bem desenhados, podem agregar valor à leitura infantil. O desenvolvimento de livros digitais infantis precisa de uma estreita colaboração entre editores, professores, profissionais da educação, bibliotecários e especialistas em alfabetização, em vez do paradigma polarizador de impresso *versus* digital.

O artigo de **Trude Hoel** conclui que os aplicativos de livros ilustrados mostram crianças com experiências novas em contar histórias digitais. Eles também podem tornar a leitura mais tentadora para crianças que não participam de outras atividades de leitura e aprendizado de idiomas. É importante que as crianças tenham acesso a aplicativos de livros ilustrados em sua língua materna, e que editores, desenvolvedores e pesquisadores colaborem para fornecer uma gama de aplicativos de livros ilustrados de alta qualidade literária, linguística, estética e digital.

Por que os nativos digitais precisam de livros? **Hildegunn Støle** argumenta que quando os *tablets* são introduzidos como dispositivos de aprendizagem para crianças na primeira série na Noruega, é importante que a leitura de livros continue a fazer parte de sua aquisição de leitura. À medida que as novas tecnologias desviam o foco das mais antigas, é ainda mais importante que as escolas incentivem a leitura de livros e a proporcionem na escola.

**Schilhab et al.** tratam da importância da leitura incorporada. Segundo os autores, a mudança da impressão para a tela tem efeitos físicos em nossos corpos durante a leitura. Eles sugerem duas dimensões distintas dessa incorporação na leitura: o espaço-temporal e o imaginário. Os autores mostram que a leitura depende de experiências diretas com o momento e com o passado. Enquanto o texto impresso oferece inúmeras âncoras de material sólido para memorização, os textos digitais são muito mais limitados a esse respeito, e isso muda a forma como codificamos e lembramos do conteúdo da leitura.

**Michael van Wetering** explica como a inteligência artificial pode ser útil no setor educacional, no âmbito do suporte personalizado: “As aplicações de IA são capazes de acompanhar o processo de aprendizado de um aluno cada vez mais completamente, e, com base em análises e previsões, dar *feedback* direcionado e ajustes na rota de aprendizagem. Isso significa que os professores são mais capazes de se concentrar em orientação e treinamento, por exemplo, no ensino de habilidades socioemocionais, das quais os alunos precisarão mais do que nunca no futuro”.

A digitalização da sala de aula leva a questões sobre a privacidade de alunos e professores, mas também levanta questões sobre os efeitos de todas essas telas, na aprendizagem em si e na relação entre aluno e professor. Kenniset, a organização pública holandesa para Educação e ICT, publicou um material que discute questões éticas em torno da digitalização na educação intitulada *A Matter of Values* (Uma Questão de Valores). **Lisa van Ginneken** da GEU faz um resumo desta publicação.

Na Noruega, um novo currículo será implementado nas escolas primárias e secundárias em 2020-2022.\* Nós damos uma visão geral do processo e dos principais princípios do novo currículo e, como exemplo de trabalho curricular contemporâneo, mostramos a implementação dos valores fundamentais na Noruega.

---

\* Publicação original: Copyright © 2020 International Publishers Association.



# Impresso ou tela?

## COST E-READ Declaração de Stavanger sobre o futuro da leitura

O que nos faz ler? Quais são os desafios da era da digitalização? O que a ciência diz sobre a relação entre ler no papel e ler na tela? Como esse é um assunto de grande interesse para a indústria editorial internacional, é importante mencionar o trabalho realizado pela iniciativa europeia de pesquisa *“The evolution of Reading in the Age of Digitalisation* (A evolução da leitura na era da digitalização – E-READ), uma iniciativa financiada pela COST que junta conhecimentos de quase 200 acadêmicos e cientistas de leitura, publicação e alfabetização de toda a Europa.<sup>1</sup>

Ao longo de quatro anos, membros do projeto E-READ pesquisaram o impacto da digitalização nas práticas de leitura. A pesquisa se concentrou especificamente em como os leitores, principalmente crianças e adultos jovens, compreendem ou lembram o texto escrito quando usam materiais digitais em comparação com os impressos. Assinada por mais de cem especialistas em janeiro de 2019, a Declaração de Stavanger resume os resultados dessa pesquisa. Sua conclusão predominante é que **a transição do papel para o digital não é neutra**.<sup>2</sup> “Uma das principais descobertas da Declaração é que, embora a compreensão possa se beneficiar quando a apresentação do texto digital é adequadamente adaptada às preferências e necessidades de um indivíduo, os leitores ficam excessivamente confiantes sobre suas habilidades de compreensão quando este não é o caso, levando a uma leitura superficial e com menos concentração na leitura ao ler no digital”.<sup>3</sup> Além disso, uma meta-análise de 54 estudos concluiu que a compreensão de texto informativo longo é mais forte quando lido em papel do que em telas, particularmente quando o leitor está sob pressão de tempo. Contrariamente às questões sobre a validade dessa afirmação quando se trata da capacidade de comportamento dos “nativos digitais”, tais efeitos inferiores da tela, comparados ao papel, aumentaram em vez de diminuir ao longo do tempo, independentemente da faixa etária e da experiência prévia com ambientes digitais.

Além da leitura em si, os benefícios da leitura vão muito além da simples fruição do conteúdo dos livros: o ato de ler também “fomenta o foco mental, a paciência e a disciplina, oferece experiências emocionais, aumenta o conhecimento linguístico e melhora o bem-estar econômico e pessoal. Ler superficialmente textos não traz tais benefícios”.<sup>4</sup>

Hoje, tanto a leitura no papel quanto na tela é comum. Não há razão para acreditar que não há futuro para leitura de livros em papel. No entanto, vemos que existem alguns grupos-alvo que leem menos no papel e usam a tela como seu meio preferido quando se trata de leitura. Cientistas estão trabalhando atualmente em como apresentar um texto em uma tela de modo que ofereça a mesma oportunidade da leitura em profundidade no papel. Até agora, no entanto, a conclusão é clara: o papel é melhor para leituras longas e aprofundadas.

<sup>1</sup> A Cooperação Europeia em Ciência e Tecnologia financia a criação de redes de pesquisa.

<sup>2</sup> A Declaração de Stavanger sobre o futuro da leitura, E-readcost: <http://ereadcost.eu/stavanger-declaration/> (acessado em 17.12.2019).

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Ibid.



# Leitura no papel *versus* leitura na tela: qual é a diferença?

Por Miha Kovač e Adriaan van der Weel

Simplificando: a introdução de ambientes digitais para leitura não é uma mudança neutra. Há dois aspectos fortemente interligados nisso. O primeiro diz respeito às diferenças entre papel e tela como substratos para determinado ato de leitura; o segundo diz respeito à infraestrutura digital que influencia os hábitos de leitura na tela de maneira mais geral.

## A. Diferenças entre os substratos de leitura no papel e na tela

No que diz respeito à tela como substrato (a superfície material sobre a qual o texto é apresentado) para determinado ato de leitura, em 2018 e 2019 quatro publicações apresentaram um panorama de cerca de uma centena de estudos sobre as diferenças entre leitura impressa e leitura na tela (Singer; Alexander, 2017; Delgado *et al.*, 2018; Kong *et al.*, 2018; Clinton, 2019). Os quatro chegaram à mesma conclusão: ao ler textos informativos longos ou textos mais complexos, a compreensão é melhor ao ler no papel do que na tela. Chegar a essa descoberta direta foi um processo complexo.

Em primeiro lugar, há a questão das variáveis sobre a leitura. Para obter resultados comparáveis na pesquisa de compreensão da leitura impressa e de tela, todos os participantes devem possuir níveis de educação semelhantes; eles devem estar igualmente descansados ou cansados ao fazer a leitura para a pesquisa; e devem ter atitudes semelhantes em relação aos textos que leem. Ler o último romance de Margaret Atwood em um *tablet* em uma manhã chuvosa de domingo após uma noite de sono revigorante provavelmente resultará em melhor compreensão do que o ler impresso em uma segunda-feira à noite após um dia de trabalho duro e exigente. O mesmo romance será compreendido de forma diferente por um adolescente de 16 anos do que por um adulto idoso, independentemente de ser lido na tela ou no papel. Não apenas as diferentes experiências de vida serão uma influência significativa, mas também as diferenças de estilo de vida. O adolescente pode estar mais descansado na segunda-feira à noite do que na manhã de domingo, após a noite anterior.

Além disso, usar livros de formato longo em uma comparação de compreensão de leitura impressa *versus* tela é praticamente impossível. Não há como os participantes terem condições idênticas ao passarem um mês lendo um romance longo ou um livro de não ficção. Consequentemente, uma pesquisa séria sobre compreensão de leitura impressa *versus* tela nunca é feita lendo livros longos, mas lendo textos muito mais curtos em um ambiente controlado (como laboratório ou sala de aula) e usando participantes com o mesmo nível educacional. Sem surpresa, a maioria dos estudos de compreensão e desempenho de leitura foi feita em um ambiente educacional.

No entanto, fazer pesquisas de leitura em ambientes controlados, com participantes com formação educacional semelhante, não torna a interpretação dos resultados simples. Em primeiro lugar, não existe uma medida padrão geralmente aceita para a complexidade dos textos. Como resultado, em todos os estudos o nível de complexidade dos textos lidos em experimentos foi deixado para o julgamento subjetivo dos pesquisadores. Além disso, muitos

estudos não especificaram a extensão do texto lido como parte da pesquisa; eles não definiram adequadamente as diferenças entre leitura impressa e leitura digital e/ou falharam em definir e avaliar a compreensão. Como consequência, os resultados, muitas vezes, não eram comparáveis, como veremos. Em uma revisão de literatura, Singer e Alexander (2017) detectaram mais de 800 estudos diferentes sobre leitura no papel e na tela. No entanto, os autores dos quatro estudos de meta-análise publicados em 2018 e 2019 (como mencionado anteriormente) decidiram incluir apenas cerca de cem desses estudos: aqueles que foram feitos de forma a permitir a comparação dos resultados de acordo com os critérios que consideravam mais relevantes.

O surgimento de dispositivos de tela portáteis pode ser considerado o verdadeiro divisor de águas não apenas nos hábitos de leitura de tela, mas também na pesquisa de leitura. Somente desde que o papel passou a competir com as telas é que percebemos que o meio de leitura não é neutro: fazer essas perguntas na era analógica não fazia sentido, pois havia apenas um meio de leitura onipresente, ou seja, a impressão. O desenvolvimento da tecnologia para a tela nos conscientizou de que o processamento de informações, que é uma combinação de texto e (*links para*) áudio e vídeo, é diferente da leitura de um texto linear. A necessidade de entender as diferenças entre leitura impressa e de tela e avaliar a compreensão corretamente tornou-se urgente apenas nos últimos anos, com o surgimento do onipresente dispositivo de tela portátil. Esse rápido desenvolvimento significou que ainda não houve tempo suficiente para desenvolver uma metodologia de pesquisa padronizada para essa área.

Embora ainda possamos estar no estágio inicial da pesquisa sobre impressão e leitura, todos os estudos de revisão relevantes publicados até agora apresentaram essencialmente as mesmas conclusões. Isso torna seu resultado tão sólido quanto qualquer pesquisa em ciências sociais poderia ter.

Singer e Alexander (2017), por exemplo, não deram muita atenção se os textos digitais utilizados nos estudos tinham ou não *hiperlinks*; seu foco principal era a extensão dos textos e a compreensão da leitura. (Eles consideraram textos com mais de 500 palavras como longos e textos com menos de 500 palavras como curtos.) Além disso, os estudos incluídos em sua pesquisa basearam-se na leitura tanto de textos iguais quanto diferentes, em condições impressas e de tela. Quase 90% dos participantes nos estudos pesquisados eram crianças em idade escolar (do ensino fundamental até a faculdade, de acordo com a grade americana) e liam textos narrativos ou explicativos (sendo o último considerado mais complexo e exigente). Sua principal descoberta foi que “quando textos mais longos estão envolvidos ou quando os indivíduos estão lendo para aprofundar o entendimento e não apenas como uma leitura simples, a impressão parece ser o meio de processamento mais eficaz” (Singer; Alexander, 2017, p. 27). Além disso, eles estabeleceram que a rolagem do texto afeta a compreensão.

Virginia Clinton (2019) pesquisou um conjunto de 33 estudos que correspondiam a critérios levemente diferentes. Ela se concentrou apenas em estudos em que o mesmo texto foi lido em condições de impressão e tela e não prestou atenção à extensão dos textos (o texto só precisava ter mais de uma frase). Semelhante a Singer e Alexander, ela classificou os textos como narrativos ou expositivos (sendo os últimos mais exigentes), e a maioria dos participantes era criança em nível escolar e estudante universitário. Novamente, semelhante a Singer e Alexander, ela descobriu que há um (pequeno) benefício ao ler em papel em comparação com as telas. Esse benefício parece ser principalmente para textos expositivos, sem diferenças significativas para textos narrativos menos complexos. Em suma, a revisão de literatura de Clinton confirma que, ao ler textos complexos, o papel é melhor.

A meta-análise feita por Pablo Delgado, Christina Vargas, Rakefet Ackerman e Ladislao Salmeron, como parte da Ação COST-funded e E-READ, foi a mais complexa das três. Ela analisou 54 estudos, realizados em 19 países com mais de 170 mil participantes no total. Em comparação com Singer e Alexander, esse meta-estudo dobrou o padrão do comprimento do texto (textos com mais de mil palavras foram considerados longos e textos com menos de mil palavras foram considerados curtos). Eles categorizaram os textos como narrativos ou informativos ou mistos e consideraram a rolagem do texto como uma variável importante. Além disso, eles classificaram os estudos como *design* intraparticipante (em que os participantes leem o mesmo texto, tanto na tela quanto no papel) ou *design* interparticipante (nos quais alguns participantes leem o texto na tela e outros no papel) e analisaram se os participantes estavam lendo sob uma restrição de tempo. A meta-análise deles confirmou os achados dos outros dois metaestudos: a compreensão é melhor ao ler textos informativos (mais complexos) no papel do que na tela, e essas diferenças são quase inexistentes ao ler textos narrativos (menos complexos). Além disso, eles descobriram que essas diferenças eram exageradas ao ler sob uma restrição de tempo.

O que havia de novo nos resultados de Delgado *et al.* é que eles também consideraram o ano de publicação dos estudos como uma variável, levando em consideração como as diferenças entre a compreensão da leitura impressa e na tela mudaram ao longo do tempo. Mostraram que os estudos mais recentes encontraram uma desvantagem digital maior do que os estudos de 20 anos. Isso leva à conclusão de que as novas gerações não estão superando a inferioridade da tela. Pelo contrário, a inferioridade digital aumentou ao longo do tempo. Em suma, os chamados “nativos digitais” sofrem um revés maior com a leitura na tela do que seus contemporâneos de 20 anos atrás.

Ressalta-se que a diferença entre a compreensão da leitura de textos expositivos na impressão e na tela encontrada nesses três estudos não é enorme. No entanto, devemos ter em mente que não sabemos se o número de anos de escolaridade e a compreensão como resultado da leitura na tela são diretamente ou inversamente proporcionais. Além disso, todos os três estudos assumiram que os textos narrativos são menos complexos do que os expositivos, o que provavelmente não é o caso ao comparar, por exemplo, um conto de Kafka com um capítulo de um livro de culinária vegana. Também não sabemos o que acontece com a compreensão de leitura quando os textos são longos demais para serem incluídos em um ambiente controlado e quando as restrições de tempo aumentam (por exemplo, quando um aluno precisa ler cem páginas em um único dia). Enquanto não tivermos uma metodologia de pesquisa adequada, é sensato supor que, em tais circunstâncias, as diferenças de compreensão aumentam ao usar a tela em vez da impressão.

## B. A infraestrutura digital

Duas descobertas em pesquisas recentes sobre leitura deram origem à suposição de que não é apenas (ou possivelmente, nem principalmente) a superfície de leitura a culpada pela desvantagem da tela discutida em (A). Em primeiro lugar, verificou-se que, apesar de crescerem na era digital, os jovens de hoje têm um desempenho pior do que os jovens de 20 anos atrás (Delgado *et al.*, 2018). Em segundo lugar, descobriu-se que os alunos levam as informações mostradas em telas menos a sério do que quando estão em papel. Ou seja, eles estão menos inclinados a aplicar as regras da aprendizagem metacognitiva à sua leitura na tela (Ackermann; Goldsmith, 2011). A hipótese atual é que não apenas a infraestrutura digital aponta hábitos de leitura baseados em tela (caracterizados por períodos de atenção mais curtos, hábitos de leitura mais fragmentados, menor profundidade de envolvimento com o texto e menor retenção),

mas também que esses hábitos de leitura digital estão realmente se espalhando para o papel (Kovac; Van Der Weel, 2018). O crescimento explosivo do uso de dispositivos digitais para fins sociais e de lazer (como jogos, mídias sociais, mensagens de texto, assistir ao YouTube, séries e filmes) contribuiu, assim, para o declínio da compreensão de leitura, bem como para o declínio global na motivação de leitura, como encontrado nos resultados do PISA 2018.

## Conclusão

Estes achados apontam para a necessidade de cautela na promoção da leitura digital. Certamente faz sentido usar as oportunidades digitais para firmar o aumento da leitura dos textos digitais na vida das pessoas para fins de marketing, descobertas, leitura social e assim por diante. No entanto, há uma desvantagem clara nisso, pois toda leitura baseada em tela será afetada em maior ou menor grau pelos hábitos de leitura baseados em tela.

Tudo isso nos leva a concluir que o uso exclusivo de ferramentas digitais na educação provavelmente priorará os resultados de aprendizagem do que se combinar o uso de meios impressos e digitais de maneira adequada. Mesmo que o digital seja de fato capaz de aprimorar a experiência de leitura e aprendizado em muitos casos, é inferior ao impresso quando se trata de leitura de formato longo. Em suma, a introdução de ferramentas digitais de aprendizagem em ambientes educacionais requer muito mais pesquisa e avaliação – incluindo a compreensão de que as tecnologias nem sempre trazem progresso. No entanto, é relevante ter em mente: ainda consideramos a leitura longa como uma parte importante dos currículos? Tentaremos responder a esta pergunta nos dois capítulos seguintes.

## Fontes

- Ackerman, R. & Goldsmith, M. (2011). Metacognitive regulation of text learning: On screen versus on paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(1), 18-32. <https://doi.org/10.1037/a0022086>
- Clinton, V. (2019). Reading from paper compared to screens: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Research in Reading*, ISSN 0141-0423.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R., & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A metaanalysis on the effects of reading media on comprehension. *Educational Research Review*.
- Kong, Y., Seo, Y. S., & Zhai, L. (2018). Comparison of reading performance on screen and on paper: A meta-analysis. *Computers & Education*, 123, 138-149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.005>
- Kovac, M. and Van der Weel, A. (2018). Reading in a post-textual era. *First Monday*, 1 October 2018, <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/9416>, doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v23i10.9416>
- Singer, L. M. and Alexander, P. A. (2017). 'Reading on paper and Digitally: What the Past Decades of Empirical Research Reveal'. *Review of Educational Research*. Doi: 10.3102/0034654317722961

# Tecnologia na sala de aula: um século de controvérsias

Por Miha Kovač e Adriaan van der Weel

A introdução da tecnologia nas escolas tem uma longa história de profecias entusiasmadas sobre como melhorar a educação, sendo seguida por seu desaparecimento silencioso pela porta dos fundos. Já em 1913, por exemplo, Thomas Edison proclamou que “os livros nas escolas logo ficarão obsoletos”, pois é “possível ensinar todos os ramos do conhecimento humano com os filmes”, o que ele acreditava que mudaria completamente a educação primária e secundária em um período de dez anos. Em 1920, Sidney Levit Pressey inventou a máquina de ensino, que era capaz de administrar perguntas de múltipla escolha aos alunos e mostrar a eles qual era a resposta correta. Seu trabalho foi continuado por B.F. Skinner na década de 1950, mas lentamente caiu no esquecimento na década de 1960, quando muitos começaram a acreditar que o rádio e a televisão se tornariam tão comuns quanto os quadros-negros em uma sala de aula moderna. Especialmente a televisão foi, por um curto período, extremamente popular. Na Samoa Americana, por exemplo, as autoridades escolares, tentando lidar com a falta de professores, decidiram contar com a televisão na sala de aula. Em 1966, quatro em cada cinco alunos samoanos passavam de um terço a um quarto do seu tempo em sala de aula assistindo televisão. No entanto, depois de 1970, mais e mais preocupações foram levantadas contra o experimento, e alunos e professores samoanos reclamaram que a televisão era muito usada nas salas de aula. Em 1973, as autoridades samoanas decidiram transferir a autoridade da tela para o professor.

De fato, durante os primeiros anos de sua introdução nas escolas, os computadores pareciam fadados ao mesmo destino. Após a euforia inicial dos anos 1980 e início dos anos 1990, seu uso nas escolas tornou-se marginal. Em 1992, o especialista em educação Larry Cuban proclamou que quando “o computador encontra a sala de aula, a sala de aula vence”, exatamente como a sala de aula havia vencido a batalha com os filmes, as máquinas de ensino, o rádio e a televisão. No início do século XXI, papel, cadernos, livros impressos, giz e professores ainda dominavam as salas de aula em todo o mundo.

No entanto, na última década, isso mais uma vez começou a mudar. Quadros-negros, livros impressos e professores ainda estão por aí, mas o sistema educacional viu a introdução em larga escala das tecnologias digitais. A principal causa foi a aceitação onipresente dos computadores na sociedade. A natureza permanentemente conectada e abrangente do computador encolheu convenientemente para o tamanho de um livro de bolso, com *tablets* e *smartphones* permitindo a integração de todas as modalidades de mídia em um ecossistema no qual um indivíduo pode não apenas consumir, criar, armazenar e reexibir texto, áudio e vídeo, mas também publicar e distribuir, bem como pesquisar informações. O desenvolvimento tecnológico comprimiu a mídia analógica e as instituições de mídia, como livros, bibliotecas, livrarias, bibliotecários, televisão, rádio, telas de cinema, impressoras, câmeras, microfones, instrumentos musicais e uma variedade de canais de distribuição e megalojas *on-line* em um único dispositivo que poderia ser colocado no bolso e a um preço que quase todo mundo poderia pagar.

Ainda assim, a aceitação onipresente na sociedade de dispositivos de tela em rede por si só não teria sido suficiente para que essa segunda onda de digitalização do sistema educacional

fosse bem-sucedida. Crucialmente, teve sucesso onde o cinema, o rádio e a televisão falharam, porque, assim como os livros impressos, era um meio textual vital. Seu potencial em sala de aula para combinar textos com outras modalidades se mostrou irresistível. A evolução da lousa interativa da sala de aula, um híbrido de computador pessoal e projetor de LCD, fez com que giz, lousa, máquinas de ensino, rádio, televisão e filme fossem condensados em um único ambiente de mídia que pudesse ser acessado com os dispositivos portáteis de ambos, professor e alunos. Além disso, o desenvolvimento da IA abriu novas oportunidades para a interação entre seres humanos e máquina na educação. Assim como a máquina de ensinar de Skinner operava com um princípio semelhante àquele com o qual o psicólogo russo Pavlov treinou seus cães, a IA pode se adaptar ao nível de conhecimento de cada aluno e em breve será capaz de reagir às suas emoções.

Entre as décadas de 1980 e 2010, todas as tecnologias instrucionais se fundiram em um ecossistema de mídia. Concomitantemente, os dispositivos que permitiam o acesso a essa mídia passaram a fazer parte do cotidiano de professores e alunos e, como tal, exigiram apenas um pequeno investimento extra dos pais e das autoridades escolares para que fossem amplamente utilizados. Nessas condições, é fácil entender como as vozes clamando por salas de aula somente digitais se tornaram cada vez mais altas entre administradores escolares, pais e fornecedores de ferramentas de aprendizagem. A tendência agora se tornou irreversível.

No entanto, tendo em mente todos os modismos anteriores da tecnologia educacional, ainda nos deparamos com a complexa questão de como melhor acomodar as tecnologias de tela na lógica da sala de aula. Superficialmente, a questão parece ser simplesmente como e quando substituir velhas (livros) por novas tecnologias (digitais). Porém, em primeiro lugar, dada a desvantagem da tela discutida no Capítulo 1, é crucial encontrar um equilíbrio adequado entre as ferramentas de aprendizado impressas e digitais. E em segundo lugar, em um nível ainda mais fundamental, a questão é como encontrar um equilíbrio adequado entre a instrução humana e a transferência mecânica de conhecimento.

Uma parte da resposta a esse dilema está no capítulo sobre leitura no papel e na tela. Praticamente todos os estudos mostram que compreendemos melhor textos expositivos longos quando os lemos no papel do que quando os lemos nas telas. Pelo menos na última década, o comportamento real dos alunos segue essa constatação. Muitas pesquisas (Mcneish *et al.*, 2012; Feldstein; Martin, 2013; Baron, 2015) mostram que eles preferem livros impressos quando precisam ler textos longos e complexos. Por outro lado, em 2015, uma pesquisa da Microsoft sobre o tempo de atenção humana em um ambiente *on-line* descobriu que, embora o tempo de atenção durasse em média apenas 8 segundos ao vagar em um ambiente digital, a adoção de tecnologia e o uso de mídia social treinam os consumidores para se tornarem melhores no processamento e na codificação de informações por meio de rajadas curtas de alta atenção. Além disso, um conjunto de estudos mostrou que um ambiente instrucional digital faz sentido ao treinar crianças na resolução de problemas e trabalho em equipe, enquanto a realidade virtual e a gamificação fazem sentido em relação a exercícios de simulação, recuperação de informações e visualização de conteúdo (ver a meta-análise conduzida por Merchant *et al.*, 2014).

Em outras palavras, os ambientes de tela e livro parecem ter tipos distintos de efeitos cognitivos: se a mídia de tela nos treina para processar grandes quantidades de informação em um tempo muito curto, a leitura de livros, por outro lado, nos treina para consumir informações lineares de forma longa e manter a atenção por muito mais do que 8 segundos. Ler textos longos e usar mídia digital são, portanto, dois processos complementares diferentes. A transferência

de conhecimento que requer a compreensão de conteúdo de formato longo e o aprendizado de informações complexas memorizadas devem permanecer mais orientados para o papel, enquanto o trabalho em equipe, o processamento rápido de informações, o treinamento e a resolução de problemas devem utilizar plataformas digitais. Fundamentalmente, a história do uso da tecnologia nas escolas mostra que esse tipo de educação mista não pode ser realizado sem bons professores, e que o trabalho cognitivo necessário para o aprendizado pode ser auxiliado, mas não substituído, pela tecnologia.

No entanto, algumas questões ainda permanecem. Precisamos de formas de leitura baseadas em tela e em papel nos sistemas educacionais? A leitura profunda e longa ainda é relevante em um ambiente de conhecimento contemporâneo? Ou podemos substituí-lo por aprendizado por meio de breves explosões de alta atenção? E não podemos treinar nossa atenção por outros meios, como tocar um instrumento ou montar quebra-cabeças? Essas questões serão abordadas no último capítulo.

## Fontes

- Baron, N. (2015). *Words Onscreen*. New York: Oxford University Press.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology since 1920*. New York: Teachers' College, Columbia University.
- Feldstein, A. P. and M. M. Maruri (2013). 'Understanding Slow Growth in the Adoption of E-Textbooks', *International Research on Education*, 1(1).
- McNeish, J., M. Foster, A. Francescucci, and B. West (2012). 'Why students won't give up paper textbooks', *Journal for Advancement of Marketing Education*, 20(3), p. 37-48.
- Merchant, Z., E. T. Goetz, L. Cifuentes, W. Keeney-Kennicutt, and T. J. Davis (2014). 'Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning. Outcomes in K-12 and higher education: A metaanalysis', *Computers & Education*, 70, p. 29-40.

# Desafios para futuras pesquisas em leitura

Por Miha Kovač e Adriaan van der Weel

Na pesquisa de leitura contemporânea, há duas questões urgentes para as quais ainda não temos respostas claras. O primeiro conjunto de questões é mais abstrato do que o segundo e pode ser resumido em uma única pergunta: quão importante é a leitura profunda, linear e longa em nossa cultura hoje? A leitura de textos longos em formato de livro ainda faz sentido em uma época em que quase todas as informações (incluindo resumos de livros importantes) podem ser facilmente acessadas em um ambiente *on-line*, predominantemente em formatos curtos e, muitas vezes, não textuais?

A leitura de formato longo não é apenas sobre conteúdo (Kovač; Van Der Weel, 2018). Possui um conjunto de benefícios que vai além de apreciar as tramas e as narrativas dos livros. O primeiro deles é o vocabulário. Como seres humanos, nós nos expressamos principalmente com palavras. Portanto, quanto mais estreito é o nosso vocabulário e menos familiarizados estamos com o fato de que as palavras podem ter mais de um significado dependendo do contexto, menos capazes somos de comunicar nossas ideias. Não há dúvida de que a profundidade e a amplitude do vocabulário aumentam com a leitura de conteúdo longo em formato de livro. A questão premente para pesquisas futuras é: se considerarmos isso como um efeito útil e positivo da leitura longa, podemos atingir a mesma profundidade e amplitude de vocabulário usando apenas mídia digital?

Outro efeito provável da leitura longa é o que podemos chamar de “paciência cognitiva” (Wolf, 2018), que é a capacidade de trazer paciência e concentração, de maneira disciplinada, a uma tarefa mentalmente desafiadora. Como mostramos no capítulo sobre o uso da tecnologia em sala de aula, a leitura de textos longos requer uma atenção profunda e sustentada, ao contrário do que é exigido da leitura da maioria das mídias em tela. Portanto, uma questão adicional de pesquisa é se a prática de leitura de textos longos aumentará a capacidade de paciência cognitiva, e se a capacidade de manter essa atenção profunda, concentrada e disciplinada é um pré-requisito para outras tarefas consideradas positivas e úteis como o pensamento. Se sim, é possível desenvolver essas mesmas habilidades cognitivas apenas com o uso de mídia digital?

Se a resposta a essas duas perguntas for “sim”, os livros impressos não têm muito futuro. Se a resposta for “não”, então a leitura longa deve ser acomodada no cenário da mídia contemporânea e, mais importante, meios adequados de integrá-la aos currículos escolares devem ser encontrados para que as gerações futuras construam suas habilidades de pensamento. Em suma, o futuro da publicação e o futuro da educação dependem de respostas a essas perguntas.

O segundo conjunto de questões de pesquisa em leitura é mais técnico, mas tem implicações igualmente amplas para a publicação educacional. Tendo estabelecido o efeito de inferioridade da tela além de qualquer dúvida razoável, o próximo passo lógico é estabelecer as suas causas. A hipótese atual é que o efeito de inferioridade da tela se deve a dois conjuntos de fatores. O primeiro são as diferenças entre substratos impressos e digitais (o *hardware* de leitura). Essas residem principalmente nas diferenças de materialidade em relação à nossa cognição incorporada. A maneira como nossos corpos se relacionam com o objeto textual material é por meio de nossos dedos, mas estende-se às expectativas que temos de que todas as informações tenham um “endereço” físico fixo – e isso não existe quando se lê em telas. A iluminação e

a resolução também são problemas de substrato, mas graças a melhorias técnicas, acredita-se que tenham um papel menor em comparação com os primeiros dias das telas.

O segundo conjunto de fatores talvez seja mais difícil de testar. Essa hipótese de duas camadas é baseada na teoria de que a infraestrutura digital não apenas aponta hábitos de leitura baseados em tela (caracterizados por períodos de atenção mais curtos, hábitos de leitura mais fragmentados, menor profundidade de envolvimento com o texto e menos retenção), mas que hábitos formados no ambiente da tela (resultando em textos nas telas sendo “levados menos a sério”) estão realmente se espalhando para o papel (Kovač; Van Der Weel, 2018). Consequentemente, o que precisa ser testado é se a exposição excessiva às telas reduz a capacidade de leitura profunda. Se for esse o caso, certamente ajudaria a explicar o declínio na leitura linear de formato longo (como é visível no declínio dos empréstimos nas bibliotecas e vendas na maioria dos mercados de livros).

Testar ambos os conjuntos de hipóteses é uma pré-condição para estabelecer maneiras de lidar com a inferioridade da tela e para decidir como equilibrar mídia impressa e tela em um ambiente educacional.

### Fontes

Kovač, Miha, Weel, Adriaan van der. Reading in a Post-Textual Era. *First Monday*, ISSN 1396s-0466, 1. Oct. 2018, v. 23, n. 10. <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/9416/7592>, doi: doi.org/10.5210/fm.v23i10.9416

Wolf, M. (2018). *Reader Come Home. The Reading Brain in a Digital World*. New York: Harper, 2018.



# Livros digitais infantis: algumas considerações para *designers* e editoras

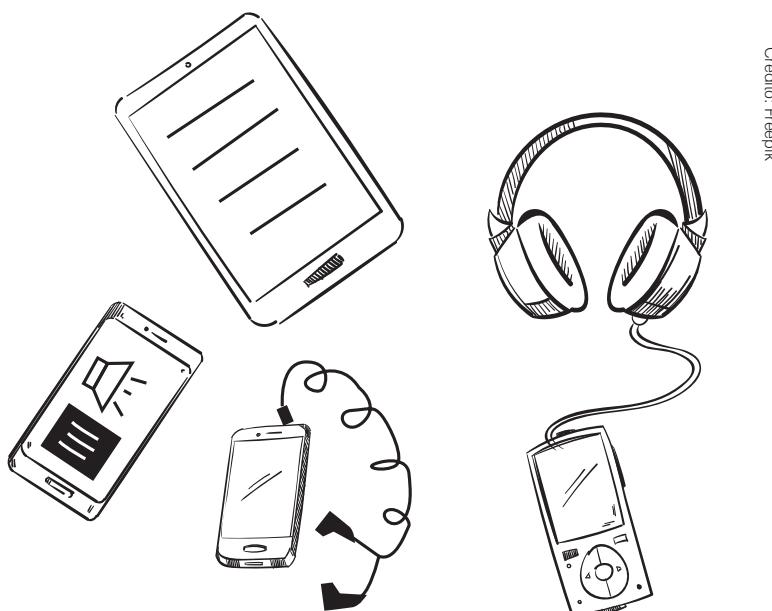
Por Natalia Kucirkova

Não há dúvida de que, desde seu surgimento no mercado, os *tablets* e *smartphones* se infiltraram em nosso ambiente diário como nenhuma outra tecnologia anterior. Essas tecnologias são pequenas e leves (e, portanto, “móveis” ou portáteis), são multifuncionais com acesso a uma câmera, receptor GPS, serviços de mensagens e internet. Para editores e *designers*, *smartphones* e *tablets* representam uma ameaça – e uma oportunidade. As tecnologias nos dão acesso a textos pessoais e ficcionais, bem como a notícias e romances; elas nos permitem ler dinamicamente com *hiperlinks* que nos levam a vários outros textos, que podemos marcar digitalmente, anotar ou compartilhar com outras pessoas a qualquer hora, em qualquer lugar. Além disso, as tecnologias nos permitem produzir textos, de tamanhos e tipos ilimitados, enriquecidos com sons ou imagens. Ao mesmo tempo, as tecnologias podem ser usadas para ler textos longos estáticos tradicionais, e estes podem ser recomendados com inteligência artificial por meio de assinatura ou serviços comerciais (“se você gosta deste livro, vai gostar disso”), bem como nossa própria prática de organização (por exemplo, estantes digitais ou marcadores). Essas oportunidades de leitura, produção, compartilhamento e organização de textos são inéditas e constituem uma mudança radical na leitura. O que as novas oportunidades de texto significam para os editores de livros para crianças pequenas? Como a revolução do texto digital afeta os leitores mais jovens? Este relatório aponta algumas tendências-chave na pesquisa de e-leitura infantil e as consequências dos resultados da pesquisa para o *design* e a publicação de livros digitais infantis.



Crédito: DCStudio no Freepik

A primeira seção é dedicada à questão de saber se os livros impressos são melhores do que os livros digitais para a leitura infantil. O foco está em crianças de três a oito anos, ou seja, crianças que começam a se identificar como leitores em sua jornada para a proficiência. Dado que, para essa faixa etária, a maioria das pesquisas concentrou-se em textos baseados em histórias, este relatório destaca os achados relacionados à leitura infantil de textos de ficção narrativa na tela de um *smartphone* ou *tablet*. A análise é seguida por recomendações baseadas em pesquisas para o *design* de livros digitais infantis, levando em consideração os recursos de *e-book* que são mais benéficos para esses jovens leitores. A conclusão faz recomendações para modelos colaborativos de *design*-pesquisa-prática que reúnem *designers*, pesquisadores e profissionais para desenvolver textos ideais para leitores iniciantes.



Crédito: Freepik

## O que é um livro digital infantil?

A terminologia em torno dos livros digitais infantis varia, o que reflete sua existência relativamente curta, bem como as muitas versões de *e-books* no mercado de livros. Os vários rótulos anexados aos textos eletrônicos infantis incluem: *e-books*, livros digitais, *iBooks*, aplicativos de livros ilustrados, aplicativos de alfabetização, aplicativos de livros de histórias ou aplicativos de histórias. O termo “livro digital” abrange todos esses rótulos, mas não distingue entre livros de ficção ou não ficção ou a plataforma de acesso (os *e-books* geralmente são acessados em *laptops* e PCs, enquanto os *iBooks* são apenas para iPads ou iPhones). Porém, assim como o adjetivo “digital” pode ser interpretado em relação a várias plataformas digitais, a palavra “livro” pode ser interpretada em termos de um conjunto de páginas de texto escrito encadernadas ou em termos de um texto de áudio apresentado como um arquivo. O fato de que a definição de *e-books* está longe de ser simples é evidenciada com os audiolivros, que poderiam ser considerados sob o guarda-chuva dos livros digitais, mas constituem uma categoria separada para *design*, marketing e pesquisa.

## A produção de livros digitais infantis

Não há uma sequência clara para transformar um texto impresso em um arquivo de texto digital; de fato, muitos livros digitais de hoje são nativos do meio digital (um aplicativo de histórias projetado especificamente para o iPad ou um livro de áudio publicado diretamente em formato de áudio sem primeiro ser impresso). No entanto, muitos livros tornam-se digitalizados depois de serem publicados em impressão. A principal dificuldade enfrentada pelos produtores de livros digitais infantis é que os locais de publicação desse tipo de livro – a App Store para *smartphones* e *tablets* da Apple e a Google Play Store para dispositivos Android – são compartilhados com outros aplicativos infantis desenvolvidos para entretenimento. Sem supervisão e verificações de qualidade adequadas, os livros digitais podem desaparecer facilmente no que foi descrito como o “Velho Oeste Digital” dos aplicativos infantis.

Chegar ao topo dos aplicativos mais baixados e, assim, ter um lugar visível no mercado, é muito difícil para os editores independentes. Aqueles com orçamentos maiores optam por colaborar com grandes empresas de entretenimento, que fornecem conteúdo familiar ao mercado de massa, como Disney ou Peppa Pig. Outros tentam entrar no mercado investindo em projetos pontuais altamente criativos que podem ganhar um prêmio ou ser escolhidos pela imprensa tradicional, chamando assim a atenção de pais ou professores. Essa falha básica na distribuição de livros digitais infantis contribuiu para a estagnação do desenvolvimento e o lento progresso na qualidade do conteúdo desde sua primeira aparição, no início dos anos 2000. Os editores europeus produzem cada vez mais livros digitais baseados na web que têm interatividade um pouco mais limitada do que aplicativos, mas são mais fáceis de distribuir e podem conter análises incorporadas, que podem ser conectadas a outros sites e serviços.

Uma maneira de distinguir livros infantis impressos e digitais é focar nos modos de comunicação que eles oferecem. Um livro infantil impresso normalmente contém imagens ao lado do texto, o que oferece engajamento visual. Um livro digital, no entanto, também pode envolver um jovem leitor por meio de sons, multimídia e recursos interativos. São esses recursos adicionais que têm sido o foco das pesquisas mais recentes sobre livros digitais infantis.

## Os benefícios e as limitações de aprendizagem dos livros digitais infantis

Um grupo de pesquisa focado em comparar os benefícios da leitura de livros digitais *versus* impressos nas habilidades emergentes de alfabetização das crianças mostrou resultados mistos. Por exemplo, Strouse e Ganea (2017) encontraram efeito positivo de livros digitais na aprendizagem de novas palavras e engajamento de crianças pequenas, enquanto Krcmar e Cingel (2014) encontraram efeito negativo de livros digitais na compreensão de leitura de crianças de quatro anos. Além disso, Lauricella, Barr e Calvert (2014) não encontraram diferença na compreensão de histórias de crianças de quatro anos ao comparar livros digitais e em papel, nem Richter e Courage (2017) com crianças de três a cinco anos. Parte da explicação para esses resultados mistos é a idade das crianças: para crianças menores de dois anos, os livros digitais têm pouco ou nenhum valor agregado além dos livros impressos (Kucirkova; Zuckerman, 2017). Para crianças mais novas, a natureza altamente interativa e visualmente atraente do conteúdo apresentado em *tablets* geralmente atua como uma distração e atrapalha a experiência de leitura com seus pais (MUNZER *et al.*, 2019). Por outro lado, para crianças mais velhas de origem imigrante que vivem na Holanda, os livros digitais agregam um valor claro para o aprendizado de idiomas (Bus *et al.*, 2020). O campo de pesquisa está chegando a um

consenso de que não é o formato de um livro que influencia os resultados da aprendizagem, e sim uma combinação entre as características da criança, o conteúdo do livro e o contexto da atividade de leitura.



Crédito: tirachartz no Freepik

Ao analisar os aspectos da sessão de leitura que se mostraram mais benéficos para a aprendizagem das crianças, Bus (2020) destacou o poder da repetição. A grande vantagem dos livros digitais é que eles podem ser lidos várias vezes, sem a necessidade de os pais relembrarem o texto (o e-book pode “falar” o texto quantas vezes a criança desejar). A repetição é benéfica para as crianças aprenderem novos vocabulários e conceitos; consolida novas experiências de aprendizagem e proporciona uma sensação de familiaridade e conforto. Com um livro impresso, a criança precisa solicitar leituras repetidas de um leitor adulto ou mais velho (que nem sempre está interessado ou disponível), mas com um livro digital, a criança pode controlar com que frequência e quais partes são repetidas. Além disso, uma criança pode escolher várias versões da mesma história no formato digital, o que aumenta ainda mais seu senso de agente e independência. Além das possibilidades de repetição controlada pela criança, as características específicas de um livro digital também podem influenciar os resultados da aprendizagem.



Crédito: Freepik

## Multimídia, interatividade e personalização

Existem três recursos que são mais intensamente vivenciados com o formato digital de leitura do que com os livros impressos: multimídia, interatividade e personalização. Multimídia refere-se à combinação de mídias disponíveis em um livro digital, como possibilidades de áudio (sons/música/vozes), representações visuais (ilustrações/fotos/desenhos), texto e com alguns títulos de livros, também vídeos curtos ou imagens de câmera com recurso de zoom. A interatividade é definida de forma diferente em diferentes campos, mas em relação aos livros digitais inclui a possibilidade de interagir com os personagens da história na tela, como movê-los em uma página digital, tocar em *hotspots* que ativam uma narração ou explorar miniatividades incorporadas em livros digitais por meio do toque. Recursos multimídia e interativos podem proporcionar uma experiência de leitura personalizada, individualizada para um único leitor. Por exemplo, um personagem da história pode se dirigir à criança pelo nome, ou o conteúdo multimídia pode incluir as próprias fotos da criança. Algumas experiências de leitura personalizadas são fornecidas automaticamente pelo livro digital, por meio da coleta de dados sobre a atividade de envolvimento do usuário, e os algoritmos fornecem recomendações personalizadas sobre qual título ou parte da história ler em seguida (por exemplo, Epic!, iRead). Outras experiências de leitura personalizadas são geradas pelos próprios leitores, por exemplo, quando eles fazem a sua própria história, com a sua própria narração, texto ou ilustrações (por exemplo, Our Story, StoryMaker).

Todos os três recursos – multimídia, interatividade e personalização – estão incorporados no formato digital de um *e-book* e são realizados de forma diferente em diferentes títulos de livros. A intensidade desses recursos e a extensão em que estão relacionados à história que as crianças leem explicam muitos dos efeitos documentados em estudos comparando livros impressos e digitais. Particularmente, os recursos multimídia e interativos que não estão alinhados com o enredo têm um impacto negativo na aprendizagem das crianças (Takacs; Swart; Bus, 2015; Bus; Takacs; Kegel, 2015). Embora a interatividade capture fortemente a atenção das crianças, ela não permite a expressão de seu próprio significado ou conversa com adultos que leem o

livro digital junto a elas (Tønnessen; Hoel, 2019). Recursos personalizados, como a possibilidade de se ver ou ouvir em uma história, motivam o engajamento e o interesse das crianças pela leitura digital (Kucirkova, 2018), estimulam a criatividade e a autonomia das crianças na leitura, além de proporcionar momentos prazerosos de leitura para as famílias (Aliagas; Margallo, 2017). Essas descobertas nos levam a várias recomendações para *designers* e editores de livros digitais infantis.

## Recomendações para *designers* e editores de livros digitais infantis

### Os *designers* devem se lembrar:

- Recursos interativos e multimídia que não estão alinhados com o enredo não são úteis para o aprendizado das crianças por meio da história. Se o objetivo é apoiar a aprendizagem das crianças, os *hotspots* que ativam a interatividade/multimídia devem corresponder ao enredo. Todos os recursos interativos e multimídia devem ser claramente indicados e oferecidos como opcionais.
- Pausas e lacunas no texto, ilustrações e/ou áudio, apoiam o diálogo criança-adulto em torno de histórias e fazem parte das melhores práticas do *design*.
- Recursos personalizados incentivam a autoria, o prazer e o envolvimento das crianças com as histórias. As histórias digitais personalizáveis precisam ter um cuidado especial para seguir os regulamentos nacionais e internacionais projetados para proteger a privacidade e a segurança das crianças.

Existem duas possibilidades interessantes de *design* que foram, até agora, pouco exploradas pela pesquisa. Aplicativos independentes de plataforma (como aplicativos da web) estão livres de restrições comerciais impostas pelas lojas de aplicativos e oferecem maior potencial para *design* inovador e privacidade/segurança de dados pessoais. O uso de dados pessoais e algoritmos adaptáveis nesses livros digitais permite o ajuste dinâmico do conteúdo em relação aos perfis de leitura preestabelecidos de crianças (por exemplo, com base nas notas de leitura dos alunos fornecidas ao sistema) ou com base nas notas de leitura obtidas pelos leitores no processo de engajamento com um livro digital. Embora o uso de dados pessoais deva ser tratado com cuidado extra para evitar a natureza exploradora da publicidade direcionada já presente em muitos meios digitais para adultos, oferece uma possibilidade real de apoiar os resultados de leitura e o processo de leitura por meio de *feedback* personalizado e técnicas de motivação de leitura personalizada. Por exemplo, um sistema de leitura digital pode recomendar aos alunos a leitura de títulos com base nos próprios interesses dos alunos, bem como títulos com base no currículo escolar e/ou na história da família. A dificuldade de leitura pode avançar gradualmente à medida que o aluno progride na seleção e na leitura dos títulos individuais.

Outra possibilidade interessante é combinar multimídia com impressão e conectar a leitura de várias mídias por meio de um arco da história. Por exemplo, a Internet dos Brinquedos poderia ser empregada de forma mais estratégica para conectar textos digitais e impressos com aplicativos para experiências de realidade ampliada que dão vida aos personagens da história. Várias plataformas de contar histórias que permitem que as crianças interajam com o conteúdo digital por meio da manipulação de blocos físicos estão ganhando popularidade (por exemplo, TinkrBooks do MIT).

Quaisquer que sejam as possibilidades interessantes de formato que seguimos, é importante investir recursos em conteúdo de alta qualidade para garantir uma interação ideal entre formato e conteúdo. A qualidade da narração é tão importante quanto a qualidade das imagens ou do texto, e deve ser desenvolvida com orçamentos alocados e *insights* profissionais. Não obstante os desenvolvimentos estimulantes no formato das representações das histórias, é a qualidade do conteúdo que continua a ser o principal fator de decisão para a qualidade dos livros infantis.

## Conclusão

Os livros digitais representam uma mudança considerável em nossa cultura de leitura, levantando questões sobre suas oportunidades bem-vindas ou mudanças indesejadas. Pesquisas mostram que livros digitais, quando bem projetados, podem agregar valor à leitura das crianças. Os *designers* precisam colaborar com autores e ilustradores infantis para produzir livros digitais de alta qualidade literária e opções de formato inovadoras. Para alcançar os benefícios educacionais dos livros digitais infantis que já foram documentados por pesquisas, é preciso haver uma estreita colaboração com professores, profissionais da educação, bibliotecários e especialistas em alfabetização. Iniciativas colaborativas de pesquisa, *design* e práticas, como o Coletivo Internacional de Livros Digitais Infantil, são uma forma de conectar os principais tomadores de decisão na área. O Coletivo é grátil para participar e aceita todos os editores ou *designers* interessados em leitura infantil no site: [www.childrensdigitalbooks.com](http://www.childrensdigitalbooks.com).

Os professores (junto aos pais, no caso de crianças em idade pré-escolar) atuam como guardiões quando se trata de facilitar o acesso das crianças aos materiais de leitura. Listas selecionadas (modelos de assinatura) de livros digitais infantis bem projetados e selecionados por especialistas podem ser oferecidas a escolas e lares de forma sustentável.

Em suma, o desenvolvimento de livros digitais infantis precisa ser abordado de forma produtiva, e não a partir do paradigma polarizador do impresso *versus* o digital.



Crédito: Racool\_studio no Freepik

## Bibliografia

- Aliagas, C., & Margallo, A. M. (2017). Children's responses to the interactivity of storybook apps in family shared reading events involving the iPad. *Literacy*, 51(1), 44-52.
- Bus, A. G., Takacs, Z. K., & Kegel, C. A. (2015). Affordances and limitations of electronic storybooks for young children's emergent literacy. *Developmental Review*, 35, 79-97.
- Kucirkova, N. (2018). *How and why to Read and Create Children's Digital Books: a Guide for Primary Practitioners*. London: UCL Press.
- Munzer, T. G., Miller, A. L., Weeks, H. M., Kaciroti, N., & Radesky, J. (2019). Parent-Toddler Social Reciprocity During Reading from Electronic Tablets vs Print Books. *JAMA pediatrics*, 173(11), 1076-1083.
- Krcmar, M., & Cingel, D. P. (2014). Parent-child joint reading in traditional and electronic formats. *Media Psychology*, 17(3), 262-281.
- Kucirkova, N., & Zuckerman, B. (2017). A guiding framework for considering touchscreens in children under two. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 12, 46-49.
- Lauricella, A. R., Barr, R., & Calvert, S. L. (2014). Parent-child interactions during traditional and computer storybook reading for children's comprehension: implications for electronic storybook design. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 17-25.
- Strouse, G. A., & Ganea, P. A. (2017). Parent-toddler behavior and language differ when reading electronic and print picture books. *Frontiers in Psychology*, 8, 677.
- Takacs, Z. K., Swart, E. K., & Bus, A. G. (2015). Benefits and pitfalls of multimedia and interactive features in technology-enhanced storybooks: A meta-analysis. *Review of educational research*, 85(4), 698-739.
- Tønnessen, E. S., & Hoel, T. (2019). Designing dialogs around picture book apps. In *Reading in the digital age: Young children's experiences with ebooks* (p. 197-215). Springer, London.



FOTO: Inge Schreuder-Lindløv

## Livros digitais ilustrados com crianças: possibilidades e limitações

Por Trude Hoel

Muitos associam a leitura junto às crianças à leitura com um livro ilustrado impresso. Uma ou mais crianças e um adulto sentam-se juntos com o livro entre eles. Os olhos estão voltados para as ilustrações, os dedos indicadores são usados para direcionar a atenção para vários detalhes, o adulto lê o texto verbal em voz alta, as crianças ouvem e comentam. Eles conversam. O que pode acontecer na próxima página? Que pensamentos vêm à mente em relação às palavras e imagens? Ler juntos proporciona experiências compartilhadas, estabelecendo as bases para conversas, surpresas e brincadeiras. Nessa comunhão de leitura, as crianças vivenciam uma linguagem mais complexa do que a sua linguagem cotidiana, e a leitura contribui para o desenvolvimento da linguagem das crianças.

Tradicionalmente, é o livro ilustrado impresso que ocupa o centro das atenções na leitura com as crianças, embora isso possa estar prestes a mudar com a entrada de *tablets* nos lares e nas instituições de ensino. Aplicativos de livros ilustrados, ou livros ilustrados digitais para crianças, apresentam textos literários e geralmente são baseados nos originais impressos. No processo de transferência do texto e das imagens do papel para a tecnologia digital, acrescentam-se novas modalidades, ou recursos, como som e animação. Às vezes, elementos são adotados do mundo dos jogos de computador, nos quais os leitores, por exemplo, são convidados a realizar tarefas. Os aplicativos de livros ilustrados apresentam novas experiências digitais de contar histórias às crianças. Também pode tornar a leitura mais tentadora para crianças que não participam de outras atividades de leitura (Sokn, 2018) e que, por outro lado, poderiam perder experiências literárias e estéticas, bem como o aprendizado de idiomas.

## Acessibilidade e qualidade

A leitura em aplicativos de livros ilustrados com crianças obviamente requer acesso suficiente a aplicativos de alta qualidade literária, estética, linguística e digital. As crianças precisam ouvir e usar a sua língua materna naquela que é a fase decisiva da aprendizagem da língua, ainda que a maioria dos recursos digitais para crianças seja em inglês. Esse é um desafio em muitos países. Em um relatório de estado de 2017, o Conselho de Idiomas da Noruega (Språkrådet) expressou sua preocupação com o uso esmagador do inglês na mídia digital. O relatório mostrou que apenas três em cada dez crianças com menos de 11 anos utiliza a língua norueguesa ao assistir a vídeos no YouTube e jogar jogos de computador. Isso resulta em menos uso e menos conhecimento de sua língua materna.

Uma rede de pesquisadores financiada pela União Europeia, The digital literacy and multimodal practices of young children (A literacia digital e prática multimodal de pequenas crianças – DigiLitEY), compilou uma pesquisa sobre o acesso de crianças mais novas a aplicativos de livros ilustrados (Bus *et al.*, 2019), com foco particular em países que não têm uma das línguas internacionais (como inglês ou espanhol) como sua principal língua oficial. A pesquisa analisou, particularmente:

- O acesso a aplicativos de livros ilustrados na língua materna das crianças: quantidade em relação à idade das crianças.
- A qualidade do aplicativo de livro ilustrado: qualidade literária e linguística, qualidade da interface do usuário e oportunidades de interação.
- A acessibilidade: como pais e professores encontram aplicativos de livros ilustrados, rese- nhas, onde baixá-los e quanto custam?

Usando a Noruega como exemplo, a pesquisa mostra que há mais aplicativos de livros ilustrados na Noruega, inclusive para as crianças mais novas, em comparação com outros países da pesquisa. A maioria desses aplicativos de livros ilustrados está disponível apenas na língua mais escrita da Noruega (bokmål), com disponibilidade menos significativa nas línguas menos escritas. No geral, há muito menos aplicativos de livros ilustrados do que livros ilustrados impressos. Além disso, a maioria dos aplicativos de livros ilustrados noruegueses é apenas versão digital de livros ilustrados impressos, com a adição da narração em áudio (Bus *et al.*, 2019). Os aplicativos de livros ilustrados noruegueses são geralmente de alta qualidade linguística e literária. No entanto, parece que os livros ilustrados produzidos especificamente para o mercado digital podem não atender aos mesmos requisitos de qualidade dos livros ilustrados impressos – a menos que venham de editoras experientes.

Em todos os países pesquisados, os aplicativos de livros ilustrados são mais baratos do que os impressos, embora alguns aplicativos possam parar de funcionar após as atualizações de software. Além disso, muitas vezes, é mais difícil encontrar aplicativos de livros ilustrados de alta qualidade para pais e professores que desejam ler junto aos seus filhos.

## Pesquisa sobre a leitura infantil em aplicativos de livros ilustrados

Novas pesquisas internacionais surgiram com relação à leitura infantil em vários tipos de telas.<sup>5</sup> A pesquisa está analisando oportunidades e limitações.

<sup>5</sup> Ver, por exemplo, a edição temática do AERA Open, red. Bus, Neuman & Roskos, 2020.

Os resultados mostram, por exemplo, que, embora os elementos interativos em aplicativos de livros ilustrados possam envolver os leitores infantis, eles também podem ser uma distração e nem sempre contribuem para a compreensão ou a experiência estética da criança.

O projeto inovador norueguês *Livros e Crianças: Desenvolvendo uma ferramenta de avaliação para ebooks infantis*<sup>6</sup>, financiado pelo Conselho de Pesquisa Norueguês, desenvolveu uma pesquisa baseada em uma ferramenta de avaliação educacional para ajudar professores e pais a descobrirem se determinado aplicativo de livro ilustrado é adequado para uma leitura baseada em diálogo com crianças (Mangen; Hoel; Jernes; Moser, 2019). A premissa da leitura baseada no diálogo é que as crianças sejam encorajadas a explorar e falar sobre a história durante a leitura compartilhada. As crianças podem ser encorajadas a participar ativamente por meio, por exemplo, de perguntas exploratórias (Mangen; Hoel, 2017), bem como na concepção da situação de leitura (Hoel; Tønnessen, 2019).



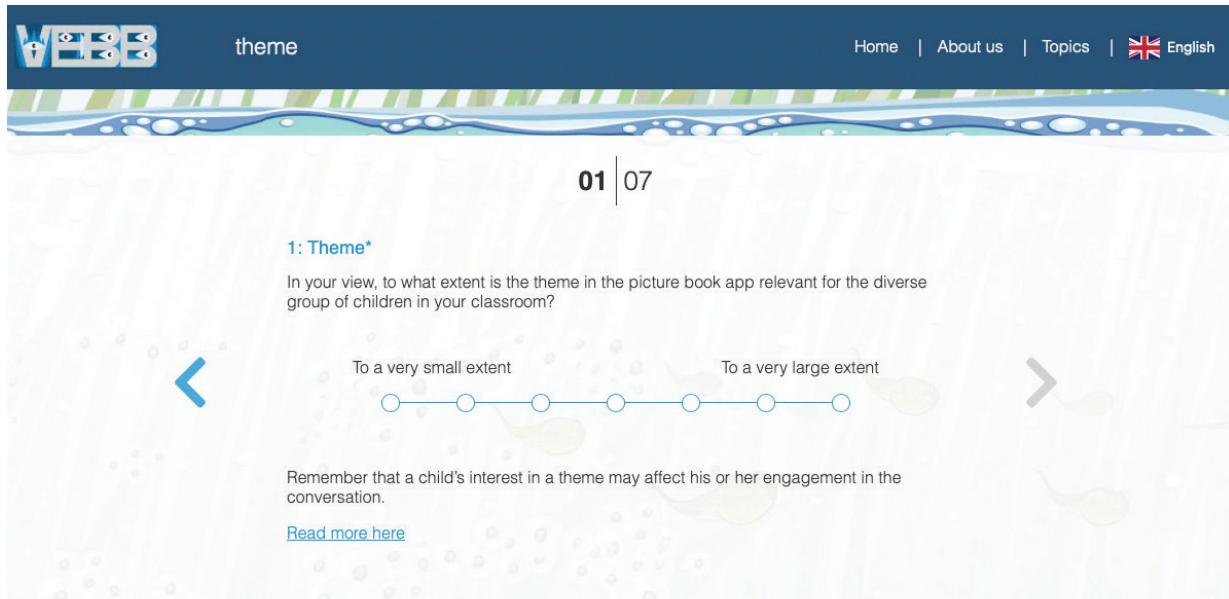
FOTO: Inge Schreuder-Lindløv

## A ferramenta de avaliação

A ferramenta de avaliação é digital, de uso gratuito e vem com a opção de texto em norueguês ou inglês na interface do programa: <http://vebb.uis.no>.

Vários dos indicadores destacados na ferramenta são aplicáveis a livros ilustrados impressos e digitais, como uma avaliação do tema do livro. O interesse inicial das crianças pelo tema pode ser crucial, quando o objetivo é engajar as crianças na conversa sobre o livro. Os interesses das crianças podem estar ligados a conhecimentos culturais, experiências, idade, gênero e experiências de leitura anteriores. A vantagem de escolher um livro com um tema que agrada à criança naturalmente se aplica independentemente da mídia.

<sup>6</sup> Bøker og apper: Utvikling av vurderingsverktøy for e-bøker for barn, VEBB.



1: Theme\*

In your view, to what extent is the theme in the picture book app relevant for the diverse group of children in your classroom?

To a very small extent      To a very large extent

Remember that a child's interest in a theme may affect his or her engagement in the conversation.

[Read more here](#)

O mesmo se aplica à extensão do livro. Algumas histórias são distribuídas por muitas páginas, talvez com texto longo e elaborado, enquanto outras são mais curtas ou mais descomplicadas. A extensão de um livro, independentemente da mídia, deve ser avaliada de acordo com o seu público-alvo, sua experiência coletiva de leitura e sua capacidade de concentração. Além disso, conversas boas e ricas durante a leitura, que é, afinal, o objetivo da leitura baseada no diálogo, afetarão a duração da sessão de leitura.

Outros indicadores, que são enfatizados no instrumento de avaliação, são específicos para mídias digitais, como a flexibilidade do áudio. A maioria dos aplicativos de livros ilustrados contém uma trilha sonora com um narrador profissional, e muitos também incluem som de fundo, música e outros efeitos sonoros que podem ser ativados pelo leitor. Tanto o narrador quanto outros sons podem contribuir para que as crianças compreendam a história, se os sons estiverem próximos da narrativa.

A flexibilidade da sonoridade do aplicativo pode significar uma oportunidade para regular os níveis de som do narrador e da música de fundo separadamente. No entanto, enquanto um pai ou professor pode parar e começar a ler de acordo com a participação e o envolvimento das crianças, a narração automática do narrador não é caracterizada com o mesmo grau de flexibilidade. Se optar por usar a narração integrada no aplicativo, textos verbais longos podem limitar a oportunidade de participação espontânea das crianças durante a leitura. Isso afetará tanto a interação social quanto a interação verbal durante a leitura.

Além disso, a funcionalidade de virada de página automática em alguns aplicativos de livros ilustrados significa que o leitor não está dirigindo o ritmo da história e que o livro é apresentado em um filme como no cinema, sem pausa ou espaço para reflexão, o que influenciará a oportunidade de conversa durante a leitura.

Outro indicador específico de mídia está conectado às funções interativas do aplicativo de livro ilustrado. Tocar na tela pode iniciar animações e/ou sequências de som. Um dedo pode ser usado para marcar uma superfície, desenhar um desenho ou seguir uma trilha. Os *tablets* são

desenvolvidos para uso individual, o que significa que, ao ler aplicativos de livros de imagens em grupos, muitas vezes há muitas mãos alcançando a tela. A atenção das crianças pode ser rapidamente dispersada da história, concentrando-se nas funções interativas.

As expectativas das crianças na interatividade em mídia digital são baseadas em suas experiências, e, às vezes, a exploração da funcionalidade interativa pode ser de valor. Quando o objetivo é a leitura baseada no diálogo, pais e professores podem decidir se ativam as funções interativas. Eles também podem optar por usar os elementos interativos do aplicativo de livros ilustrados que apoiam especificamente a compreensão das crianças.

## Colaboração no desenvolvimento de aplicativos de livros ilustrados

Editores, desenvolvedores e pesquisadores devem colaborar para fornecer uma variedade de aplicativos de livros ilustrados de alta qualidade literária, linguística, estética e digital. O desenvolvimento baseado no conhecimento servirá para aumentar o envolvimento e a participação linguística das crianças durante a leitura compartilhada de aplicativos de livros ilustrados.

### Bibliografia

- Bus, A. G., Neuman, S. B., & Roskos, K. (2020). Screens, Apps, and Digital Books for Young Children: The Promise of Multimedia. *AERA Open*, 6(1), 2332858420901494.
- Bus, A., Hoel, T., Marin C. A., Jernes, M., Korat, O., Mifsun, C. L. & Van Collie, J. (2019): Young Children Reading on Screen Across European Countries. Chapter in The Routledge Handbook of Digital Literacies in Early Childhood.
- Hoel, T., & Tønnessen, E. S. (2019). Organizing Shared Digital Reading in Groups: Optimizing the Affordances of Text and Medium. *AERA Open, special topic: Screens, Apps, and Digital Books for Young Children: The Promise of Multimedia*, 5(4), doi: 2332858419883822.
- Mangen, A., Hoel, T., Jernes, M., & Moser, T. (2019). Shared, dialogue-based reading with books vs tablets in early childhood education and care: Protocol for a mixed-methods intervention study. *International Journal of Education Research*, 97, 88-98. Doi: 10.1016/j.ijer.2019.07.002
- Mangen, A. og Hoel, T. (2017). Samtalebasert lesing med bok eller nettrett: Gjør mediet en forskjell? Norsk Pedagogisk Tidsskrift 4/17, p. 339-351. Doi: 10.18261/issn.1504-2987
- Sokn, E. D. (2018). Hvordan inkludere barn med ulike forutsetninger i samtalebasert lesing av digitale bildebøker? En kvalitativ studie av barnehagelæreres erfaringer og refleksjoner. Masteroppgave i Spesialpedagogikk ved Universitetet i Stavanger.
- Språkrådet (2017). Språkstatus. Språkligpolitisk tilstandsrapport frå Språkrådet 2017, lastet ned fra: <http://www.sprakradet.no/globalassets/vi-og-vart/publikasjoner/sprakstatus/sprakstatus-2017.pdf>.



# Porque os nativos digitais precisam de livros: o mito do nativo digital<sup>7</sup>

Por Hildegunn Støle

## Prefácio<sup>7</sup>

Este artigo se preocupa com o desenvolvimento da leitura das crianças desde o início do aprendizado da leitura até a idade em que atingem a compreensão de leitura adequada para ler e aprender a partir de uma variedade de textos sobre diversos assuntos. Como qualquer habilidade, a habilidade de leitura requer treinamento relevante e extenso. Tendemos a pensar que as crianças que crescem na era digital recebem bastante treinamento de leitura a partir de dispositivos digitais e que isso é tão eficiente quanto a leitura de livros foi para as gerações anteriores. Devido a esse otimismo, prestamos muito pouca atenção se o uso extensivo de dispositivos digitais realmente fornece às crianças um treinamento de leitura relevante durante os anos mais importantes no qual a leitura eficiente é desenvolvida. O autor sustenta que a leitura de livros ainda tem o seu lugar na educação.

## Introdução: O mito do nativo digital

Como as crianças adquirem boas habilidades de leitura em nossa era digital? Ao responder a esta pergunta, o foco será nos “nativos digitais” mais jovens, ou seja, pré-escolares e crianças em seus primeiros anos de escolaridade, por volta dos 5 aos 12 anos. O termo “estudante” neste artigo, portanto, refere-se a um grupo com idade e habilidades bem diferentes do que o grupo dos atuais adolescentes ou estudantes nos seus 20 anos, que frequentemente são participantes de pesquisas sobre competência de leitura (digital). Alguns estudos exploraram a compreensão de leitura de alunos mais velhos, comparando os efeitos do papel *versus* a tela (ver Singer e Alexander, 2017, para uma visão geral). Por mais valiosos que sejam, esses estudos não nos dizem como os estudantes universitários adquiriram as habilidades de leitura que os preparam para ler bem (ou não tão bem) em diversas mídias. Este artigo visa esclarecer algumas questões a esse respeito: É verdade que os jovens nativos digitais aprendem melhor com as tecnologias digitais do que com o impresso? Os sistemas educacionais que estimulam o uso de tecnologias digitais na escola obtêm boa relação custo-benefício em termos de níveis mais altos de habilidades, conforme medido em pesquisas internacionais? O que pesquisas recentes nos dizem sobre o desenvolvimento bem-sucedido da leitura entre jovens nativos digitais em ambientes ricos em mídia?

O termo “nativos digitais”, cunhado por Prensky (2001a; 2001b), popular tanto para estudiosos quanto para leigos, nos faz acreditar que as crianças que cresceram na era digital adotaram novas formas de aprender e interagir e, consequentemente, exigiram o mesmo ambiente de aprendizagem rico em tecnologia na escola que eles vivenciaram em seu tempo livre. Prensky (2001a; 2001b) descreveu o Nativo Digital assim:

“[...] eles estão acostumados a receber informações muito rápido. Eles gostam de confrontar processos e multitarefas. Eles preferem seus gráficos a seus textos e não o contrário. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles funcionam melhor quando em rede. Eles prosperam com gratificação instantânea e recompensas frequentes. Eles preferem jogos ao trabalho ‘sério’.”

<sup>7</sup> Este trabalho foi primeiramente publicado no First Monday, pela OJS; Støle, H. (2018). Why digital natives need books: The myth of the digital native. *First Monday*, 23(10). <https://doi.org/10.5210/fm.v23i10.9422> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/9422> (acessado em 15.05.2020) <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608> (acessado em 15.05.2020). Este trabalho foi reeditado com a permissão do autor e de First Monday. A tradução da publicação em espanhol pode ser acessada em: <https://cerlalc.org/publicaciones/dosier-lectura-en-papel-vs-lectura-en-pantalla/> (acessado em 15.05.2020).

Essas generalizações abrangentes de uma geração inteira de alunos enfatizam as preferências sem considerar que o que os alunos preferem não é necessariamente o que eles precisam para uma aprendizagem bem-sucedida. Singer e Alexander (2016) constataram que 90 alunos de graduação preferiam a leitura digital e acreditavam ter um desempenho melhor em um teste de compreensão de leitura digital do que em um teste de leitura impresso, mas seus resultados não sustentaram suas suposições. Ao contrário, os alunos estavam superconfiantes com seus resultados de leitura digital e mais certos em relação ao seu desempenho na impressão. Além disso, eles lembraram melhor os pontos-chave da leitura no papel.

A “geração net” (Tapscott, 1998) é outro termo aplicado para esses alunos. Eles foram caracterizados como “excepcionalmente curiosos, autoconfiantes, contrários, inteligentes, focados, capazes de se adaptar, com alta autoestima e uma orientação global [...] tem havido uma mudança no modo como as crianças reúnem, aceitam e retêm informação” (Tapscott, 1997). No entanto, pesquisas empíricas sobre o comportamento real dos nativos digitais mostraram que o nativo digital é um mito (por exemplo, Bennett e Maton, 2010, e Moran, 2016). Entre os estudantes universitários nativos digitais no Reino Unido, Jones e Shao (2011) não encontraram evidências de um requisito uniforme para que a educação se adapte às novas ferramentas digitais para o aprendizado.

Não existe um perfil nativo digital, e sim muitos. Alguns jogam jogos extensivamente, enquanto outros não. Muitos são usuários ávidos de tecnologias móveis para socialização: eles estão no Facebook, no Snapchat, no Instagram, no Messenger e no Twitter. Alguns têm *blogs* ou *vlogs* (*logs* de vídeo em vez de *blogs* baseados em texto), enquanto outros “não se importam” com *blogs* ou *vlogs*. A maioria dos nativos digitais consome conteúdo digital em vez de criar ativamente (Fraillon et al., 2014). Muitos verificam notícias e outros textos curtos em dispositivos digitais, mas poucos leem textos longos, a menos que precisem para a escola ou estudo. Além disso, o comportamento multitarefa típico descrito por Prensky vem com um custo cognitivo também para os nativos digitais (por exemplo, Moran, 2016): é prejudicial para o aprendizado eficaz. Tampouco há uma clara divisão geracional entre o nativo digital tecnologicamente competente, crítico e autônomo e o imigrante digital incompetente mais velho que sempre fica para trás. Esses perfis são simplificações exageradas de usuários digitais, jovens e adultos.

É verdade que crianças e adolescentes passam muito tempo usando dispositivos digitais de vários tipos, mas tendem a usá-los para entretenimento, socialização e busca de informações (Livingstone et al., 2014; Fraillon et al., 2014), não para uso criativo ou crítico. Para ilustrar, um usuário de *smartphone* pode, em apenas alguns minutos, baixar um aplicativo para saber quando sai o próximo ônibus; envia uma mensagem a um amigo sobre um possível atraso, enquanto verifica o que acontece em um grupo de amigos do Facebook e assiste a um vídeo engraçado de gato no YouTube, compartilhado por um completo estranho. É rápido, prático e divertido, e muitos dos chamados imigrantes digitais também o dominam. Em contraste, apenas poucos exploram as possibilidades oferecidas pela mídia digital de criar conteúdo por conta própria ou desenvolver habilidades tecnológicas além das de um usuário, habilidades previstas por otimistas de aprendizagem digital para serem difundidas entre uma geração que cresce em ambientes ricos em mídia (Fraillon et al., 2014).

As crianças se tornaram um mercado importante para novas tecnologias móveis, como *tablets* e *smartphones* — os pais os compram para filhos cada vez mais jovens. Nenhum de nós quer que nossos filhos fiquem para trás de seus colegas, não é? Há muitas razões para fornecer aos jovens os seus próprios dispositivos móveis: queremos poder nos comunicar com eles quando

estão fora de casa, ou mesmo rastrear os seus dispositivos; os próprios jovens querem poder se comunicar com os amigos. Também é muito conveniente se o *tablet* mantém a criança ocupada, enquanto a mãe (ou pai) está ocupada trabalhando no computador do escritório em casa (ou verificando o Facebook).

No entanto, muitos pais estão cientes de que devem colocar seus filhos no colo e ler livros infantis juntos. Essa interação pai-filho-livro prepara a criança para o desenvolvimento bem-sucedido da alfabetização (Valencia; Sulzby, 1991; Mccardle, et al., 2001), a compreensão inicial da essência de um roteiro: letras, sinais, direção do texto (da esquerda para a direita em muitos alfabetos, da direita para esquerda em outros etc.). Esses são os fundamentos da alfabetização do roteiro, seja o roteiro impresso ou eletrônico, mas para uma criança pequena eles provavelmente são mais facilmente apresentados na forma de livros tangíveis do que em telas. As crianças que chegam à escola sem essas experiências correm o risco de ficar permanentemente para trás no desenvolvimento da leitura. Só podemos esperar que os pais continuem reconhecendo essas práticas emergentes de alfabetização (Sulzby, 1990), mesmo quando eles próprios são nativos digitais.

## Aprender a ler na era digital

Muitos estudos sobre o uso da mídia por crianças na virada do milênio relataram observações sobre a facilidade e a vontade das crianças em adotar as novas mídias digitais. Tais observações, muitas vezes, davam a impressão otimista de que “todas” as crianças dominavam as novas tecnologias, gostavam de usá-las e não tinham medo de clicar em botões. Esses estudos, na maioria das vezes, não verificaram efeitos de aprendizagem ou diferenças individuais. Desde então, é claro, os computadores tornaram-se mais fáceis de usar tanto por adultos quanto por crianças, e mais conteúdo pedagógico e amigável para crianças entrou no mercado. O *smartphone* e o *tablet* abriram recursos digitais para uso cada vez mais variado e novos grupos de usuários.

Muitas crianças pequenas mostram interesse em telefones e *tablets* como brinquedos. Não é de se admirar, dado que veem seus pais usando-os constantemente. Esses brinquedos podem ser altamente envolventes e, sem dúvida, podem ser usados para aprender. Por exemplo, o princípio alfabético, de que as letras se relacionam com os sons, pode ser aprendido por meio de jogos divertidos. No entanto, esse aspecto técnico (decodificação) da aquisição da leitura é apenas um primeiro passo para a leitura. A partir dessa base inicial, geralmente são necessários anos de treinamento e experiência de alfabetização antes que a criança possa ler e compreender uma variedade de textos desconhecidos para fins de aprendizagem (Chall, 1983).

A seleção pedagógica de jogos de som depende da sensibilidade dos pais de que esses jogos existem e do apoio engajado dos pais para que as crianças os joguem. Nem todas as crianças têm acesso a jogos pedagógicos, e nem todas as crianças os preferem a jogos que podem ser mais divertidos, porém não tão úteis. Podemos aprender no futuro que, em vez de ter acesso abundante a dispositivos digitais, a diferença importante para os alunos será para o que eles escolherão usar os seus dispositivos. Aqueles que gostam de se desafiar e expandir sua base de conhecimento, têm muitas oportunidades de fazê-lo a partir de dispositivos digitais e da internet (e livros!), enquanto aqueles que acham a vida mais agradável sem esses desafios, podem optar por se envolver em mídia digital apenas para relaxar. Na maioria dos locais de trabalho, a primeira categoria seria a preferida.

Falando do local de trabalho, este é outra arena para o aprendizado digital. Muitos imigrantes digitais, os velhos e cautelosos entre nós, tiveram que aprender novas tecnologias de informação e comunicação (doravante TIC), como vários mecanismos de busca, documentação eletrônica, inscrição em um seminário ou reserva de voo. (No entanto, uma vez que o dominamos, o local de trabalho substitui nossos computadores, sistema de intranet, agência de viagens, plataformas de comunicação e outros softwares de TIC.) Como nós, imigrantes digitais, lidamos com isso? E por que o slogan “Aprender para o futuro” é tão frequentemente associado ao aprendizado de habilidades digitais, quando o fenômeno mais efêmero que temos atualmente são as tecnologias digitais, incluindo software? Se há uma coisa de que podemos ter certeza, é de que as ferramentas digitais que aprendemos a usar hoje não serão as do futuro.

Há boas razões para acreditar que algumas das habilidades digitais que as crianças precisam para o futuro, elas aprendem sem esforço e informalmente em casa, enquanto outras habilidades críticas devem ser aprendidas na escola (Fraillon *et al.*, 2014); o futuro ainda lhes proporcionará oportunidades para dominar novos desenvolvimentos tecnológicos. O que as crianças precisam é da capacidade de ler bem para navegar na nova mídia, ler as informações de forma crítica, seja no papel ou na tela, para atender às novas demandas colocadas a elas como adultos em cenários de trabalho em rápida mudança. As crianças precisarão saber ler bem para, por exemplo, programar corretamente o robô que futuramente esterilizará instrumentos cirúrgicos. Em muitos países, quase não existem empregos que não exijam habilidades de leitura além daquelas requisitadas para as gerações anteriores. Aprender a ler bem é, portanto, mais importante do que nunca.

## Lendo e aprendendo em telas e em papel

Frequentemente, assume-se que as tecnologias digitais são iguais ou melhores que o papel para todos os tipos de aprendizagem. As tecnologias digitais, sem dúvida, possibilitam novas atividades em sala de aula e, com implementação didática correta, podem ajudar o aluno a alcançar muitos de seus objetivos de aprendizagem (Sung *et al.*, 2016). Os alunos que crescem em países que investem em TIC para a educação normalmente usam esses recursos de aprendizagem para buscar informações, escrever redações e produzir apresentações, porque a escola exige isso deles. Infelizmente, apenas alguns jovens usam seus dispositivos digitais para ler em profundidade no tempo livre. Uma razão pode ser que eles achem outras atividades digitais mais atraentes (conversar ou jogar) ou necessárias (tarefas escolares), do que ler textos mais longos para diversão e aprendizado. Outra razão pode ser que essa leitura seja mais difícil nas telas do que no papel, especialmente se a tela tiver conectividade com a internet – portanto, muitas distrações possíveis.

A leitura concentrada em profundidade ou em imersão pode ter se tornado mais difícil para quem usa mídia digital e a internet extensivamente, pois os padrões típicos de leitura acelerada relacionados à leitura *on-line* parecem influenciar todos os tipos de leitura, seja qual for a finalidade. Vários pesquisadores de leitura sugerem explicações. Por exemplo, Liu (2005) descobriu que o comportamento de leitura mudou durante a década de 1990 até cerca de 2005, provavelmente devido a mudanças nos padrões de folhear e escanear que frequentemente empregamos ao ler *on-line*. Pesquisando informações no Google, percorremos os resultados rapidamente para encontrar o *hit* mais relevante, enquanto examinamos as manchetes dos jornais *on-line* em busca de notícias que nos interessam. Lemos rapidamente e respondemos rapidamente às mensagens nas mídias sociais. Baron (2015) sugere que tal comportamento

de leitura rápida e superficial pode se estender também para fins de leitura que demandam concentração e imersão: o que Wolf e Barzillai (2009) chamam de “leitura profunda”. A leitura profunda permite a compreensão e a reflexão crítica, que são habilidades que precisamos para realizar pesquisas bem-sucedidas na web, por exemplo. As crianças aprendem facilmente a pesquisar no Google, mas isso não significa que elas encontrem as fontes mais relevantes e confiáveis – elas podem simplesmente escolher a primeira fonte que encontrarem. Paradoxalmente, pode ser que a leitura profunda prepare melhor as crianças para uma leitura *on-line* “superficial” bem-sucedida, como pesquisar, folhear e escanear.

A leitura profunda pode ser realizada nas telas. Na verdade, alguns dispositivos digitais, como o Kindle, são projetados especificamente para ler textos longos, geralmente romances. No entanto, como sugerido por van der Weel e Kovač em seu artigo inicial nesta edição especial<sup>8</sup>, os e-books parecem substituir em vez de complementar os mercados de livros impressos. Já os leitores ávidos de livros investem em um e-reader dedicado à leitura de livros, e provavelmente são adultos com renda excedente. Os alunos preferem mídia digital mais flexível que também pode ser usada para pesquisas na internet, verificação ortográfica, download de filmes e músicas etc. Provavelmente, são muito poucos os que começam a ler e-books se já não gostam de ler em formato impresso.

Pesquisas comprovam que jovens estudantes tendem a subutilizar dispositivos digitais para leitura profunda. Merga e Roni (2016) constataram, entre uma amostra de crianças da Austrália Ocidental, de 8 a 11 anos, que mesmo aqueles alunos que relataram ler livros diariamente, muitas vezes não o faziam em seus dispositivos digitais. Ao contrário do esperado, o acesso a uma diversidade de dispositivos digitais não leva a uma maior leitura de textos longos. De fato, a frequência de leitura de texto longo diminuiu sistematicamente com o número de dispositivos digitais pessoais que as crianças possuíam. O acesso ao celular, principalmente, foi associado à leitura pouco frequente.

Há uma tendência entre as autoridades educacionais de supor que as crianças preferem a leitura nas telas para todos os tipos de textos e, assim, as autoridades australianas decidiram que as escolas e bibliotecas públicas optem por e-books em detrimento do material impresso, mesmo que as taxas de empréstimo para e-books fossem baixas (Merga; Roni, 2016). Resta saber se as crianças começarão a preferir e-books em vez do impresso, mas, até agora, há pouco para apoiar essa expectativa. As crianças que gostam de mergulhar na leitura parecem preferir a impressão, enquanto usam seus dispositivos digitais para outras finalidades.

Conforme mencionado na introdução desta edição especial (Kovač e van der Weel)<sup>9</sup>, a leitura de textos longos é exigente. Lê-los na tela pode ser ainda mais difícil, especialmente para leitores iniciantes. Portanto, lares, jardins de infância, bibliotecas escolares e salas de aula devem continuar a ter livros impressos para crianças, fornecer habilidades de alfabetização iniciais no jardim de infância e fornecer às crianças do ensino fundamental muitas oportunidades de leitura extensiva. Avaliações internacionais de leitura em larga escala nos dizem mais sobre a leitura para o prazer e sua correlação com a compreensão da leitura.

## Discussão: O que as avaliações de leitura em larga escala nos dizem sobre a leitura?

Pesquisas internacionais de competência de leitura começaram a avaliar o quanto bem as crianças leem na tela. O Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) avaliou a alfabetização em leitura impressa entre crianças de 10 anos desde 2001, usando um livro

<sup>8</sup> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608>.

<sup>9</sup> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608>.

de texto e itens que investigam uma variedade de processos de leitura que, juntos, medem a compreensão da leitura. A pesquisa PIRLS é repetida a cada cinco anos entre novos grupos de alunos de 10 anos. Em 2016, essa avaliação proporcionou pela primeira vez um teste adicional de leitura informativa *on-line* que os alunos responderam usando computadores (Mullis *et al.*, 2017b).

Além do teste de habilidades, o PIRLS inclui uma série de questionários, sondando, por exemplo, os hábitos de leitura dos alunos e o uso das TIC. O que emergiu na Noruega do ePIRLS 2016 foi que a quantidade de tempo livre para a leitura de livro mostrou uma correlação positiva linear com o resultado dos alunos proveniente de uma avaliação *on-line* de leitura informativa; a quantidade de uso do computador na escola não mostra (Støle; Schwippert, 2017).

Pode parecer inesperado que a leitura de livros por diversão esteja relacionada ao desempenho de leitura em um teste de leitura apenas informativa, e em um ambiente *on-line*. Tanto a finalidade da leitura (informação em vez de ficção) quanto o meio (computador em vez de papel) diferem do fator que demonstra a correlação mais forte com o bom desempenho da leitura eletrônica, ou seja, a leitura de livros nas horas vagas. Esse resultado, no entanto, está de acordo com pesquisas recentes (Pfost *et al.*, 2013; Duncan *et al.*, 2016) que descobriram que a leitura de livros é de fato o melhor prognóstico da habilidade de leitura entre crianças que cresceram com dispositivos digitais, os chamados nativos digitais.

Outra pesquisa em grande escala, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), tradução de *Programme for International Student Assessment*, para jovens de 15 anos, implementou testes digitais adicionais a cada três anos desde 2006 (a partir de 2018, o PISA será apenas digital). O estudo PISA mede não apenas a leitura, mas também a matemática e as ciências naturais. O PISA mediou a leitura em tela pela primeira vez em 2009. Parece que o uso do computador em casa estava relacionado ao desempenho da leitura digital, enquanto o uso do computador na escola não estava, mesmo depois de considerar as habilidades acadêmicas dos alunos, ou seja, subtraindo os alunos que usam computadores como compensação de necessidades especiais.<sup>10</sup> O relatório PISA – *Estudantes, computadores e aprendizagem: Fazendo a conexão* (com base na pesquisa de 2012) – conclui:

[...] embora os resultados do PISA sugiram que o uso limitado de computadores na escola pode ser melhor do que não usar computadores, usá-los com mais intensidade do que a média atual da OCDE tende a estar associado a um desempenho significativamente inferior dos alunos.<sup>11</sup>

Além disso, as medições de tendências do PISA não mostram evidências de que o aumento do acesso às tecnologias digitais ao longo do tempo melhorou os resultados dos alunos em leitura, matemática e ciências. Contrário às expectativas de muitos, a OCDE não conseguiu relatar nenhuma relação clara entre o investimento de um país em tecnologias digitais na educação e seus resultados em leitura, matemática e ciências naturais.

Os padrões na Noruega para ePIRLS 2016 se assemelham aos do PISA 2012 (OCDE, 2015): o uso frequente, ou seja, diário, de computador/tablet para tarefas escolares na escola ou em casa está relacionado a resultados relativamente ruins no teste de leitura digital. Os melhores resultados ocorrem entre os alunos que relatam o uso menos frequente do computador, uma ou duas vezes por mês na escola (Støle; Schwippert, 2017). Até o momento, essas são apenas

<sup>10</sup> OCDE, 2011, p. 20-21.

<sup>11</sup> OCDE, 2015, p. 16, minha ênfase.

correlações, não explicações, e devem ser mais estudadas no futuro. Saberemos mais depois de 2021, quando a segunda rodada do ePIRLS for realizada.

Enquanto isso, as autoridades educacionais norueguesas decidiram que cada criança adquira o seu próprio *tablet* na escola desde a primeira série em 2018. A partir do PIRLS, sabemos que mais de 99% dos alunos noruegueses têm pelo menos um computador ou *tablet* em casa que podem usar para estudo, e mais de 98% relatam que têm acesso à internet. Os resultados dos testes internacionais mostram que o uso extensivo do computador na escola não melhora as habilidades-chave, como a leitura. Qualquer que seja a aprendizagem de tarefas escolares computadorizadas, há boas razões para acreditar que a compreensão da leitura não é uma delas. Para isso, é melhor que os alunos passem o seu tempo lendo um livro.

## Leitura de livro

Infelizmente, a leitura de livros está em declínio entre crianças de 10 anos e seus pais, de acordo com suas respectivas respostas aos questionários PIRLS desde 2001 (Mullis *et al.*, 2017a). Por quase duas décadas, a pesquisa PISA também mediou a leitura nas horas vagas, documentando uma redução na leitura de livros nas horas vagas entre os jovens de 15 anos. Uma possível explicação para o declínio das taxas de leitura é o deslocamento, o que significa que as crianças passam cada vez mais tempo nas mídias digitais, deixando menos tempo para o prazer da leitura. Mesmo que possam usar seus aparelhos para leitura de livros, poucos o fazem (Merga; Roni, 2016).

Quando menos pais leem livros (Mullis *et al.*, 2017a), menos crianças verão os pais como modelos para leitura de livros. Em muitas culturas, também é provável que menos pais leiam revistas ou jornais impressos, já que grande parte do antigo material impresso passou a ser *on-line*. O que muitas crianças veem são os pais lendo em computadores e *laptops*, *tablets* como iPads e *smartphones*, ou leitores eletrônicos dedicados, como Kindles. Os dois últimos oferecem oportunidades muito diferentes de leitura imersa (veja a introdução desta edição especial, “Leitura na era pós-textual”<sup>12</sup>), mas ambos se parecem com um *tablet* ou um minicomputador. Para uma criança, não há como saber se a mãe ou o pai estão envolvidos na leitura imersa de livros ou lendo rapidamente postagens no Facebook.

De fato, pais que têm livros tem sido um indicador estável do sucesso escolar das crianças por décadas. A pesquisa PIRLS mais recente empregou uma variável combinada para expressar pelo país inteiro “os recursos domésticos para aprender” das crianças<sup>13</sup> para detectar a relação entre o histórico familiar e o desempenho na leitura. No entanto, a simples medida de quantos livros os pais têm ainda mostra uma relação linear e positiva com a compreensão de leitura de seus filhos, tanto no teste de leitura em papel quanto no digital, mesmo em um país rico em tecnologia como a Noruega (Støle; Schwippert, 2017).

Evans *et al.* (2010), explorando dados relevantes de pesquisas antigas e recentes de diversas culturas e sistemas políticos, descobriram que a “cultura acadêmica”, simplesmente expressa pelo número de livros, explica melhor o futuro sucesso acadêmico das crianças do que fatores como o nível de educação do pai, a ocupação ou a classe.<sup>14</sup> Crianças de famílias pobres e com baixa escolaridade familiar ganharam muito mais por crescerem em um lar com livros em

<sup>12</sup> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608>.

<sup>13</sup> Essa variável combinada “recursos domésticos para aprendizagem” consiste em número de livros, número de livros infantis, nível de escolaridade e ocupação dos pais e recursos digitais.

<sup>14</sup> Evans *et al.*, 2010, p. 171.

comparação com um lar sem livros. Essa descoberta se manteve em todas as culturas e ao longo do tempo (décadas de 1940 a 1980), e ainda não foi refutada. Ainda parece que as famílias que mantêm suas estantes de livros e fornecem aos seus filhos materiais de leitura impresso, abrem o caminho para a alfabetização de leitura das crianças melhor do que as famílias que preferem dispositivos digitais a livros.

## Pesquisa de leitura recente na mídia

Uma desvantagem de pesquisas como PIRLS e PISA é que elas nos dão fatos e números, mas não explicações. Encontramos evidências de que a frequência de leitura de livros em papel se correlaciona forte e positivamente com o desempenho em leitura em ambos os estudos, o que sugere que há uma conexão verdadeira, mas pode haver outros fatores contribuintes que não são pesquisados. O efeito positivo da leitura de livros na fluência de leitura, compreensão e vocabulário está bem documentado na pesquisa de leitura pré-digital (por exemplo, Cunningham e Stanovich, 1997; Guthrie *et al.*, 1999). Cunningham e Stanovich (1997), por exemplo, descobriram que a exposição à impressão prediz a capacidade de leitura em uma amostra de alunos 10 anos depois: alunos da primeira série foram testados em diversas tarefas de leitura e exposição abundante à impressão (ou seja, leitura) junto à habilidade inicial de leitura, contabilizada para o crescimento na compreensão de leitura, vocabulário e conhecimentos gerais. Primeiramente, precisamos descobrir se a relação fundamental entre leitura impressa e capacidade de leitura ainda é verdadeira em uma época em que temos tantos outros dispositivos à mão que podem ser usados para leitura. Isso é o que Duncan *et al.* (2016) fizeram. O estudo de dois grupos de crianças em idade escolar, de 11 a 13 anos e de 14 a 15 anos, revelou que a leitura estendida tradicional era o único fator que previa “fazer inferências na compreensão e [...] distinguir aqueles com habilidade para compreender dos que têm menos habilidade”. Esses alunos passaram mais tempo lendo nas telas do que no impresso, mas o comportamento de leitura digitalizada não levou a melhores habilidades de leitura, apenas a leitura impressa tradicional o fez.

Em segundo lugar, para descobrir o que causa uma boa compreensão de leitura, devemos olhar para o desenvolvimento de alunos jovens a mais velhos nos chamados estudos longitudinais (como o de Cunningham e Stanovich, 1997). Pfost *et al.* (2013) utilizaram dados longitudinais dos mesmos alunos da quinta à sétima série no sul da Alemanha. Eles incluíram muitos tipos de leitura impressa e *on-line* e diferentes tipos de textos: quadrinhos, revistas ou jornais, romances/histórias/contos, livros de não ficção, enciclopédias *on-line*, e-mail e fóruns/chats *on-line*. Os alunos foram questionados sobre quanto tempo eles gastaram em cada um desses tipos de leitura tradicional de conteúdo impresso e *on-line*. Todas as variáveis foram incluídas em uma análise de regressão para calcular o quanto cada um desses tipos de leitura contribuiu para as medidas de compreensão de leitura e vocabulário.

Pfost *et al.* (2013) confirmaram a pesquisa pré-digital, que a leitura tradicional de livros ainda é responsável pelo desenvolvimento positivo da compreensão de leitura e do vocabulário, mesmo quando o desempenho precoce da leitura foi contabilizado. Isso significa que, mesmo que a compreensão de leitura e o vocabulário já fossem bons na quinta série, o crescimento contínuo na sétima série foi explicado pela leitura de livros; além disso, o mesmo padrão é verdadeiro para os leitores mais pobres da quinta série; se eles leram livros, sua capacidade de leitura melhorou. Comparando a leitura de livros com as outras atividades de leitura no estudo, Pfost

*et al.* (2013) descobriram que “atividades *on-line*, como e-mail ou bate-papo, relacionavam-se negativamente ao desempenho em leitura”. Em outras palavras, essas atividades de leitura *on-line* tiveram um efeito prejudicial na competência de leitura.

Há uma explicação lógica do porquê conversar *on-line* e e-mail não melhoram a capacidade de leitura. Bate-papos e mensagens de e-mail geralmente são textos curtos mais próximos da linguagem oral do que da escrita. A linguagem muito mais rica do texto longo ajuda a desenvolver fluência na decodificação, internalizar o conhecimento de sintaxe, ampliar o vocabulário e construir um conhecimento prévio do mundo e dos tipos de texto. Essas são habilidades necessárias para que as crianças se tornem leitores competentes e críticos. Além disso, pesquisas comparando a caligrafia e a datilografia das crianças mostraram que os movimentos envolvidos na escrita à mão facilitam aspectos do início da leitura, como o reconhecimento de letras. (Para saber mais sobre caligrafia, veja a contribuição de Mangen nesta edição, “Modalidades de escrita na era digital: o bom, o ruim e o desconhecido”.<sup>15</sup>)

## A educação deveria se adaptar ao uso de mídia digital das crianças?

Por volta da virada do século, induzida pelas teorias dos novos nativos digitais de Prensky e outros, houve um debate acalorado em muitos países sobre como a educação deve mudar para atender às necessidades dessas crianças tão diferentes. Alguns até afirmaram que as escolas deveriam se adaptar aos alunos e oferecer a eles oportunidades de aprendizado que fossem o mais próximo possível do uso da tecnologia no tempo livre. Gee (2012) sugeriu que a instrução deveria utilizar exemplos de jogos.

Muitas escolas se adaptaram, mas raramente até o ponto em que o currículo e a aprendizagem formal, baseada no texto e no livro, foram deixadas de lado pela aprendizagem informal, *on-line* e gratuita. Não há razão para que a leitura de livros não seja incentivada na escola, junto ao emprego didático eficaz das mídias digitais. Tampouco devemos procurar substituir o aprendizado formal pelo aprendizado autoselecionado e em ritmo próprio dos computadores e da internet, com base na ideia de que os nativos digitais aprendem coisas importantes para o futuro por conta própria. A educação formal visa assegurar uma base de conhecimento compartilhada para todos de forma estruturada e pedagogicamente relevante (Bennett; Maton, 2010).

Crianças de diferentes idades estão em diferentes estágios de aprendizagem e desenvolvimento e precisam de instrução para desenvolver ainda mais, sejam habilidades digitais, seja compreensão de leitura. Mesmo Gee (2008) afirma que os alunos na era digital precisam de professores. Ninguém nasce especialista digital, nem nasce com a capacidade de ler (Wolf, 2007).

Todos os seres humanos, no entanto, nascem com a capacidade de aprender. Para estimular o aprendizado em crianças pequenas, um adulto competente, um pai ou um professor, é mais eficiente do que um *laptop* e o Google. Fomentar a competência de leitura suficiente para permitir uma aprendizagem eficiente do texto, seja ele impresso, seja ele digital, é um dos principais objetivos da escola. Normalmente, os primeiros anos escolares são dedicados a “aprender a ler”, enquanto os jovens, nos anos do ensino médio, devem ser capazes de “ler para aprender” (Chall, 1983). Está ficando cada vez mais claro que a leitura extensa de impressos é a melhor didática para isso, mesmo na era digital.

<sup>15</sup> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608>.

## Conclusões: Os leitores de livros se tornam melhores leitores de tela

O desenvolvimento saudável da leitura deve continuar a ser um objetivo na educação para que os alunos aprendam a compreender textos digitais com sucesso em seus estudos futuros e em sua vida profissional. Para que as crianças se tornem leitores habilidosos, parece que a leitura de livros ainda é preferível à leitura de tela durante os primeiros anos cruciais do desenvolvimento da leitura (por exemplo, Pfost *et al.*, 2013).

Voltando aos resultados sobre a avaliação digital de ePIRLS entre crianças norueguesas de 10 anos, é provável que esses resultem de programas de leitura de livros na Noruega nos últimos 10 a 12 anos. Desde a descoberta do PIRLS 2001 de que os jovens estudantes noruegueses ficaram para trás de seus pares em muitos países, a educação primária foi incentivada a se concentrar no desenvolvimento da leitura, empregando programas de leitura de livros. Professores e bibliotecários escolares aceitaram o desafio: muitos desses programas de leitura de livros foram implementados, alguns deles especialmente focados em envolver as crianças na leitura.

As crianças norueguesas melhoraram significativamente seus resultados tanto em 2011 quanto em 2016, quando também o ePIRLS evidenciou um desempenho em leitura acima da média internacional. Agora (em 2018), quando os *tablets* são introduzidos como dispositivos de aprendizagem para cada aluno que começa na primeira série na Noruega, é importante que a leitura de livros continue como parte da aquisição de leitura das crianças em uma abordagem equilibrada ao ensino de leitura. Existe o risco de que o foco nas novas tecnologias tenha, em certa medida, desviado o foco das tecnologias mais antigas (sim, papel), mesmo quando sabemos que a tecnologia antiga funciona bem. À medida que aumenta o acesso das crianças a dispositivos digitais pessoais em casa, é ainda mais importante que a escola incentive a leitura de livros e realmente a proporcione na escola.

Embora os dispositivos digitais ofereçam muitas oportunidades de leitura, eles podem não ser ferramentas ideais para treinar e melhorar as habilidades de leitura. Naqueles anos em que as crianças passam de aprender a ler para se tornarem leitores fluentes e experientes, elas devem ler extensivamente. Como qualquer habilidade, a leitura se beneficia do tipo certo de treinamento. Com experiências de leitura adequadas e suficientes, a criança será capaz de aplicar habilidades de leitura sólidas ao ler textos desconhecidos para compreensão – impressos ou digitais, para aprendizado ou por prazer. O uso de tecnologias digitais *versus* impressão durante esse importante período de desenvolvimento da leitura recebeu muito pouca atenção acadêmica e ainda menos atenção das agências educacionais e da mídia. Talvez tenhamos estado tão preocupados com as novas tecnologias para ver que existem algumas vantagens para as antigas: o formato de texto impresso e estável?

## Bibliografia

- N. S. Baron, 2015. *Words onscreen: The fate of reading in a digital world*. Oxford: Oxford University Press.
- S. Bennett and K. Maton, 2010. “Beyond the ‘digital natives’ debate: Towards a more nuanced understanding of students’ technology experiences,” *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 26, n. 5, p. 321-331. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00360.x>, acessado em 12.09.2018.
- J. S. Chall, 1983. *Stages of reading development*. New York: McGraw-Hill.
- A. E. Cunningham and K. E. Stanovich, 1997. “Early reading acquisition and its relation to reading experience and ability 10 years later,” *Developmental Psychology*, v. 33, n. 6, p. 934-945. Doi: <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.6.934>, acessado em 12.09.2018.

L. G. Duncan, S. P. McGeown, Y. M. Griffiths, S. E. Stothard and A. Dobai, 2016. "Adolescent reading skill and engagement with digital and traditional literacies as predictors of reading comprehension," *British Journal of Psychology*, v. 107, n. 2, p. 209–238. Doi: <https://doi.org/10.1111/bjop.12134>, acessado em 12.09.2018.

M. D. R. Evans, J. Kelley, J. Sikora and D. J. Treiman, 2010. "Family scholarly culture and educational success: Books and schooling in 27 nations," *Research in Social Stratification and Mobility*, v. 28, n. 2, p. 171-197. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rssm.2010.01.002>, acessado em 12.09.2018.

J. Fraillon, J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman and E. Gebhardt, 2014. *Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report*. Berlin: Springer-Verlag. Doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>, acessado em 12.09.2018.

J. P. Gee, 2012. *Situated language and learning: A critique of traditional schooling*. London: Routledge.

J. P. Gee, 2008. "Game-like learning: An example of situated learning and implications for opportunity to learn," In: P. A. Moss, D. C. Pullin, J. P. Gee, E. H. Haertel and L. J. Young (editors). *Assessment, equity, and opportunity to learn*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 200-221. Doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511802157.010>, acessado em 12.09.2018.

J. T. Guthrie, A. Wigfield, J. L. Metsala and K. E. Cox, 1999. "Motivational and cognitive predictors of text comprehension and reading amount," *Scientific Studies of Reading*, v. 3, n. 3. p. 231-256. Doi: [https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0303\\_3](https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0303_3), acessado em 12.09.2018.

C. Jones and B. Shao, 2011. "The net generation and digital natives: Implications for higher education," Open University (26 June), at [http://oro.open.ac.uk/30014/1/Jones\\_and\\_Shao-Final.pdf](http://oro.open.ac.uk/30014/1/Jones_and_Shao-Final.pdf), acessado em 12.09.2018.

Z. Liu, 2005. "Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past 10 years," *Journal of Documentation*, v. 61, n. 6, p. 700-712. Doi: <https://doi.org/10.1108/00220410510632040>, acessado em 12.09.2018.

S. Livingstone, L. Haddon, J. Vincent, G. Mascheroni and K. Olafsson, 2014. "Net children go mobile: The UK report," *London School of Economics and Political Science*, at <http://eprints.lse.ac.uk/59098/>, acessado em 12.09.2018.

P. McCardle, H. S. Scarborough and H. W. Catts, 2001. "Predicting, explaining, and preventing children' reading difficulties," *Learning Disabilities Research & Practice*, v. 16, n. 4. p. 230-239. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/0938-8982.00023>, acessado em 12.09.2018.

K. M. Merga and S. M. Roni, 2016. "The influence of access to eReaders, computers and mobile phones on children's book reading frequency," *Computers & Education*, v. 109, p. 187-196. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.016>, acessado em 12.09.2018.

K. Moran, 2016. "Millennials as digital natives: Myths and realities," *Nielsen Norman Group* (3 January), at <https://www.nngroup.com/articles/millennials-digital-natives/>, acessado em 12.09.2018.

I. V. S. Mullis, M. O. Martin, P. Foy and M. Hooper, 2017a. *PIRLS 2016: International results in reading*. Chestnut Hill, Mass.: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), at <https://timssandpirls.bc.edu/pirls2016/international-results/wp-content/uploads/structure/CompletePDF/P16-PIRLS-International-Results-in-Reading.pdf>, acessado em 12.09.2018.

I. V. S. Mullis, M. O. Martin, P. Foy and M. Hooper, 2017b. *ePIRLS 2016: International results in online informational reading*. Chestnut Hill, Mass.: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), at <http://timssandpirls.bc.edu/pirls2016/international-results/wp-content/uploads/structure/CompletePDF/P16-ePIRLS-International-Results-in-Online-Informational-Reading.pdf>, acessado em 12.09.2018.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2015. "Students, computers and learning: Making the connection," at <https://www.oecd.org/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>, acessado em 12.09.2018.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2011. "PISA 2009 results: Students on line: Digital technologies and performance," at <https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/pisa2009resultsstudentsonlinedigitaltechnologiesandperformancevolumevi.htm>, acessado em 12.09.2018.

M. Pfost, T. Dörfler and C. Artelt, 2013. "Students' extracurricular reading behaviour and the development of vocabulary and reading comprehension," *Learning and Individual Differences*, v. 26, p. 89-102. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.04.008>, acessado em 12.09.2018.

M. Prensky, 2001a. "Digital natives, digital immigrants, Part 1," *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6. Doi: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>, acessado em 12.09.2018.

M. Prensky, 2001b. "Digital natives, digital immigrants, Part 2: Do they really think differently?" *On the Horizon*, v. 9, n. 6, p. 1-6. Doi: <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>, acessado em 12.09.2018.

L. M. Singer and P A. Alexander, 2017. "Reading on paper and digitally: What the past decades of empirical research reveal," *Review of Educational Research*, v. 87, n. 6, p. 1,007-1,041. Doi: <https://doi.org/10.3102/0034654317722961>, acessado em 12.09.2018.

L. M. Singer and P A. Alexander, 2016. "Reading across mediums. Effects of reading digital and print texts on comprehension and calibration," *Journal of Experimental Education*, v. 85, n. 1, p. 155-172. Doi: <https://doi.org/10.1080/00220973.2016.1143794>, acessado em 12.09.2018.

H. Støle and K. Schwippert, 2017. "Norske resultater fra ePIRLS — Online informational reading [Norwegian results from ePIRLS — online informational reading]," In: E. Gabrielsen (editor). *Klar framgang! — Leseferdighet på 4. og 5. trinn i et femtenårsperspektiv*. Oslo: Universitetsforlaget, p. 50-74. Doi: <https://doi.org/10.18261/9788215030258-2017-4>, acessado em 12.09.2018.

E. Sulzby, 1990. "Assessment of emergent writing and children's language while writing," In: L. M. Morrow and J. K. Smith (editors). *Assessment for instruction in early literacy*. Englewood Cliff, N. J.: Prentice Hall, p. 83-109.

Y.-T. Sung, K.-E. Chang and T.-C. Liu, 2016. "The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis," *Computers & Education*, v. 94, p. 252-275. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>, acessado em 12.09.2018.

D. Tapscott, 1998. *Growing up digital: The rise of the net generation*. New York: McGraw-Hill.

S. W. Valencia and E. Sulzby, 1991. "Assessment of emergent literacy: Storybook reading," *Reading Teacher*, v. 44, n. 7, p. 498-500.

M. Wolf, 2007. *Proust and the squid: The story and science of the reading brain*. New York: HarperCollins.

M. Wolf and M. Barzillai, 2009. "The importance of deep reading," In: M. Scherer (editor). *Challenging the whole child: Reflections on best practices in learning, teaching, and leadership*. Aleandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), p. 130-140.

Copyright © 2018, Hildegunn Støle. All Rights Reserved.

Why digital natives need books: The myth of the digital native  
by Hildegunn Støle.

*First Monday*, Volume 23, Number 10 - 1 October 2018  
<https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/9422/7594>  
doi: <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v23i10.9422>

# Diminuição da materialidade da leitura impressa para a tela

Por Theresa Schilhab, Gitte Balling e Anežka Kuzmičová

## Prefácio<sup>16</sup>

A mudança da impressão para a tela tem efeitos corporais na forma como lemos. Distinguimos duas dimensões da leitura corporal: a espaço-temporal e a imaginária. A primeira diz respeito ao que o corpo faz durante o ato de ler, e a segunda, ao papel do corpo nos cenários imaginados que criamos a partir do que lemos. No nível dos neurônios, essas duas dimensões estão relacionadas à forma como damos sentido ao mundo. Nessa perspectiva, explicamos como a atividade corporal de leitura muda do impresso para a tela. Nosso foco está na diminuição da ancoragem material das memórias.

## A incorporação da leitura

Nos últimos anos, a transição da leitura impressa para a digital acentuou a leitura como uma prática incorporada (Mangen; Schilhab, 2012). Literalmente falando, a abordagem corporificada da leitura atribui um papel ao corpo que, de outra forma, é principalmente uma atividade mental. Tal movimento está vencido (por exemplo, Schilhab *et al.*, 2008). O corpo esteve fora do radar na maioria dos tratamentos sobre as realizações humanas por dois milênios. Desde a Grécia Antiga, os filósofos tendem a elogiar as realizações da mente como se não houvesse corpo envolvido.

A incorporação na leitura tem duas dimensões distintas: a “espaço-temporal”, que se relaciona com o que o corpo faz durante o ato de ler, e a “imaginária”, que se relaciona com o papel do corpo nos cenários imaginados que criamos a partir do que lemos. A dimensão espaço-temporal acentua que, como o corpo humano, todos os textos são materiais e existem no tempo e no espaço. Assim, essa dimensão diz respeito à apresentação e à tangibilidade do texto e como ele é sentido através do corpo. A dimensão imaginária acentua que os textos apontam para fenômenos e eventos que imaginamos durante a leitura. Especialmente os textos literários provocam experiências no leitor que, na chamada leitura imersa, parecem experiências reais. Indiscutivelmente, é por essa razão que a leitura literária atrai a maioria dos leitores. Porém, sentimentos de experiências da vida real também podem surgir como parte da leitura de não ficção. Ao ler textos expositivos, como receitas e manuais, o leitor imagina como é na vida real (Schilhab, 2015a). A tigela com ovos e açúcar existe no tempo e no espaço junto ao batedor que cabe na palma da mão.

De uma perspectiva biológica, as duas dimensões são efeitos relacionados de como damos sentido ao mundo. Em termos biológicos, interagimos incessantemente com o meio ambiente. Isso se aplica não apenas ao nível macro em que lemos livros ou *tablets* enquanto sentados em cadeiras ou sofás. Mais surpreendente, talvez, as interações se apliquem especialmente

<sup>16</sup> Schilhab, T., Balling, G., & Kuzmičová, A. (2018). Decreasing materiality from print to screen reading. *First Monday*, 23(10). <https://doi.org/10.5210/fm.v23i10.9435>. Este artigo apareceu pela primeira vez em *First Moday* e foi reimpresso com a permissão dos autores e da *First Monday*. <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/9435>, (acessado em 15.05.2020). Este artigo está licenciado sob uma Licença Internacional da Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0. Tradução para o espanhol: <https://cerlalc.org/publicaciones/dosier-lectura-en-papel-vs-lectura-en-pantalla/>.

ao nível micro, o nível dos neurônios. Nesse nível, uma ação como “ler o livro A” torna-se uma interação distinta, pois se conecta a um local específico, como “um carro”, “a sala de estar” ou “no topo de uma montanha”. Da mesma forma, “ler o livro B” em um local diferente levaria a diferentes conexões. Portanto, nesse nível fica claro que o ato de ler se liga ao que o corpo está fazendo enquanto lê, influenciando assim o que (e quão bem) nos lembramos do texto que estamos lendo.

Neste artigo, exploramos o que a incessante interação corporificada com o ambiente significa para a corporificação da leitura na passagem do impresso para a tela. Perguntamos se a materialidade diferente da tela altera radicalmente as conexões formadas entre o que lemos e o que o corpo faz ao ler.

## A dimensão espaço-temporal

Embora os textos tenham significados semânticos, eles também são materiais. A acentuada sensibilidade à materialidade do mundo está profundamente arraigada em todos os organismos vivos (Sheets-Johnstone, 1998; Schilhab, 2015b; 2015c). Durante a leitura, interagimos fisicamente com a materialidade do substrato de leitura para decifrar o texto. Assim como o topo de uma montanha difere fisicamente da sala de estar, textos diferentes têm importâncias distintas. Reagimos às condições de luz, ao peso sentido da plataforma e ao toque físico do substrato que sustenta o texto. Nós nos envolvemos com as cadeias de palavras em sua qualidade de ser um objeto físico com certa aparência que ocupa uma parte específica do espaço no tempo.

Tanto no nível macro quanto no micro, a materialidade está ligada ao significado textual. Nas tentativas de desvendar o significado do texto, digamos a caracterização de um culpado ou descrições de uma obra-prima arquitetônica na cidade, processamos simultaneamente onde e quando, no texto, deparamos-nos com essa informação. O processamento de tempo e espaço em nossa leitura ocorre da mesma forma que processamos objetos e eventos em nossa caminhada para o trabalho. O processamento do tempo e do espaço também ocorre enquanto descansamos em nossa sala de estar ou enquanto escalamos o topo do Matterhorn.

Portanto, ao ler, acionamos recursos de memória que apoiam eventos cognitivos em andamento em geral. Isso não é surpreendente. Na perspectiva evolutiva, a leitura é uma atividade muito mais nova do que caminhar e descansar, para a qual nossas características de memória foram desenvolvidas.

Algumas dessas características são conhecidas como memória episódica, conceito introduzido por Endel Tulving (1993). A memória episódica registra a experiência de uma pessoa em relação às relações espaço-temporais pessoais. Assim, entre outras coisas, o processamento da memória episódica codifica eventos na ordem de sua ocorrência e suas características sensório-perceptivos-afetivas, na maioria das vezes na forma de imagens visuais. Em outras palavras, processamos e armazenamos memórias sobre eventos a partir de como eles são sentidos, experimentados, conscientemente compreendidos e emocionalmente sentidos. Além disso, a memória sempre se apresenta em uma perspectiva de primeira pessoa, retratando encontros e eventos à medida que são vivenciados no tempo e no espaço. Consequentemente, o substrato de leitura é importante para o processamento do texto e a posterior recordação do

conteúdo do texto. A forma como o corpo se move e interage durante a leitura é processada junto ao desbloqueio do significado do texto.

Obviamente, a solidez do texto impresso fixado em tamanho e espaço e ancorado, digamos, a uma capa distinta, torna-o prontamente disponível para processamento perceptivo e sensual. Por outro lado, o texto digital é fluido, muitas vezes sem fixação de tamanho de fonte, colocação no espaço ou mesmo ancoragem a determinado substrato (por exemplo, um determinado item impresso com determinada capa). Por exemplo, um e-reader pode conter um grande número de textos e, portanto, não está associado a nenhum texto específico. Rose (2011) descreve como a leitura de uma frase contínua é interrompida quando a troca de uma página para outra é feita pela rolagem do texto na tela durante a leitura em formato de documento portátil (pdf). Com o texto impresso, a troca de páginas teria um sentimento reconhecível correspondente ao texto, retido pelo sentimento das páginas concretas.

Com efeito, enquanto a descrição da personalidade de um culpado seria automaticamente vinculada ao canto inferior esquerdo da página, por volta da página 40 no livro impresso, essas ligações concretas não estão disponíveis para o leitor na tela. Estudos mostraram que a transição da impressão para a tela implica uma mudança na relação espaço-temporal dos leitores com o texto (Hillesund, 2010), e os leitores, às vezes, relatam uma sensação geral de capacidade de memória alterada na leitura digitalizada (Kuzmičová *et al.*, 2018).

Como a pesquisa examina as diferenças entre leitura impressa e de tela? Tradicionalmente, as diferenças têm sido associadas a uma melhor memória para o conteúdo do texto nas leituras impressas. Lembre-se, no entanto, de que o processamento cognitivo durante a leitura difere daquele que ocorre durante a lembrança da leitura.

Como exatamente a disponibilidade específica do texto impresso para os sentidos afeta a capacidade dos leitores de lembrar o conteúdo? A questão é até que ponto os processos incorporados momentâneos estão realmente apoiando o processo de leitura e até que ponto eles são usados posteriormente para lembrar. Em termos grosseiros, parece que no próprio decorrer da leitura, na chamada fase de codificação, a materialidade do texto impresso aumenta a capacidade de recordar o conteúdo do texto. A seguir, expandiremos como a materialidade impacta na codificação e na lembrança quando se lê na impressão e na tela, respectivamente. Para esse fim, abordamos, primeiramente, o que acontece no nível micro.

## Sensibilidade biológica e multimodalidade

Com o texto impresso, a tangibilidade do substrato de leitura se presta ao tipo de cognição a que estamos biologicamente adaptados e, portanto, empregado confortavelmente. A maioria desses processos cognitivos ocorre fora de nossa mente consciente. De forma grosseira, a atividade de leitura nos “fala” em vários níveis: o sensorial, o perceptivo, o motor, o conceitual e o afetivo. Todos esses níveis participam da formação do chamado correlato neural, que é o feixe de neurônios ativos durante a leitura (Schilhab, 2017a). Para entender o quanto está acontecendo em cada momento, imagine o simples ato de segurar uma xícara de café quente. Em sua mente, vá para a sensação específica e combinada nas pontas dos dedos. Simultaneamente, você pode sentir o calor da porcelana; a suavidade da superfície e o peso da xícara. Todas

essas sensações apontam para mais informações. Elas ajudam você a deduzir o calor do café, quanto resta e se é seu para beber.

Nas palavras de Cashman<sup>17</sup>, de quem este exemplo é emprestado, a quantidade de atividade neural é esmagadora:

Quando seguro uma xícara de café quente na mão, minhas pontas dos dedos são fisicamente feitas para se curvar em uma combinação icônica com a curvatura da xícara. Certas terminações nervosas embutidas nas almofadas dos dedos são acionadas por essa mudança de forma nas almofadas. Ao mesmo tempo, a pele dessas almofadas dos dedos está aquecendo por causa da transferência de calor (velocidade das moléculas) da xícara de porcelana para os dedos. Outros neurônios específicos, que não são afetados pela forma, são sensíveis às mudanças de calor nos dedos. Eles são acionados para disparar pelo aquecimento dos dedos. Se, além disso, eu apertar a mão na xícara, outros neurônios nas pontas dos dedos e nas articulações da mão são acionados em resposta ao aumento da pressão.

A questão é: o que acontece com o feixe de neurônios ativos, quando trocamos o substrato de leitura do papel para a tela?

Com o texto digital, a tangibilidade que nos ajuda a navegar literalmente pelo texto é marcadamente reduzida. Assim, há uma falta significativa das chamadas “âncoras materiais” com as quais o significado do texto pode se associar (Hutchins, 2005).

Barrett deixa mais claro o que muda com a mudança da leitura impressa para a digital<sup>18</sup>:

A cada momento da vida, o cérebro humano percebe estados e ações mentais combinando três fontes de estimulação: estimulação sensorial disponibilizada e capturada do mundo fora da pele (a matriz sensorial exteroceptiva de luz, vibrações, produtos químicos etc.), sinais sensoriais capturados de dentro do corpo que mantém o cérebro (estimulação somatovis-ceral, também chamada de matriz sensorial interoceptiva ou meio interno) e experiência anterior que o cérebro disponibiliza pela reativação e reinibição de neurônios sensoriais e motores (ou seja, memória). Essas três fontes — sensações do mundo, sensações do corpo e experiências anteriores — estão continuamente disponíveis e formam três dos aspectos fundamentais de toda a vida mental.

Duas coisas se tornam aparentes. Primeiramente, de acordo com Barrett, a cada instante nossa vida mental está se baseando em múltiplas fontes. A qualquer momento, as ocorrências cognitivas — ideias, desejos, necessidades de ações — são compostas de muitos processos diferentes. Daí os três componentes: estímulos do meio externo e interno e memória. Esses incluem processos conscientes e inconscientes. Alguns dos processos surgem “de baixo para cima”. Eles são iniciados e prosseguem sem que o indivíduo os reconheça e controle.

A multimodalidade de cada momento significa que habitualmente associamos o conhecimento sensorial aos processos mentais simultâneos. Clements (2000) refere-se ao conhecimento

<sup>17</sup> CASHMAN, 2008, p. 51.

<sup>18</sup> BARRETT, 2009, p. 330.

“sensorial-concreto”, que é o conhecimento que emerge da associação de material sensorial a processos de pensamento enquanto se retém uma ideia. Um exemplo típico é quando as crianças mais novas só conseguem realizar operações matemáticas como contar, somar e subtrair com o auxílio de objetos materiais. Aqui, aparentemente, o concreto fornece à criança “muletas externas” na forma de âncoras materiais.

Em segundo lugar, quando passamos dos textos impressos para os digitais, contamos menos com o que Barrett define como estimulação sensorial “capturada do mundo exterior”. Ao ler digitalmente, muletas externas sólidas formadas por diferentes processos sensoriais estão quase ausentes. Portanto, o desdobramento da atribuição de sentido ao texto ocorre sem muita ancoragem material.

A leitura digital se compara à leitura impressa, assim como caminhar com os olhos vendados se compara a caminhar visualmente consciente por uma rua movimentada. Para o pedestre com os olhos vendados, a lembrança do conteúdo das conversas ao longo do percurso deve ser processada e mantida inteiramente no olho da mente. As conversas são memorizadas por sua ocorrência no tempo *da sequência das conversas*, que são mantidas sem envolver qualidades perceptivas: isto é, exclusivamente mental. Para o pedestre visualmente consciente, as conversas durante a passagem podem estar associadas a determinada cerca, faixa de pedestre ou fachada de casa. Espaço e tempo agora são tangíveis e seu impacto em nossos processos corporais atua como âncoras para memórias posteriores.

## Âncoras materiais na memória

Quando associamos neurologicamente os processos que sustentam o conteúdo mental abstrato com os processos que sustentam os processos perceptivos e sensoriais simultâneos, o produto da memória é mais facilmente reencenado (por exemplo, Kontra *et al.*, 2015). O efeito de usar o mundo externo como âncora para memórias abstratas foi explorado na antiga técnica mnemônica conhecida como “técnica do palácio da mente”, uma ajuda estabelecida para recordar grandes quantidades de conteúdo linguístico. Ao ensaiar itens a serem lembrados para, digamos, um discurso importante no senado romano ou um discurso de aniversário festivo para um ente querido, uma sequência de imagens visuais de um ambiente familiar pode ser usada para estimular a lembrança. Quartos familiares em sua casa de infância ou na casa de seus avós são fáceis de reencenar porque são multimodais como a caminhada feita com percepção visual. Você visualiza instantaneamente sua atmosfera, odor, tato, condições de luz, padrão de som e assim por diante, que podem ser usados como âncoras materiais durante a preparação do discurso (ver Fassbender *et al.*, 2006). Ao realizar o discurso, tudo o que você precisa fazer é entrar no seu “palácio” conhecido. Agora, as associações com sequências de informações um tanto arbitrárias são facilmente acionadas, como se estivessem habitando os cômodos lembrados na memória.

Artistas da memória como Solomon Shereshevsky, famoso paciente de Alexander Luria, também exploraram a facilidade com que experiências com objetos materiais vêm à mente e podem formar um pano de fundo para a memória. Shereshevsky, que mostrou capacidades extraordinárias de memorização, costumava usar uma rua da aldeia de sua infância. Aqui, ele separou mentalmente os itens para lembrar. Na fase de recordação, ele caminhava pela rua e pegava os itens colocados mentalmente (Johnson, 2017; Foer, 2011).

Todos nós terceirizamos processos mentais frágeis e custosos para o meio ambiente à medida que integramos a importância do texto em nossa memória. A materialidade do livro impresso torna-o um ambiente estável no mesmo sentido que as salas em uma família. As características que fizeram a sala da família, em seu palácio mental, tão facilmente revivida, são compartilhadas por todos os objetos e ambientes concretos. Eles repetidamente despertam em nós uma volumosa atividade motora-sensorial e emocional, à qual podemos retornar mais tarde e, muitas vezes, em uma espécie de simulação. Fenômenos concretos como xícaras de café influenciam você de maneiras semelhantes. Eles ativam mais ou menos os mesmos neurônios da mesma maneira. Isso explica por que você pode fazer previsões confiáveis sobre a temperatura do conteúdo da xícara e a quantidade restante. Da mesma forma, o mesmo livro impresso provoca atividade neural da mesma maneira toda vez que você folheia suas páginas, enquanto as sensações que se aplicam de livro a livro deixam você com a impressão mais geral de “livritude” (Barsalou *et al.*, 2003).

A caracterização do culpado é invariavelmente acessível na quadragésima página, quer você procure o texto no meio do livro ou no último terço. O número de páginas que você mantém entre os dedos em relação à espessura do livro se correlaciona aproximadamente com o comprimento da história. E o odor distinto de poeira e idade e entalhes na capa contribuem para a aura desse texto específico. Assim, junto à leitura, as âncoras materiais tornam-se pistas não arbitrárias e estáveis, funcionando automaticamente e de baixo para cima. As sequências arbitrárias de palavras ficam então emaranhadas com o mundo externo estável e repetível. A lembrança do conteúdo do texto pode, portanto, ocorrer pela lembrança do cheiro, do tato ou da sensação do peso do livro em suas mãos.

Os processos de codificação que ocorrem durante a leitura do texto digital, por outro lado, são muito diferentes. Em comparação, eles têm muito poucos e instáveis pontos de ancoragem no tempo e no espaço. Portanto, eles são formados apenas em torno de associações mentais controladas totalmente pelo indivíduo. Processos completamente mentais sem ganchos para o mundo material emergem exclusivamente como associações conscientes significativas. Assim, não temos entradas materiais, como a memória de uma página manchada ou a sensação de certo número de páginas entre os dedos, para reencená-las. Tudo o que temos é a pura lembrança das palavras. Certamente, essas são extremamente frágeis, esquisitas e fáceis de esquecer. Pense em como é difícil lembrar o nome de alguém que você nunca conheceu e como é mais fácil lembrar o nome de um conhecido com uma foto presente. Características faciais, como páginas específicas em um livro, são pistas estáveis para nomes arbitrários (Goldberg, 2013).

Com a materialidade diminuída, a dimensão espaço-temporal da leitura é então irrelevante para a leitura na tela? Certamente não, embora a visão sobre a dimensão espaço-temporal esteja invertida. Pesquisadores de cognição e metacognição descobrem que a leitura de textos expositivos para aprendizado na tela está normalmente associada a um processamento mais superficial, conforme demonstrado pela regulação de esforço enfraquecida e pelo teste de desempenho (Sidi *et al.*, 2017). Como a leitura de todos os textos ocorre no mesmo substrato físico, as pistas perceptivas não têm propriedades discriminativas para ancorar a memória. Independentemente do gênero do texto, sejam entradas médicas de autoajuda, notícias, texto literário ou mídia social, não há recursos externos estáveis. Portanto, a mente está sintonizada de forma semelhante, em vez de diferente, com todos eles. De acordo com os pesquisadores, a percepção do texto na tela diminuiu, simplesmente porque os leitores não têm âncoras materiais para orientar seu envolvimento com o texto.

## A dimensão imaginária

O extenso acoplamento neural que atravessa o nível sensorial, perceptivo, motor e conceitual também fundamenta a dimensão imaginária da incorporação na leitura (Kuzmičová, 2014). A dimensão imaginária é baseada nas conexões que o leitor fez na dimensão espaço-temporal ao aprender a falar (por exemplo, Schilhab, 2018; 2017a). Desde sua primeira respiração, seu ambiente é material e linguístico. Seu ambiente está repleto de fenômenos concretos, eventos, processos ou ocorrências com sensações tangíveis para eles (por exemplo, Wellsby e Pexman, 2014). Aprendemos a linguagem da mesma maneira que caminhamos visualmente conscientes por uma rua movimentada. E aprendemos significados linguísticos formando conexões com a prática linguística. É também por isso que a casa dos seus avós ou da sua infância é tão facilmente lembrada. Esse fato pertence à maioria das experiências de sua infância. Sentimentos e emoções sensoriais específicas estão logo abaixo da superfície de sua memória. Enquanto seus cuidadores estão muito interessados em compartilhar o domínio linguístico deste mundo com você, ao mesmo tempo você experimenta o ambiente físico. Você percebe e interage com cães, talheres, papai, líquido, roupas, maçãs e musgos, assim como irmãs, insetos, o globo, árvores, estrelas e transmissões de rádio (Schilhab, 2015c; 2011). Essa percepção veio de estudos que mostram atividade em redes cerebrais com base em experiências sensoriais, quando os leitores encontram passivamente palavras com fortes associações olfativas, como “canela” ou “alho” (González *et al.*, 2006).

Aparentemente, a atribuição de significado durante a leitura envolve a reencenação de experiências da vida real na memória (Schilhab, 2018; 2017a; 2015a; 2015b). Assim, a mera leitura de palavras, que se referem a objetos reais com características sensoriais, recruta áreas cerebrais normalmente ativas durante a experiência real do objeto. Pesquisadores propõem que neurônios ativados como resultado de experiências da vida real com a referência de uma palavra (ou seja, alho) posteriormente participem do feixe de neurônios do conceito mesmo sem apresentação simultânea do objeto real (Pulvermüller, 2005). Esse pacote é então envolvido quando lemos a palavra referente ao objeto.

Quando crianças, quando adquirimos a linguagem, percebemos e falamos simultaneamente. Assim, associamos os processos perceptivos na interação com fenômenos e eventos concretos com processos linguísticos de sons, articulação, atividade facial etc. (Glenberg, 2008; Öttl *et al.*, 2017). Nesse processo, a exposição simultânea resulta na coligação de redes perceptivas e linguísticas, que, juntas, se tornarão ativas durante a recordação posterior. Por exemplo, ao falar sobre bananas, os bebês normalmente também estão perceptivelmente envolvidos com bananas concretas (por exemplo, Glenberg *et al.*, 2008, e Pecher *et al.*, 2011). Mais tarde, quando as crianças ouvem ou leem sobre bananas, elas reativam as áreas sensório-motoras ativas durante a percepção. A compreensão de narrativas, portanto, depende, pelo menos em parte, de simulações de experiências sensoriais (Speer *et al.*, 2009; Engelen, *et al.*, 2011).

Como resultado, leitores competentes reencenam experiências anteriores quando leem. Sadoski *et al.* (1990) apontam para as muitas respostas imaginativas espontâneas associadas à compreensão e às experiências de viver através da literatura. Quando imaginamos enquanto lemos, parecemos reproduzir imagens de memória que podem ser usadas para animar o texto<sup>19</sup>. No estudo de Sadoski, os alunos foram expostos a instruções escritas parafraseadas de forma diferente, que enfatizou a leitura superficial ou profunda. Apesar disso, todos os participantes pareciam se envolver em imagens mentais ao ler uma história de aventura típica de

<sup>19</sup> SADOSKI *et al.*, 1990, p. 56; veja também: BURKE *et al.*, 2016; KUZMIČOVÁ, 2014.

adolescente de 2.100 palavras. Os alunos “formaram poderosas imagens visuais e afetivas, geralmente consistentes com o texto, e elaboraram e sintetizaram partes dele, mas também construíram imagens envolvendo importações de outras experiências<sup>20</sup>”.

## Leitura profunda

Envolver experiências anteriores durante a leitura é, em um sentido biológico, cognitivamente exigente. Biologicamente, a demanda cognitiva é usada para imagens que não são suportadas pelo ambiente (Schilhab, 2018). Quando atribuímos significado a um texto, confiamos menos na estimulação sensorial e mais na memória. A leitura, na qual estamos engajados em interação com um texto, seja no sentido imerso/absorvido, seja em profundidade (Kovač e van der Weel, este número<sup>21</sup>), depende de tais processos de memória.

Birkerts cunhou o conceito de “leitura profunda” em 1994 como “a posse lenta e meditativa de um livro<sup>22</sup>”, que capta que estamos engajados por um universo construído por memórias anteriores. A leitura profunda, nesse entendimento particular, e não no sentido aprofundado discutido por Kovač e van der Weel, refere-se à nossa capacidade de focar e manter nossa atenção por um período mais longo e em uma tarefa, e está especialmente relacionada à leitura de textos literários longos, como romances, ou seguir um argumento de leitura contínua de um livro acadêmico (ver também Wolf e Barzillai, 2009).

Muitos estudiosos apontaram os desafios de manter nossa atenção ao ler usando um subs- trato digital multifuncional (Hayles, 2007; Baron, 2015; Lui, 2005; Hillesund, 2010; Mackey, 2011; Socken, 2013). Pesquisas mostram que o comportamento de leitura muda com a tela. Tendemos a ler de forma mais seletiva e superficial quando lemos nas telas. Em um estudo inicial de pesquisa entre funcionários acadêmicos (engenheiros, professores pesquisadores) e alunos, Ziming Liu perguntou sobre o tempo gasto em leitura profunda sustentada e leitura superficial, e sobre a frequência de anotações em textos durante um período de dez anos. O resultado entre os 113 participantes mostrou uma mudança no comportamento de leitura:

O comportamento de leitura baseado em tela é caracterizado por mais tempo gasto em navegação e digitalização, localização de palavras-chave, leitura única, leitura não linear e leitura mais seletiva, enquanto menos tempo é gasto em leitura aprofundada e leitura concentrada.<sup>23</sup>

Outros estudos semelhantes (Hillesund, 2010) corroboram esse quadro. A leitura na tela, como a leitura de páginas da web, solicita a busca de palavras-chave e informações específicas, e um modo de leitura caracterizado por descontinuidade e mudança de foco. Ao pesquisar informações ou jogos *on-line* na internet, esse comportamento faz todo o sentido. Certos modos de leitura requerem leitura superficial. N. Katherine Hayles distingue entre atenção profunda e hiperatenção, em que a atenção profunda está associada à concentração em um único objeto por um período mais longo, e a hiperatenção “é caracterizada por mudar o foco rapidamente entre diferentes tarefas, preferindo múltiplos fluxos de informação, buscando um alto nível de estimulação e baixa tolerância ao tédio<sup>24</sup>.” Hayles aponta que cada modo cognitivo tem vantagens e limitações. Ainda assim, a pesquisa mencionada

<sup>20</sup> SADOSKI *et al.*, 1990, p. 69.

<sup>21</sup> <https://www.firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/608>.

<sup>22</sup> BIRKERTS, 1994, p. 146.

<sup>23</sup> LIU, 2005, p. 700.

<sup>24</sup> HAYLES, 2007, p. 187.

anteriormente sugere que nosso tempo gasto em atividades na tela influencia nossa capacidade de envolver a atenção profunda e, portanto, nossa capacidade de leitura profunda.

Uma forma de explicar essa mudança no modo de leitura são as abundâncias dos substratos digitais. A teoria da abundância (Gibson, 1986) afirma que não só percebemos o mundo em termos de formas de objetos e relações espaciais, mas também em termos de possibilidades de objetos (abundância). Abundância aponta para as transações que são possíveis entre um indivíduo e seu ambiente. Um livro impresso requer um tipo de interação, enquanto um *tablet* requer outro. Por exemplo, é possível, ao ler em seu *smartphone*, deslizar entre as páginas e pressionar os *hiperlinks* com uma mão. Assim, diferentes substratos de leitura e diferentes formas de leitura requerem diferentes formas de interação e diferentes formas de atenção.

O livro em papel caracteriza-se por um elevado nível de estabilidade, decorrente de sua materialidade. O formato do código, como o conhecemos, parecia mais ou menos o mesmo desde que superou o pergaminho na Antiguidade Clássica (Manguel, 1996). O substrato, na forma do livro de papel, tornou-se uma parte tão enraizada da leitura que se tornou transparente a um grau, que quase esquecemos a existência do recipiente, e focamos apenas no conteúdo (Bolter; Grusin, 1999). Isso se deve ao fato de que um livro físico é uma máquina de leitura única cuja única função é conter um texto. Não tem muito outro uso. O livro impresso, portanto, parece perfeito para motivar à contemplação. Um *tablet* ou um computador, por outro lado, é uma máquina multimodal e multifuncional. Nossos *laptops*, *tablets* ou *smartphones* contêm potencialmente todas as nossas comunicações e interações com amigos e trabalho, nossos negócios bancários, nossos canais de entretenimento (jogos, música, televisão), nossas receitas de comida, planos de férias e ingressos, nosso auto-monitoramento em relação a esporte, saúde etc. Conforme lemos, podemos ficar tentados a clicar em outros sites, abrir outros aplicativos, ou sermos interrompidos por notificações, mídias sociais etc. (Hillesund, 2010). É exatamente por isso que muitos apontam o livro em papel como mais adequado para contemplação e leitura profunda (Birkerts, 1994; Hayles, 2007; Baron, 2015; Mackey, 2011; Socken, 2013). É também por isso que a dimensão imaginária da leitura é mais bem servida pelo papel do que pelas telas: se a leitura é mais rasa, como no caso das telas, então a reprodução de imagens e o que podemos fazer com elas cognitivamente também são mais rasos.

## Como ler profundamente na tela?

A questão que gostaríamos de levantar é como combater o impacto negativo da importância diminuída e instável da tela na leitura profunda. Dada a multifuncionalidade dos substratos de leitura digital, como estimular a prática da leitura profunda para futuros leitores? Existem soluções biológicas rápidas óbvias?

Uma opção é reservar substratos de leitura específicos para modos de leitura específicos. Essa abordagem reconhece a sensibilidade neural afinada à materialidade. Dedicar um dispositivo específico a, digamos, textos acadêmicos garantirá a estabilidade de pistas externas para esse gênero e, portanto, pelo menos até certo ponto, melhorará os processos de memória. No entanto, ações mais conscientes também estão disponíveis. Em estudos que

mostram uma leitura mais superficial de textos expositivos na tela, o envolvimento em procedimentos concretos de memorização, como a geração de palavras-chave, parecia neutralizar a inferioridade da tela (Lauterman; Ackerman, 2014). Assim, encorajar uma interação cognitiva profunda com o texto superou as qualidades mais grosseiras do substrato de leitura. A leitura superficial também é neutralizada se os leitores melhorarem suas habilidades de autorregulação para manter sua atenção no texto (Schilhab, 2017b).

O problema que permanece então é como estimular uma melhor autorregulação quando se trata de garantir uma atenção profunda. Quando uma tecnologia de leitura também permite assistir a vídeos, jogar ou estabelecer contato social *on-line*, é provável que a atenção do leitor flutue (Hayles, 2007). Devemos então combater os efeitos de distração aprendendo hábitos inteiramente novos, como restaurar ativamente nossas habilidades de autorregulação (por exemplo, Schilhab *et al.*, 2018).

O uso da tela possibilita novas formas de leitura e, portanto, exige novos tipos de regulação de comportamento e atenção, como também sugerem estudos que enfatizam os riscos de dependência (Wei *et al.*, 2012; Tarafdar *et al.*, 2013). Devemos aprender a controlar o hábito de verificar mensagens e atualizações (Lee *et al.*, 2014) quando engajados em atividades que precisam de nossa atenção total, como leitura profunda e a companhia de outras pessoas (Radesky *et al.*, 2014; Turkle, 2015).

Aqui, outro desafio exige pesquisas futuras, uma vez que as pessoas parecem diferir em suas habilidades de autorregulação do ponto de vista da multitarefa (Ie *et al.*, 2012; Alzahabi; Becker, 2013).

## Observações finais

A mudança da impressão para a tela tem efeitos físicos em como envolvemos o corpo durante a leitura. Isso levou a uma conscientização geral sobre a incorporação da leitura. Sugerimos que duas dimensões distintas da incorporação, a espaço-temporal e a imaginária, resultam do mesmo princípio biológico. Juntas, elas mostram que a leitura depende de experiências diretas do momento, bem como do passado.

A nível neural, a mudança da leitura impressa para a digital é óbvia. Enquanto o texto impresso oferece inúmeras âncoras materiais estáveis no momento da memorização, os textos digitais são muito reduzidos nesse aspecto. Isso pode mudar a forma como codificamos e lembramos do conteúdo de leitura. Também os substratos de leitura digital impactam na facilidade com que reativamos experiências passadas quando lemos. A multifuncionalidade do dispositivo ameaça o engajamento cognitivo exigido do texto, ao mesmo tempo em que aumenta a leitura superficial e fragmentária.

Se quisermos continuar apoiando a leitura profunda, a falta de âncoras materiais e a inclinação para a leitura seletiva na tela devem ser abordadas.

Sugerimos que pesquisas futuras explorem o que os leitores fazem para garantir espaço para uma leitura profunda. Eles silenciam as notificações, usam e-readers dedicados ou requerem um tempo gasto sozinho com o texto? Talvez descubramos que leitores experientes se destacam pela capacidade de desligar ou ignorar distrações que dependem da

atenção total da mente consciente. Esses estudos esclareceriam se as habilidades de autorregulação estão em alta demanda em leitores literários em um mundo de soluções rápidas induzidas pela tecnologia.

## Bibliografia

- Reem Alzahabi and Mark W. Becker, 2013. "The association between media multitasking, task-switching, and dualtask performance," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 39, n. 5, p. 1.485-1.495. Doi: <https://doi.org/10.1037/a0031208>, acessado em 19.09.2018.
- Naomi S. Baron, 2015. *Words onscreen: The fate of reading in a digital world*. Oxford: Oxford University Press.
- Lisa Feldman Barrett, 2009. "The future of psychology: Connecting mind to brain," *Perspectives on Psychological Science*, v. 4, n. 4, p. 326-339. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01134.x>, acessado em 19.09.2018.
- Lawrence W. Barsalou, W. Kyle Simmons, Aron K. Barbey, and Christine D. Wilson, 2003. "Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems," *Trends in Cognitive Sciences*, v. 7, n. 2, p. 84-91. Doi: [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)00029-3](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)00029-3), acessado em 19.09.2018.
- Sven Birkerts, 1994. *The Gutenberg elegies. The fate of reading in an electronic age*. Boston, Mass.: Faber and Faber.
- Jay David Bolter and Richard Grusin, 1999. *Remediation. Understanding new media*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Michael Burke, Anežka Kuzmičová, Anne Mangen, and Theresa Schilhab, 2016. "Empathy at the confluence of neuroscience and empirical literary studies," *Scientific Study of Literature*, v. 6, n. 1, p. 6-41. Doi: <https://doi.org/10.1075/ssol.6.1.03bur>, acessado em 19.09.2018.
- Tyrone Cashman, 2008. "What connects the map to the territory?" In: Jesper Hoffmeyer (editor). *A legacy for living systems: Gregory Bateson as precursor to biosemiotics*. Dordrecht: Springer, p. 45-58. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6706-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6706-8_4), acessado em 19.09.2018.
- Douglas H. Clements, 2000. "Concrete' manipulatives, concrete ideas," *Contemporary Issues in Early Childhood*, v. 1, n. 1, p. 45-60. Doi: <https://doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7>, acessado em 19.09.2018.
- Jan A. A. Engelen, Samantha Bouwmeester, Anique B. H. de Bruin, and Rolf A. Zwaan, 2011. "Perceptual simulation in developing language comprehension," *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 110, n. 4, p. 659-675. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.06.009>, acessado em 19.09.2018.
- Eric Fassbender and W. Heiden, 2006. "The virtual memory palace," *Journal of Computational Information Systems*, v. 2, n. 1, p. 457-464.
- Joshua Foer, 2011. *Moonwalking with Einstein: The art and science of remembering everything*. New York: Penguin Press.
- James J. Gibson, 1986. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum Associates.
- Arthur M. Glenberg, 2008. "Embodiment for education," In: Paco Calvo and Antoni Gomila (editors). *Handbook of cognitive science: An embodied approach*. Amsterdam: Elsevier, p. 355-372. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-046616-3.00018-9>, acessado em 19.09.2018.
- Arthur M. Glenberg, Marc Sato, Luigi Cattaneo, Lucia Riggio, Daniele Palumbo, and Giovanni Buccino, 2008. "Processing abstract language modulates motor system activity," *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 61, n. 6, p. 905-919. Doi: <https://doi.org/10.1080/17470210701625550>, acessado em 19.09.2018.
- Louis J. Goldberg, 2013. "Face recognition and the social individual," *Biosemiotics*, v. 6, n. 3, p. 573-583. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12304-013-9188-2>, acessado em 19.09.2018.
- Julio González, Alfonso Barros-Loscertales, Friedemann Pulvermüller, Vanessa Meseguer, Ana Sanjuán, Vicente Belloch, and César Ávila, 2006. "Reading cinnamon activates olfactory brain regions," *NeuroImage*, v. 32, n. 2, p. 906-912. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.03.037>, acessado em 19.09.2018.
- N. Katherine Hayles, 2007. "Hyper and deep attention. The generational divide in cognitive modes," *Profession* 2007, p. 187-199. Doi: <https://doi.org/10.1632/prof.2007.2007.1.187>, acessado em 19.09.2018.

Terje Hillesund, 2010. "Digital reading spaces: How expert readers handle books, the Web and electronic paper," *First Monday*, v. 15, n. 4, at <http://firstmonday.org/article/view/2762/2504>, acessado em 19.09.2018. Doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v15i4.2762>, acessado em 19.09.2018.

Edwin Hutchins, 2005. "Material anchors for conceptual blends," *Journal of Pragmatics*, v. 37, n. 10, p. 1.555-1.577. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2004.06.008>, acessado em 19.09.2018.

Amanda Ie, Chiara S. Haller, Ellen J. Langer, and Delphine S. Courvoisier, 2012. "Mindful multitasking: The relationship between mindful flexibility and media multitasking," *Computers in Human Behavior*, v. 28, n. 4, p. 1.526-1.532. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.03.022>, acessado em 19.09.2018.

Reed Johnson, 2017. "The mystery of S., the man with an impossible memory," *New Yorker* (12 August), at <https://www.newyorker.com/books/page-turner/the-mystery-of-s-the-man-with-an-impossible-memory>, acessado em 19.09.2018.

Carly Kontra, Daniel J. Lyons, Susan M. Fischer, and Sian L. Beilock, 2015. "Physical experience enhances science learning", *Psychological Science*, v. 26, n. 6, p. 737-749. Doi: <https://doi.org/10.1177/0956797615569355>, acessado em 19.09.2018.

Anežka Kuzmičová, 2014. "Literary narrative and mental imagery: A view from embodied cognition," *Style*, v. 48, n. 3, p. 275-293.

Anežka Kuzmičová, Patrícia Dias, Ana Vogrinčič Čepič, Anne-Mette Bech Albrechtslund, André Casado, Marina Kotrla Topić, Xavier Minguez López, Skans Kersti Nilsson, and Inês Teixeira-Botelho, 2018. "Reading and company: embodiment and social space in silent reading practices," *Literacy*, v. 52, n. 2, p. 70-77. Doi: <https://doi.org/10.1111/lit.12131>, acessado em 19.09.2018.

Tirza Lauterman and Rakefet Ackerman, 2014. "Overcoming screen inferiority in learning and calibration," *Computers in Human Behavior*, v. 35, p. 455-463. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.02.046>, acessado em 19.09.2018.

Yu-Kang Lee, Chun-Tuan Chang, You Lin, and Zhao-Hong Cheng, 2014. "The dark side of smartphone usage: Psychological traits, compulsive behavior and technostress," *Computers in Human Behavior*, v. 31, p. 373-383. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.047>, acessado em 19.09.2018.

Ziming Liu, 2005. "Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the last ten years," *Journal of Documentation*, v. 61, n. 6, p. 700-712. Doi: <https://doi.org/10.1108/00220410510632040>, acessado em 19.09.2018.

Margaret Mackey, 2011. "The case of the flat rectangles: Children's literature on page and screen," *International Research in Children's Literature*, v. 4, n. 1, p. 99-114. Doi: <https://doi.org/10.3366/ircl.2011.0010>, acessado em 19.09.2018.

Anne Mangen and Theresa Schilhab, 2012. "An embodied view of reading: Theoretical considerations, empirical findings, and educational implications," In: Synnøve Matre and Atle Skaftun (editors). *Skriv! Les! 1: Srtikler fra den første nordiske konferansen om skriving, lesing og literacy*. Trondheim: Akademika, p. 285-300.

Alberto Manguel, 1996. *A history of reading*. London: HarperCollins.

Birgit Öttl, Carolin Dudschig, and Barbara Kaup, 2017. "Forming associations between language and sensorimotor traces during novel word learning," *Language and Cognition*, v. 9, n. 1, p. 156-171. Doi: <https://doi.org/10.1017/langcog.2016.5>, acessado em 19.09.2018.

Diane Pecher, Inge Boot, and Saskia Van Dantzig, 2011. "Abstract concepts: Sensory-motor grounding, metaphors, and beyond," *Psychology of Learning and Motivation*, v. 54, p. 217-248. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385527-5.00007-3>, acessado em 19.09.2018.

Friedemann Pulvermüller, 2005. "Brain mechanisms linking language and action," *Nature Reviews Neuroscience*, v. 6, n. 7, p. 576-582. Doi: <https://doi.org/10.1038/nrn1706>, acessado em 19.09.2018.

Jenny S. Radesky, Caroline J. Kistin, Barry Zuckerman, Katie Nitzberg, Jamie Gross, Margot Kaplan-Sanoff, Marilyn Augustyn, and Michael Silverstein, 2014. "Patterns of mobile device use by caregivers and children during meals in fast food restaurants," *Pediatrics*, v. 133, n. 4, p. 843-849. Doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3703>, acessado em 19.09.2018.

Ellen Rose, 2011. "The phenomenology of on-screen reading: University students' lived experience of digitised text," *British Journal of Educational Technology*, v. 42, n. 3, p. 515-526. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01043.x>, acessado em 19.09.2018.

Mark Sadoski, Ernest T. Goetz, Arturo Olivarez Jr., Sharon Lee, and Nancy M. Roberts, 1990. "Imagination in story reading: The role of imagery, verbal recall, story analysis, and processing levels," *Journal of Literacy Research*, v. 22, n. 1, p. 55-70. Doi: <https://doi.org/10.1080/10862969009547694>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2018. "Neural bottom up and top down processes in learning and teaching," *Postmodernism Problems*, v. 8, n. 2, p. 228-245, and at <https://www.pmpjournal.org/index.php/pmp/article/view/24>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2017a. *Derived embodiment in abstract language*. Cham: Springer International Publishing. Doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56056-4>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2017b. "Adaptive smart technology use: The need for meta-self-regulation," *Frontiers in Psychology*, v. 8 (2 March). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00298>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2015a. "Words as cultivators of others minds," *Frontiers in Psychology*, v. 6 (5 November). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01690>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2015b. "Why animals are not robots," *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, v. 14, n. 3, p. 599-611. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11097-013-9342-y>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2015c. "Doubletalk — The biological and social acquisition of language," *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, v. 13, p. 1-8. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bica.2015.06.002>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, 2011. "Neural perspectives on 'interactional expertise'," *Journal of Consciousness Studies*, v. 18, n. 7-8, p. 99-116.

Theresa Schilhab, Matt P. Stevenson, and Peter Bentsen, 2018. "Contrasting screen-time and green-time: A case for using smart technology and nature to optimize learning processes," *Frontiers in Psychology: Educational Psychology*, v. 9 (1 June). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00773>, acessado em 19.09.2018.

Theresa Schilhab, Malou Juelskjær, and Thomas Moser [editors], 2008. *Learning bodies*. Copenhagen: Danish School of Education Press.

Maxine Sheets-Johnstone, 1998. "Consciousness: A natural history," *Journal of Consciousness Studies*, v. 5, n. 3, p. 260-294.

Yael Sidi, Maya Shpigelman, Hagar Zalmanov, and Rakefet Ackerman, 2017. "Understanding metacognitive inferiority on screen by exposing cues for depth of processing," *Learning and Instruction*, v. 51, p. 61-73. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.01.002>, acessado em 19.09.2018.

Nicole K. Speer, Jeremy R. Reynolds, Khena M. Swallow, and Jeffrey M. Zacks, 2009. "Reading stories activates neural representations of visual and motor experiences," *Psychological Science*, v. 20, n. 8, p. 989-999. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02397.x>, acessado em 19.09.2018.

Paul Socken (editor), 2013. *The edge of the precipice. Why read literature in the digital age?* Montréal: McGillQueen's University Press.

Monideepa Tarafdar, Ashish Gupta, and Ofir Turel, 2013. "The dark side of information technology use," *Information Systems Journal*, v. 23, n. 3, p. 269-275. Doi: <https://doi.org/10.1111/isj.12015>, acessado em 19.09.2018.

Endel Tulving, 1993. "What is episodic memory?" *Current Directions in Psychological Science*, v. 2, n. 3, p. 67-70. Doi: <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10770899>, acessado em 19.09.2018.

Sherry Turkle, 2015. *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. New York: Penguin Press.

Fang-Yi Flora Wei, Y. Ken Wang, and Michael Klausner, 2012. "Rethinking college students' self-regulation and sustained attention: Does text messaging during class influence cognitive learning?" *Communication Education*, v. 61, n. 3, p. 185-204. Doi: <https://doi.org/10.1080/03634523.2012.672755>, acessado em 19.09.2018.

Michele Wellsby and Penny M. Pexman, 2014. "Developing embodied cognition: Insights from children's concepts and language processing," *Frontiers in Psychology*, v. 5 (28 May). Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00506>, acessado em 19.09.2018.

Maryanne Wolf and Mirit Barzillai, 2009. "The importance of deep reading," *Educational Leadership*, v. 66, n. 6, p. 32-37.



# Inteligência Artificial explicada

Por Michael van Wetering

A inteligência artificial (IA) é uma tecnologia promissora para uso no setor educacional. Como exatamente a IA funciona, quais tipos de IA existem e como podemos aplicar a IA e colocá-la em prática? Explicaremos tudo isso no artigo a seguir.<sup>25</sup>

## O que é inteligência artificial?

O rápido avanço da tecnologia de *chips* significa que a IA pode armazenar, processar e analisar muito mais dados do que o cérebro humano. No entanto, apesar de seu enorme poder de cálculo, está muito longe de ser capaz de fazer todas as coisas que os seres humanos são capazes.

Um sistema de IA que pode imitar todo o espectro da existência humana é algo que ainda não veremos por algum tempo, em oposição à inteligência artificial específica para tarefas. Isso pode ser encontrado em todos os tipos de produtos. Para funcionar, esse tipo de tecnologia de IA precisa ser adequado para um mercado específico ou uma esfera de atividade específica. Há grandes expectativas em torno da IA na educação, mas no momento vemos isso apenas de forma limitada em produtos educacionais específicos.

## Como a IA funciona?

Em essência, a IA comprehende dois componentes: um algoritmo de autoaprendizagem e dados. Um algoritmo é uma série de instruções que levam a um resultado específico. Nos computadores, estes assumem a forma de um programa de computador.

Um algoritmo que encontramos e usamos diariamente é o “sistema de recomendação”. Por exemplo, com base em nossos hábitos de visualização, os serviços de *streaming* de vídeo fazem recomendações para outros vídeos que podemos achar interessantes. Para que essas recomendações sejam feitas, são necessários dados. Nesse caso, nosso comportamento de visualização e o dos outros. Os dados são a matéria-prima que permite que a IA funcione. Ao analisar mais dados, o algoritmo pode fazer melhores recomendações.

## Capacidade de aprendizagem

Uma distinção importante entre programas que usam IA e aqueles que não usam é sua capacidade de aprendizado. Um bom exemplo seriam os programas de xadrez. Podemos programá-los com todos os tipos de estratégias, decisões e regras. Em termos do que ele pode fazer, o produto final será limitado ao que os programadores o instruíram a fazer em relação a estratégias eficazes.

Em um programa de xadrez de IA, não apenas pensamos em todas as etapas com antecedência, mas também criamos um algoritmo capaz de aprender com os dados. Alimentamos milhões de jogos de xadrez que as pessoas jogaram. O algoritmo analisa tudo e, a partir disso,

<sup>25</sup> Este artigo é uma tradução do seguinte texto: <https://www.kennisnet.nl/publicaties/artificial-intelligence-uitgelegd/>. Reproduzido com a permissão dos autores do artigo. Kennisnet é a Organização Pública para Educação Holandesa & ICT.

extrai estratégias, regras e decisões. Seria impossível para as pessoas analisarem essa quantidade de dados, mas um programa de IA é capaz de fazer exatamente isso. Uma vez que o algoritmo tenha sido treinado, ele pode jogar xadrez com as pessoas na forma de um programa de computador.

### ***Snapshot (foto instantânea)***

Programas que foram treinados com IA não necessariamente aprendem constantemente. É mais um *snapshot* de todo o conhecimento e experiência que foi adquirido até aquele momento. O quanto bem ou mal isso funciona depende do algoritmo que foi desenvolvido por seres humanos e dos dados com os quais foi treinado.

O algoritmo toma decisões com base no que aprendeu antes de usá-lo como um programa. O programa obviamente reúne novos dados enquanto o estamos usando. Para aprimorar ainda mais a IA, esses dados precisam ser processados novamente e um novo *snapshot* é tirado. Um *snapshot* como esse é comparável a uma atualização de *software*.

## **Tipos de IA**

Não existe um tipo específico de IA. Os vários tipos de IA usam abordagens diferentes, cada uma com seus próprios pontos fortes e capacidades. Os produtos e serviços de IA usam um ou vários tipos de IA. Discutimos aqui os quatro mais comumente usados.

### **Aprendizado de máquina supervisionado**

No aprendizado de máquina supervisionado, o resultado correto é conhecido com antecedência e ensinamos ao algoritmo qual é a relação entre os dados. Os dados usados foram todos rotulados por um ser humano, assim como rotulamos cada coluna em uma planilha.

O algoritmo em si não precisa descobrir o que os dados significam e quais dados devem ficar juntos. Ao alimentar o algoritmo com mais e mais dados, os resultados se tornam cada vez mais precisos. Um exemplo seria calcular o valor de venda de uma casa. Ao alimentar um algoritmo com uma grande quantidade de dados históricos sobre imóveis vendidos na área com seu preço final de venda, seu tamanho, localização e outras características, fica cada vez melhor aprender a conhecer a relação entre esses aspectos. E é, portanto, mais capaz de determinar um preço de venda.

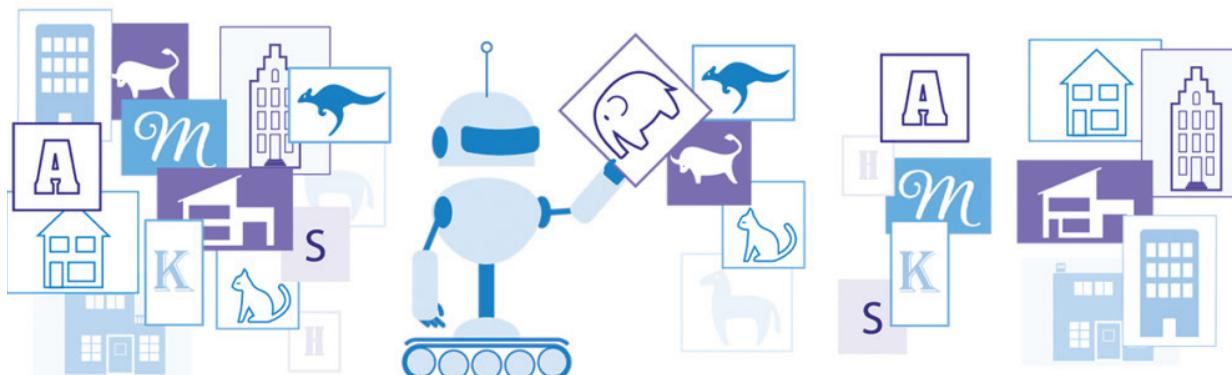


No aprendizado de máquina supervisionado, o resultado correto é conhecido com antecedência e nós ensinamos para o algoritmo quais são as relações entre os dados. © KENNISNET

## Aprendizado de máquina não supervisionado

No aprendizado de máquina não supervisionado, não programamos qual é o resultado correto e quais dados são relevantes, mas pedimos ao próprio algoritmo para agrupar dados e encontrar padrões em um conjunto de dados. Podemos usar esses algoritmos se não quisermos ou não pudermos classificar todos os dados por conta própria, ou porque queremos encontrar novas correlações de *clusters* (grupos).

Um exemplo prático é um serviço de vídeo que recomenda vídeos, aumentando a chance de acharmos esses vídeos também interessantes. Para que isso aconteça, não queremos criar todos os tipos de categorias por conta própria, mas queremos que o sistema determine e continue a reconhecê-las e mantê-las atualizadas.



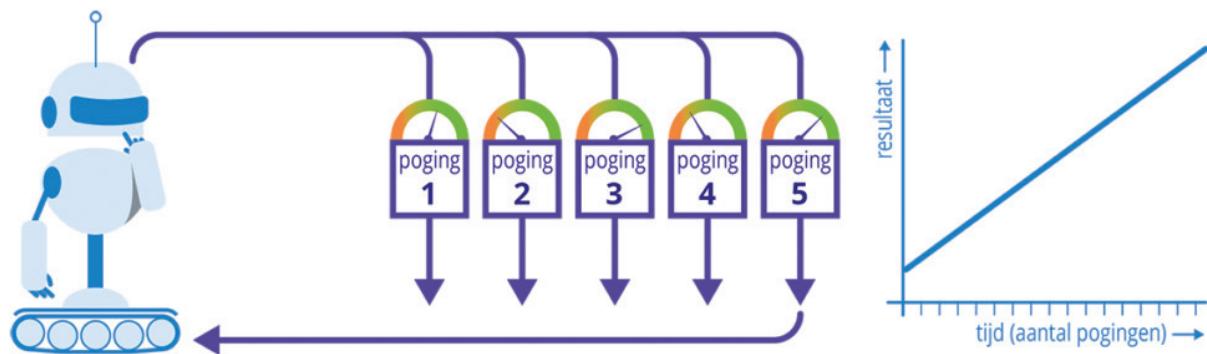
No aprendizado de máquina não supervisionado, pedimos a um algoritmo para agrupar os dados encontrando padrões em um conjunto de dados. © KENNISNET

## Aprendizado por reforço

No aprendizado por reforço, o algoritmo aprende a realizar uma tarefa obtendo recompensas pelas ações que produzem o resultado certo. Esses são os tipos de algoritmos que podemos usar quando há poucos dados disponíveis.

Compare isso com o treinamento de um cachorro. Nós lhe damos uma recompensa quando ele faz algo certo; se ele não fizer isso, ele não recebe uma recompensa. Assim, o algoritmo aprende quais são as ações desejadas que contribuem para alcançar determinado objetivo.

Esses tipos de algoritmos são usados em carros autônomos, para que, enquanto aprendem com o motorista, tomem decisões cada vez melhores. Ou em robôs: usando tentativa e erro, eles aprendem o quanto grande deve ser cada passo ao aprender a andar.



No aprendizado por reforço, o algoritmo aprende a realizar uma tarefa obtendo recompensas por ações que produzem um resultado correto. © KENNISNET

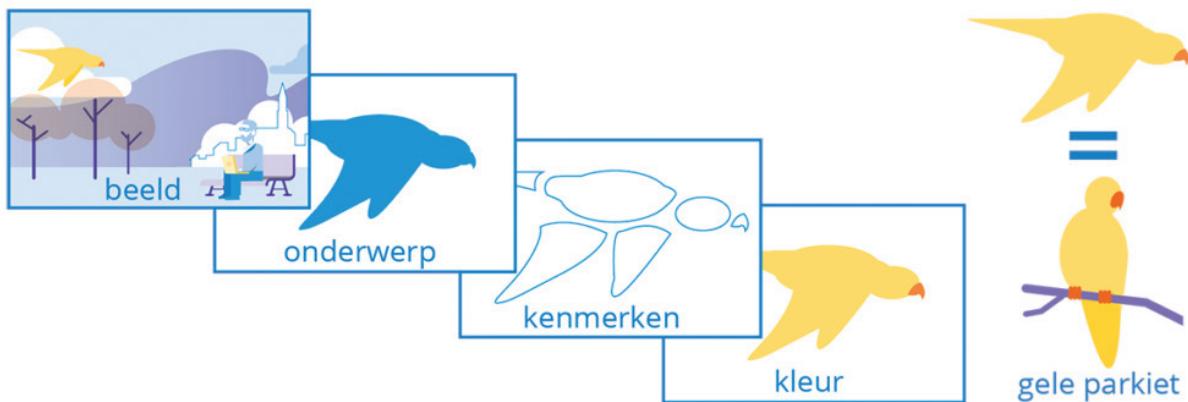
## Aprendizado profundo

O aprendizado profundo é usado nos chamados dados não estruturados, como imagens, vídeos ou gravações de som. Comparado a outros métodos de aprendizado de IA, o aprendizado profundo precisa de muito mais dados, mas pode produzir resultados ainda mais precisos.

Os algoritmos de aprendizado profundo são compostos de diferentes camadas. Cada camada continua a aprender recursos novos e mais complexos dos dados. Por exemplo, podemos fazer um sistema de IA que reconhece animais. Ao alimentá-lo com um grande número de exemplos de pássaros, o sistema aprenderá a reconhecer suas características. Uma camada do algoritmo analisará a forma do objeto, por exemplo. Ao reconhecer asas e bico, ele saberá que está lidando com um pássaro.

Outra camada analisa a cor de um pássaro e reconhece que se trata de um pássaro amarelo. Com base nessas características, uma outra camada pode reconhecer o tipo específico de ave, por exemplo, um periquito amarelo.

Quando mostramos ao algoritmo um novo pássaro, que não fazia parte do conjunto de treinamento, ele ainda o reconhecerá com base nas características do pássaro protótipo.



Os algoritmos de aprendizado profundo consistem em várias camadas. Cada camada aprende propriedades novas e mais complexas dos dados. © KENNISNET

## Robôs controlados por IA – especialmente para trabalho físico e tarefas específicas

Frequentemente vemos imagens impressionantes de robôs que navegam em todos os tipos de obstáculos ou respondem a uma série de perguntas. Isso leva a grandes esperanças. Isso significa que robôs dirigidos por IA em breve poderão assumir vários empregos? Não. Os robôs parecem inteligentes, mas não são.

Um robô ambulante funciona apenas em um ambiente controlado. Quando colocamos um robô desse tipo na calçada, ele não funcionará e poderá até ser um perigo para as pessoas. Recentemente, um membro do Parlamento britânico fez algumas perguntas a um robô falante. Suas extensas respostas sugeriam que era concebível que o robô entendesse e fosse capaz de responder a qualquer pergunta. Na verdade, as respostas foram todas pré-programadas. Portanto, no momento, os robôs ainda não são adequados para interação física e cognitiva com nossa realidade completa e complexa.



Robôs que podem agir como seres humanos estão a quilômetros de distância de nós. No entanto, eles podem realizar tarefas específicas e, assim, complementar as pessoas. © KENNISNET

## Cooperação entre pessoas e robôs

Robôs que podem agir como seres humanos ainda estão muito distantes. No entanto, ao serem capazes de realizar tarefas específicas, são capazes de complementar a vida das pessoas.

Nos armazéns das grandes lojas *on-line*, os robôs transportam as prateleiras para o selecionador de pedidos humano. As prateleiras do armazém podem ser posicionadas mais próximas umas das outras, pois não há necessidade de espaço para seres humanos. O selecionador então retira manualmente os artigos da prateleira, porque os robôs não são muito bons em pegar objetos diferentes de várias formas ou pesos. O que é perfeitamente intuitivo para as pessoas pode ser extremamente complicado para os robôs.

Os robôs também são usados em procedimentos cirúrgicos, o que está mudando o trabalho humano no centro cirúrgico. O cirurgião não faz mais a incisão sozinho, mas dirige um robô por trás de uma tela. As incisões estão, portanto, tornando-se menores e mais precisas, com menos tecido cicatricial como resultado. Além disso, a comunicação entre o cirurgião e seus assistentes está se tornando cada vez mais importante, porque eles estão fisicamente mais distantes um do outro. Porém, após a operação, nenhum robô fica ao lado da cama para explicar como foi a cirurgia. Porque, embora os robôs sejam muito bons em criar a ilusão de que nos entendem e podem simular empatia, esse ainda é o trabalho de um ser humano, que pode se relacionar com os outros com empatia.

Para trabalhos fisicamente exigentes ou que devem ser executados com grande precisão, os robôs podem complementar o trabalho das pessoas. Por isso é importante que, na formação técnica e profissional, assim como em outras formas de ensino, a robótica tenha destaque. Os robôs influenciarão cada vez mais nossas vidas e nosso trabalho – embora não nas tarefas em que nossas habilidades e pontos fortes humanos desempenhem um papel importante. A robótica é interessante como objeto de estudo nos ensinos fundamental e médio. Certamente desempenhará um papel nas futuras profissões dos alunos. Mas um robô na frente da classe é para o futuro.

# Inteligência Artificial na educação

Por Michael van Wetering

A tecnologia, como a inteligência artificial (IA), tem potencial para oferecer oportunidades ambiciosas na educação, por exemplo, na esfera do suporte personalizado. Este artigo lhe dirá o que você precisa saber sobre IA na educação.<sup>26</sup>

## 1. Introdução

A atenção às necessidades específicas das crianças é uma ambição acalentada pela educação. A tecnologia, como a inteligência artificial (IA), oferece oportunidades para realizar essa ambição. No entanto, a tecnologia que auxilia soluções personalizadas ainda está muito em desenvolvimento. Escolas, desenvolvedores e fornecedores precisam adquirir muito conhecimento e habilidade coletiva antes que a IA possa ser aplicada amplamente. Mas é provável que esse desenvolvimento aconteça rapidamente.

Há também desvantagens. À medida que os sistemas de IA se tornam cada vez mais “inteligentes” e realizam mais tarefas para nós, devemos nos proteger contra armadilhas como preconceitos. Um desenvolvedor pode, consciente ou inconscientemente, programar um preconceito no algoritmo. Da mesma forma, o conjunto de dados no qual o algoritmo é treinado pode estar incompleto, sujo ou incorreto. Também é importante que continuemos nos perguntando em quais casos e sob quais condições permitiremos que um algoritmo tome decisões em nosso nome.

## O que é abordado nesta publicação?

Esta publicação fornece todas as informações sobre IA na educação de maneira organizada. Como:

- Explicar exatamente o que é IA (Capítulo 2);
- Considerar o estado atual das coisas em relação à IA na educação (Capítulo 3);
- Mostrar os perigos potenciais associados à IA (Capítulo 4);
- Dar dicas úteis sobre como a IA pode ser usada na prática (Capítulo 5);
- Concluir com um esboço do futuro: como a IA afetará a vida, o aprendizado e o trabalho em dez anos? (Capítulo 6).

## 2. O que é IA de fato?

A inteligência artificial é a capacidade dos computadores de realizar tarefas para as quais os seres humanos usam sua inteligência. Exemplos disso podem ser: observar, reconhecer, analisar, raciocinar, resolver problemas, prever e interagir com o ambiente. Tudo isso é inspirado na maneira como os seres humanos usam seu sistema nervoso e corpo para sentir, aprender, raciocinar e agir.

<sup>26</sup> Este artigo é uma tradução do seguinte texto: <https://www.kennisnet.nl/publicaties/kunstmatige-intelligentie-in-het-onderwijs/>.

Como resultado de sua capacidade de cálculo e da disponibilidade de grandes quantidades de dados, a IA está evoluindo rapidamente. Os dados formam a base para o treinamento de algoritmos que tornam a IA possível. Ao processar e analisar essa grande e variada quantidade de dados, a IA pode melhorar.

## Como a IA funciona?

Uma distinção importante entre programas que usam IA e programas que não usam é a capacidade de aprender. A maioria dos métodos de aprendizagem adaptativa são sistemas baseados em regras. Eles exibem um comportamento inteligente que foi planejado com antecedência. Um exemplo disso é um programa de xadrez que foi programado com todos os tipos de estratégias, decisões e regras. Um programa de xadrez de IA com capacidade de autoaprendizagem analisa dados – milhões de partidas de xadrez, por exemplo – e, como resultado, ele próprio aprenderá as regras do xadrez e as estratégias eficazes e tomará suas próprias decisões de acordo.

Existem diferentes tipos de IA. Exemplos incluem aprendizado de máquina supervisionado e não supervisionado, aprendizado por reforço e aprendizado profundo.

## 3. IA na educação: o estado atual das coisas

Quando olhamos para a aplicação atual da IA na educação, tendemos a pensar em materiais didáticos adaptativos que muitas escolas já estão usando em sua prática educacional diária. Eles oferecem aos alunos a oportunidade de aprender em seu próprio ritmo e em seu próprio nível, onde e quando quiserem. Os dados das atividades de aprendizagem são coletados, analisados e usados para avaliar e ajustar o processo de aprendizagem individual. Ao mesclar e exibir esses dados por aluno de maneira bem-organizada, os professores podem dar instruções direcionadas e se concentrar no treinamento, na educação e no bem-estar dos alunos.

### IA versus materiais de ensino adaptativos

Poderíamos considerar a maioria dos materiais didáticos adaptativos atuais de IA, mas eles não tendem a fazer uso de IA de autoaprendizagem. Espera-se que os materiais de ensino adaptativos continuem a evoluir, e suas possibilidades e eficácia aumentarão como resultado da introdução de várias tecnologias, incluindo a IA de autoaprendizagem.

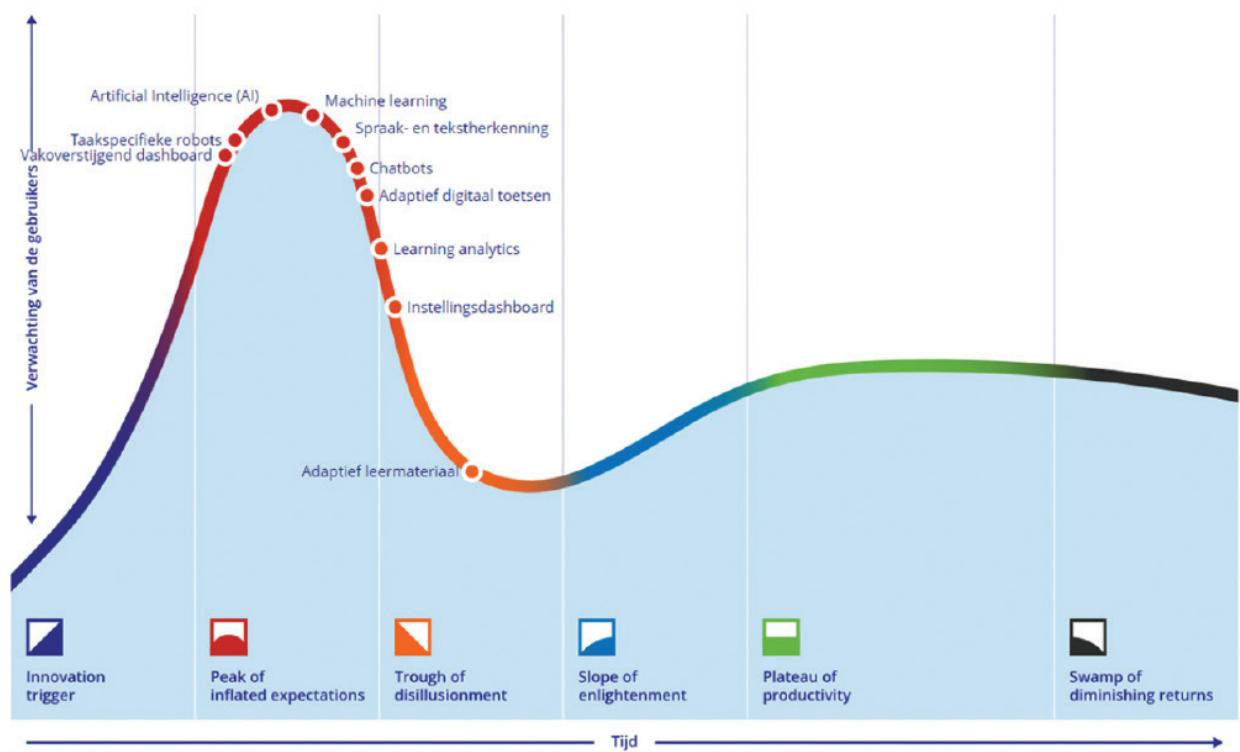
Mas ainda não chegamos a esse ponto; as ferramentas de ensino adaptativas ainda estão em fase de desenvolvimento. E embora saibamos mais sobre o que funciona bem e o que não funciona quando as ferramentas de ensino adaptativas são implantadas, escolas, desenvolvedores e fornecedores precisam adquirir coletivamente muito conhecimento e habilidade antes que a IA possa ser amplamente aplicada.

## Hype Cycle (Curva de Hype): maturidade da IA

O Hype Cycle mostra como a nova tecnologia está evoluindo de promessa para produto aceito.

O Hype Cycle a seguir classificou todas as tecnologias que são importantes para adaptabilidade e IA. A posição no Hype Cycle representa um *snapshot* da maturidade relativa de uma tecnologia e seu potencial.

Como uma tecnologia abrangente, a IA está no ápice da fase de expectativas infladas. Há muito interesse nisso e as expectativas na educação são altas; acredita-se que os materiais didáticos que utilizam a IA de autoaprendizagem podem compreender melhor o aluno e apoiá-lo mais. Enquanto isso, são poucas as instituições e os produtos que fazem uso dela, o que significa que essas expectativas não foram testadas em campo.



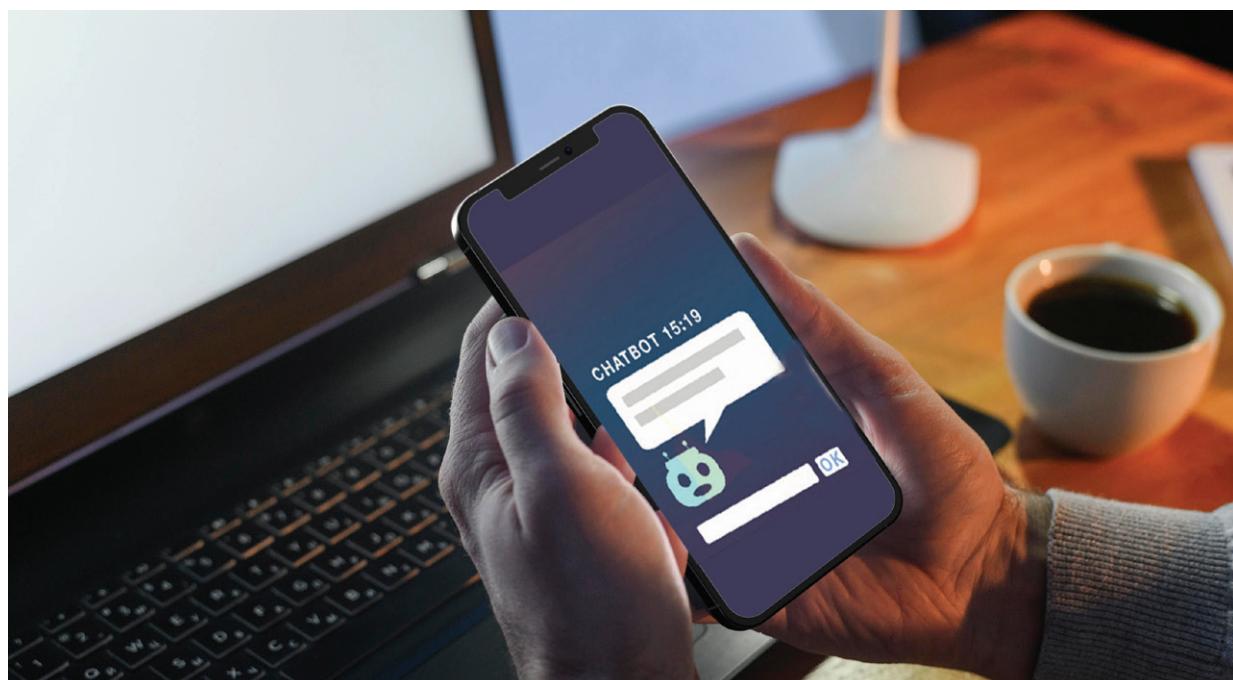
Há muita atenção para a IA e as expectativas para a educação são altas: materiais didáticos que usam IA de autoaprendizagem podem entender e apoiar o aluno ainda mais do que agora. © KENNISNET

Atualmente, no campo, vemos principalmente ferramentas de ensino adaptativas e testes adaptativos, que não tendem a fazer uso de IA de autoaprendizagem, mas fazem uso de dados do processo de aprendizagem. Em seu desenvolvimento, as ferramentas de ensino adaptativo já passaram para a próxima fase. É no chamado “pote da desilusão”, no qual se separa o joio do trigo. As outras aplicações que figuram no Hype Cycle são discutidas no próximo item.

## Aplicações concretas de IA na educação

Além de ferramentas de ensino adaptáveis que usam IA de autoaprendizagem, ou não, aqui estão mais alguns exemplos concretos de aplicativos que usam IA:

- Vários aplicativos que usam reconhecimento de voz e texto. Ao analisar o texto falado, essas ferramentas podem ajudar os alunos no desenvolvimento da fala. Outro exemplo pode ser analisar como alguém dá *feedback* em uma troca, ouvindo essa troca.
- Dentro do contexto das ferramentas de ensino adaptativo, estão os *chatbots* (também chamados de *edbots*, *chatbots* educacionais). Os alunos podem fazer perguntas sobre o conteúdo das aulas, ou o *chatbot* tenta descobrir se o aluno entendeu a aula fazendo perguntas sobre ela.



Para um *chatbot* que funcione bem, são necessários três componentes: IA que entende o que o usuário diz, uma interface e um *design* do curso de uma conversa.

*Dashboards* interdisciplinares estão sendo cada vez mais experimentados. Esses painéis podem fornecer uma visão geral ao reunir (automaticamente) as informações de progresso e resultados de diferentes materiais e ambientes de ensino. Esse tipo de painel oferece ao aluno e ao professor uma visão interdisciplinar do processo de aprendizagem e do desenvolvimento do aluno. A IA pode desempenhar um papel nesses painéis analisando o progresso dos alunos e fazendo recomendações.

A análise de aprendizagem tem sido utilizada há mais tempo, por exemplo, em materiais didáticos adaptativos dentro do processo educacional (como os chamados painéis de configurações, nos quais todas as informações sobre a organização e sua gestão operacional são analisadas e apresentadas).

Robôs específicos para tarefas são amplamente utilizados em transporte, saúde, segurança e outros setores. Um exemplo pode ser o chão de fábrica, que não requer iluminação porque apenas robôs trabalham lá. O ambiente escolar com toda a sua complexidade, incluindo a intensa interação humana, cria um cenário em que os robôs estão muito longe de serem implantados em substituição ao professor. Nos ensinos fundamental e médio, as aplicações são voltadas principalmente para o robô como objeto de estudo em si, complementado por experimentos voltados ao uso de robôs como ferramenta educacional. Nas formações técnica e profissional, a robótica é um assunto importante, porque os robôs assumem tarefas e, portanto, são algo que os alunos precisam aprender a trabalhar e cooperar.

## 4. Uso de dados, privacidade e ética

Todas as novas ferramentas que melhoram nossas vidas envolvem riscos. Isso também se aplica à IA. Um desenvolvedor pode, consciente ou inconscientemente, programar um preconceito em um algoritmo. Da mesma forma, o conjunto de dados no qual o algoritmo é treinado pode estar incompleto, sujo ou incorreto. E mesmo que um sistema de IA tenha sido construído sem preconceitos, isso não significa que todos os problemas foram eliminados. Por exemplo, e se não pudermos descobrir como um algoritmo chegou a determinada conclusão? Além disso, o volume cada vez maior de dados que estão sendo coletados e analisados sobre nós leva a suspeitas e confiança comprometida no mundo digital. Como podemos garantir que a informação, a segurança e a privacidade foram efetivamente regulamentadas e que estamos agindo de forma ética e responsável?

### A IA é tão boa quanto os dados de treinamento usados

Um ditado famoso no *design* de processos e sistemas de *software* é “*garbage in, garbage out*”. Em outras palavras, se jogarmos lixo em algo, isso produzirá lixo. Isso também se aplica a algoritmos e IA. Quando um algoritmo é treinado com dados incompletos, incorretos ou simplesmente não representativos, obviamente não podemos esperar que o resultado desse algoritmo seja correto.

Um exemplo: quando alguém procura “vestido de noiva” em um mecanismo de busca, a probabilidade é grande de que os resultados mostrem uma coleção de vestidos de renda branca. Isso dá uma visão unilateral e ocidental. Se você procurar “vestido de noiva em todo o mundo”, os resultados darão uma impressão muito mais colorida. Na educação, um exemplo pode ser um algoritmo de reconhecimento de fala que foi treinado com base em trocas entre adultos com o inglês como língua materna. Isso não é imediatamente útil para reconhecimento de fala em crianças; o reconhecimento de fala para crianças que estão aprendendo inglês como segunda língua será ainda menos preciso. Uma razão para isso pode ser a pronúncia e a variedade de vocabulário.

### Manipulando os dados do usuário com responsabilidade

Além dos dados de treinamento, os dados do usuário em tempo real empregados na IA são um ponto particular de interesses. De acordo com a lei, a escola é responsável pela supervisão

cuidadosa de tais medidas, mesmo que sua implementação seja colocada junto aos fornecedores. Nem todos os tipos de dados podem ser usados para criar perfis, personalizar ou analisar grupos de alunos.

A abordagem da Kennisnet inclui, entre outras coisas, “privacidade desde a concepção”, que garante que os dados gerados no processo de aprendizagem estejam disponíveis apenas para aqueles que precisam, uma obrigação legal como parte do Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) aplicável ao software dos fornecedores, mas também às escolas que “desenham” seu processo educacional. Dessa forma, os dados foram protegidos preventivamente contra o uso não autorizado.



Impedir os dados contra o uso não autorizado.

### *Insights sobre decisões de IA*

O manuseio cuidadoso dos dados usados no treinamento e na análise é importante. Mas lidar com as conclusões e as recomendações dos sistemas de IA é tão essencial quanto. Os sistemas de IA começarão cada vez mais a dar conselhos e previsões, por exemplo, sobre o desempenho dos alunos no próximo ano ou mesmo em sua futura carreira.

Como usuários de um sistema que usa IA, podemos ter todos os tipos de perguntas sobre seu funcionamento. Por que a IA chega a essa decisão ou conclusão? Quais outras opções existiam e por que elas foram descartadas? Quando uma conclusão é boa e quando não é? Como posso confiar na IA? E se eu encontrar um erro, como isso pode ser corrigido?

Até agora, foi possível projetar sistemas de tal forma que essas perguntas possam ser respondidas. No entanto, no caso da IA de autoaprendizagem, é mais fácil dizer do que fazer.

## Possibilidade *versus* conveniência

No futuro, as previsões baseadas em dados históricos e resultados de aprendizado se tornarão cada vez mais precisas. Porém, quando não for mais possível julgar se podemos concordar com essa previsão, existe o perigo de que os conselhos dos sistemas de IA não sejam confiáveis – ou, inversamente, eles serão cegamente confiáveis. A questão é: devemos querer isso? Uma questão ética intimamente relacionada é: até que ponto podemos nos permitir divergir do conselho da IA sem ter problemas com alunos, pais ou direção da escola, como às vezes é o caso dos resultados dos testes finais?

## 5. IA e educação: o que deve ser observado?

Para o uso da IA na educação, aplica-se o mesmo conselho que a Kennisnet dá sobre o uso da tecnologia em geral. O modelo holandês continua a ser um princípio orientador. O modelo descreve as pré-condições necessárias para usar a TI na educação de forma eficaz:

- Visão
- *Know-how* (conhecimento)
- Conteúdo e aplicação
- Infraestrutura

Essas condições terão de ser bem equilibradas se as escolas desejarem alcançar o resultado desejado em termos de TI.

Em relação à IA, é importante perceber que essa tecnologia ainda está em sua infância. Há muito a ser descoberto sobre a forma como podemos empregar a tecnologia de forma satisfatória e eficaz. O lançamento generalizado da IA não é sensato, mas experimentar para testar expectativas e possibilidades ajuda a obter uma imagem melhor da IA.



Uma ampla implantação da IA na educação não é sensata. Experimentar para testar expectativas e possibilidades na prática ajuda a obter uma imagem melhor da IA. © KENNISNET

Além disso, a cooperação com fornecedores que aplicam IA em materiais didáticos e outros sistemas educacionais é extremamente importante. Dependendo do quanto a própria escola já está se envolvendo com a IA, gostaríamos de dar o seguinte conselho:

### Para aqueles que estão explorando a IA

- A nível de diretoria e de toda a escola, deve haver todos os tipos de pontos de vista sobre o impacto potencial da IA, tanto bem-vindos quanto indesejados. Discutir cenários futuros juntos (cenários de sonho e condenados). Isso obriga você a pensar em questões desconfortáveis, por exemplo, os deveres e o papel do professor. As escolas estão, assim, mais bem preparadas para dilemas futuros e criar compreensão para a mudança, porque estão incluindo a equipe docente no processo de mudança desde o estágio inicial.

### Para quem quer começar com IA

- Esteja ciente de que a IA não está à venda como um produto independente. A IA é uma coleção de metodologias e tecnologias que se enquadram nesse termo, mas diferem umas das outras, por exemplo, no grau de complexidade e nas aplicações para as quais são adequadas. Uma escola pretende adquirir material didático ou *software* educacional que demonstre um comportamento inteligente? Pergunte aos fornecedores o que especificamente eles usam em seus produtos, o que eles podem lhe dizer, ou o que sabem de estudos sobre sua eficácia e as pré-condições necessárias para empregar a tecnologia de maneira adequada e satisfatória.
- Considere e discuta se, e em quais circunstâncias, é uma boa ideia começar a usar sistemas baseados em IA. A discussão ética pode ser conduzida em dois níveis: no uso da IA na educação em geral e mais focada em uma aplicação ou experimento específico. Essa discussão pode ajudar a formular estruturas e princípios básicos.
- Certifique-se de prestar atenção à questão sobre quais informações são necessárias para poder entender um conselho, uma decisão ou uma conclusão.
- Comece a experimentá-lo em pequena escala, com experimentos ou pilotos. Dentro de um departamento, ou dentro de um ano. Ao experimentar aplicativos de IA em um ambiente pequeno, você pode ver se eles atendem às expectativas, mantendo os riscos mínimos.

### Para quem já usa IA

- Certifique-se de que objetivos claros e expectativas foram formulados para os experimentos, para que, posteriormente, avaliações possam ser feitas e se elas atenderam às expectativas. Modifique as expectativas. Avalie também as estruturas: elas foram muito limitadas, vemos as coisas de maneira diferente à luz da experiência real? Consulte também os princípios éticos formulados anteriormente e altere-os com base na experiência.
- Inclua fornecedores nos experimentos. Isso lhes dará melhor impressão do que o setor educacional quer, o que considera bem-vindo ou não, e em que condições a IA pode ser usada. Como resultado disso, a educação pode aprender mais sobre o que é possível. A cooperação é essencial para garantir que a educação possa fazer bom uso da IA sob condições estabelecidas.

## Sempre uma boa ideia

- Estabeleça pré-condições minuciosas em torno dos dados. Algoritmos em tecnologia de IA só podem melhorar se forem treinados e testados com dados. A IA usa esses algoritmos para analisar os dados do processo de aprendizado real. Mas, para que isso funcione, os sistemas precisam produzir dados suficientes, utilizáveis e intercambiáveis. Privacidade e GDPR devem ser foco imediato de atenção na construção de experimentos.

## 6. IA na educação a longo prazo

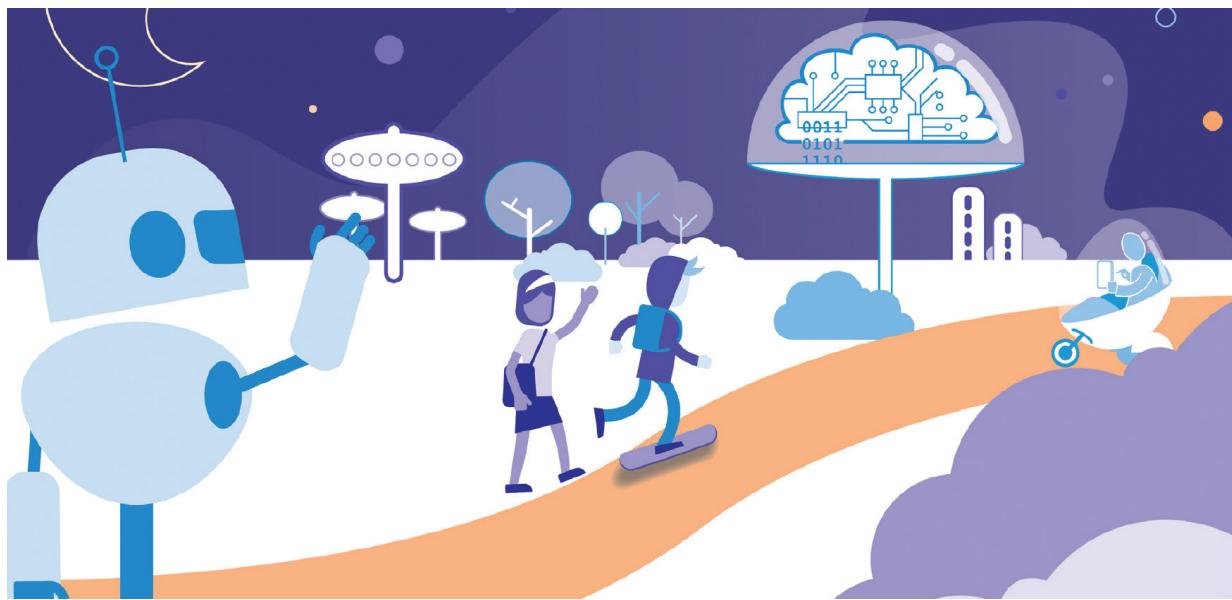
A IA está em ascensão, portanto tem consequências de longo alcance na sociedade e na educação. Embora ainda haja um longo caminho a percorrer, o impacto em funções e empregos específicos é evidente. Os empregos existentes estão mudando e novos estão surgindo. Também na educação, os materiais didáticos adaptativos estão tomando conta das atividades rotineiras de ensino.

E isso é apenas o começo: os aplicativos de IA são capazes de acompanhar o processo de aprendizagem de um aluno de forma cada vez mais completa e, com base em análises e previsões, fornecer *feedback* e ajustes direcionados à rota de aprendizagem. Isso significa que os professores são mais capazes de se concentrar em orientação e treinamento, por exemplo, no ensino de habilidades socioemocionais, das quais os alunos precisarão mais do que nunca no futuro. Assim, não estamos mais apenas formando alunos para uma profissão, mas também para uma existência significativa em um mundo complexo.

### Inteligência Artificial na sociedade: viver e trabalhar

A IA está em todo lugar. Ajuda a polícia a prever assaltos ou os médicos a decidir sobre o método de tratamento mais eficaz para pessoas com câncer.

No futuro, a influência da IA e da robotização aumentará. Robôs realizarão cirurgias e algoritmos preverão novas políticas governamentais. O trabalho humano se concentrará nas tarefas e nos deveres para os quais as máquinas não podem ser implantadas de maneira econômica ou adequada, como manipular objetos com habilidade. Aplicar a quantidade certa de pressão a vários objetos diferentes é muito difícil para um robô.



A influência da IA e da robotização aumentará ainda mais no futuro. © KENNISNET

Os trabalhos mudarão, principalmente aqueles que envolvem tarefas rotineiras ou mesmo complexas que são facilmente capturadas em algoritmos. Exemplos desses podem ser consultores fiscais, operadores de armazém e contadores. Essas profissões são apoiadas por análises de IA para que as pessoas possam se concentrar em atividades diferenciadas, como tomar decisões e realizar ações que exigem empatia e consciência moral.

## **Inteligência Artificial na educação: aprendizado**

O impacto da IA na sociedade também será aparente na educação: no que aprendemos (o conteúdo do currículo), em como aprendemos (de que maneira e com quais recursos) e em como organizamos a educação (em que lugar e em que momento) e as escolhas que fazemos sobre alunos, disciplinas e escolas.

## **Conteúdo de aprendizagem para se preparar para uma sociedade com IA**

Os alunos precisam adquirir o conhecimento e as habilidades que os preparam para uma sociedade repleta de IA. Eles precisam entender o que significa ser um ser humano em um mundo em que você constantemente entra em contato com a IA. E eles precisam saber como gerenciar as sugestões feitas por análises de IA. Isso é muito importante para a educação. Que base para a vida e para o trabalho queremos dar aos alunos do ensino primário? Quais profissões eles devem explorar e focar no ensino médio? Como desenvolvemos e construímos cursos de formação profissional, tendo em conta o impacto da IA nos empregos e nas profissões? E que perspectiva isso oferece aos alunos para uma carreira em determinada profissão ou comércio? Perguntas que não são fáceis de responder, mas que são relevantes para conselhos educacionais.

## Materiais de ensino para apoiar habilidades cognitivas mais complexas

O material didático adaptativo oferece caminhos personalizados em nível individual e apoia o desenvolvimento de habilidades cognitivas simples. A IA está evoluindo rapidamente e permitirá cada vez mais que os materiais de ensino acompanhem e obtenham melhor compreensão do processo de pensamento de um aluno e, como resultado, ofereçam soluções personalizadas a nível individual.

A tecnologia de IA já está sendo introduzida em produtos de nicho para apoiar a indicação de tarefas abertas. É aqui que a IA pode ler com proficiência técnica, mas não com compreensão. Ela pode contar palavras, por exemplo, ou verificar a gramática, mas não julgar qual é o objetivo, a base e a estrutura de um ensaio. No entanto, isso está sendo experimentado.

É uma questão de tempo até que o ensino de habilidades cognitivas mais complexas seja totalmente desenvolvido em produtos educacionais holandeses, como analisar, refletir, avaliar e aplicar conhecimentos e habilidades existentes em novas situações.

## O processo de aprendizagem é apoiado ao nível do percurso de aprendizagem

No momento, o material didático adaptativo oferece oportunidades para caminhos personalizados em recursos didáticos ou no âmbito da disciplina. No futuro, pode haver mais desenvolvimento para programas personalizados no que concerne o caminho de aprendizagem. Com base em análises de comportamento e resultados, e previsões sobre a que isso pode levar, a IA fornecerá *feedback* direcionado por aluno, fará recomendações para as etapas subsequentes e ajudará a reduzir os riscos potenciais na raiz do desenvolvimento da aprendizagem.

O professor assumirá um papel de apoio, poderá tomar melhores decisões e prestar mais atenção à supervisão e à orientação dos alunos. Para que isso seja eficaz, é necessário reunir dados de vários sistemas com diferentes escalas de pontuação em uma visão integrada. Embora isso seja complexo, passos estão sendo dados nessa direção.

## As instituições de ensino devem ser mais bem fundamentadas por meio de dados e análises

Um processo de aprendizagem em que os dados e a análise desempenham um papel importante, requer um papel diferente do professor, do diretor da escola, dos departamentos e da diretoria. Agora que a indicação de tarefas é, em grande parte, algo do passado, o tempo está se tornando disponível, pode ser dedicado a pensar de maneira mais informada sobre as intervenções no aluno, disciplina ou até mesmo a nível institucional.

Podemos processar, analisar e apresentar com a velocidade da luz todos os dados disponíveis de materiais didáticos baseados em IA, aprimorados por informações complementares do professor, em painéis por aluno, ano, forma, escola, instituto ou nível educacional. Isso cria um caminho de aprendizagem para o aluno, otimizado para ele.

Departamentos, diretores de escolas e diretores são, portanto, capazes de tomar decisões superiores e informadas em um nível mais abrangente. Um exemplo disso pode ser iniciar um novo curso de treinamento ou abandonar um local de treinamento como resultado da diminuição do número de alunos e do progresso dos alunos.

# Ética e digitalização na educação

Por Lisa van Ginneken

## Escolhas conscientes em torno da digitalização

A educação não está imune à expansão do papel da tecnologia na sociedade. A digitalização cria oportunidades para tornar a educação mais atrativa, eficiente e personalizada. Introduz novas formas de fazer as coisas na sala de aula e novas relações no setor. Novos participantes, às vezes grandes e com orientação internacional, vêm aparecendo.

Esses desenvolvimentos levam a questões em torno da privacidade de alunos e professores, mas também levantam a questão sobre o efeito de todas essas telas dentro (e fora) da sala de aula na aprendizagem em si e na relação entre aluno e professor. Fazer escolhas ponderadas em torno da digitalização frequentemente leva a dilemas, não só para as escolas, mas também para os fornecedores de materiais didáticos.

O membro holandês da IPA – GEU – informou seus colegas internacionais sobre uma recente publicação holandesa sobre esse tópico, intitulada *Waarden Wegen (A Matter of Values)*,<sup>27</sup> publicada pela Kennisnet, uma organização pública holandesa que apoia escolas no uso profissional de TI. Essa publicação lança luz sobre as questões éticas mais importantes em torno da digitalização na educação. A GEU agradece aos autores e à Kennisnet por esse documento e o resumiu para nossos colegas da IPA e seus membros. A GEU espera assim poder dar uma contribuição internacional para o processo contínuo de inovação, incorporando materiais didáticos digitais.

## Resumo da publicação Kennisnet: Uma Questão de Valores<sup>28</sup>

### A digitalização precisa de ética

A publicação Kennisnet tem como subtítulo “uma perspectiva ética sobre a digitalização na educação”. A ética é uma forma de reflexão estruturada sobre agir de maneira moralmente aceitável. Essa reflexão é necessária na digitalização da educação, porque a educação é, sobretudo, baseada em valores; além disso, a tecnologia também não é isenta de valor. Os valores são ideias abstratas universais ou ideais aos quais aspiramos e que nos orientam no que fazemos.

Quanto à questão de como educação e tecnologia podem se entrelaçar satisfatoriamente, não há uma resposta geral. Depende dos valores da escola e daqueles dentro da sociedade em que a escola e o desenvolvedor da tecnologia estão localizados. Além disso, os valores pessoais dos professores, diretores de escola, diretores e pais envolvidos também desempenham um papel. As leis são um reflexo dos valores sociais, mas não podem substituir a ética. As leis tendem a descrever uma linha de fundo moral. Muitas coisas que consideramos boas e valiosas em nossa sociedade não têm lugar na lei. Nem tudo o que foi estabelecido em lei é automaticamente ético. “Se é permitido, então está certo” funciona do ponto de vista legal, mas não necessariamente do ponto de vista ético.

<sup>27</sup> <https://www.kennisnet.nl/artikel/laat-waarden-zwaarder-wegen-bij-digitalisering>.

<sup>28</sup> Pelos autores Remco Pijpers, Erwin Bomas, Lotte Dondorp e Jasper Ligthart.

Afirma-se frequentemente que a tecnologia é neutra e que são os utilizadores da tecnologia que, devido ao seu comportamento, decidem se o efeito da tecnologia será bom ou mau. Porém, a tecnologia é sempre projetada para um uso pretendido e, portanto, influencia nosso comportamento. Os desenvolvedores de tecnologia também são pessoas com valores, e esses valores influenciaram as escolhas de *design* em determinada tecnologia. Em outras palavras, nós moldamos a tecnologia e a tecnologia nos molda.

Você poderia dizer o mesmo sobre a educação. O propósito da educação é o desenvolvimento de pessoas (jovens) e, portanto, trata inherentemente da questão: o que é agir da maneira certa? A educação, em outras palavras, é uma prática moral.

Os desenvolvimentos na tecnologia digital são caracterizados pela velocidade e pela escala. Códigos e algoritmos controlam o resultado de uma forma que tende a ser invisível para o usuário e não pode ser influenciado por eles, enquanto suas consequências podem ser impactantes. Um exemplo seriam as notícias falsas, que podem se espalhar rapidamente pelas mídias sociais. A tecnologia, às vezes, parece ter uma qualidade inevitável sobre essa situação, mas se você usa ou não a tecnologia continua sendo uma escolha. Na Holanda, não clonamos pessoas, não pilotamos drones no centro da cidade ou seguimos crianças com uma câmera 24 horas por dia, mesmo que isso seja teoricamente possível. Além disso, você pode definir pré-condições para o uso da tecnologia e, como usuário da tecnologia, você pode afetar seu desenvolvimento.

Em discussões sobre tecnologia, existe o risco de você acabar sendo um apocalíptico ou, inversamente, ter muito otimismo tecnológico. Em uma reflexão ética sobre tecnologia, a ideia é evitar esses extremos e continuar a conversa de maneira equilibrada.

Três desenvolvimentos, discutidos a seguir, cobrem os seguintes oito valores educacionais importantes:

1. Contato significativo
2. Autonomia profissional do professor
3. Igualdade de oportunidades
4. Inclusão
5. A educação como espaço livre
6. Tempo livre
7. Espaço para praticar e falhar
8. Uma abordagem de perspectiva aberta

## O equilíbrio inconstante entre humano e máquina

O ensino por *webcam* pode ser uma solução bem-vinda para a falta de professores, mas também pode prejudicar a educação. Os materiais didáticos digitais podem ter impacto no *contato significativo* (1) entre professor e aluno. Esse contato é essencial para uma boa educação: pode criar um ambiente seguro, dar espaço e responsabilidade e antecipar a imprevisibilidade de determinada situação. A tática pedagógica (fazer a coisa certa na hora certa, também aos olhos do pupilo) não pode ser encapsulada em instruções prescritas.

Sabemos por estudos que os resultados da aprendizagem, tanto individual quanto em sala de aula, são determinados principalmente por intervenções humanas. A tecnologia ainda não pode assumir esse papel, mas funciona bem como um complemento. Para tarefas rotineiras, como marcar ou preencher o registro, a tecnologia pode economizar tempo do professor, que pode ser dedicado a um contato significativo. Nesse sentido, o contato significativo entre os próprios alunos é igualmente importante, e a tecnologia também impacta nisso.

Existem poucas orientações, no que diz respeito à *autonomia profissional* do professor (2), sobre como ele deve agir em situações específicas. Essa autonomia pode ser ampliada se o professor vivenciar maior liberdade de atuação em decorrência do suporte de materiais didáticos digitais; um exemplo seria deixar metade da turma fazer exercícios digitais, enquanto ele discute uma tarefa com a outra metade. No entanto, o uso da tecnologia também pode restringir a autonomia. Exemplos disso seriam quando um sistema de aprendizagem adaptativa baseado em inteligência artificial realiza tarefas que o professor não consegue orientar, ou quando a interpretação de todos os dados coletados pela tecnologia leva muito tempo. O quanto o professor entende a tecnologia e é capaz de influenciá-la determina o grau que a tecnologia contribui para a sua autonomia, ou a limita.

## Igual ou desigual: chances digitais

A tecnologia digital pode ampliar e limitar a igualdade de oportunidades na educação. A tecnologia reduz as barreiras de comunicação e intercâmbio entre alunos, professores, pais e pessoas com deficiência. Porém, ao mesmo tempo, existirá uma lacuna digital entre aqueles que têm e aqueles que não têm acesso à tecnologia. Na Holanda, quase todos os alunos podem usufruir de um computador e da internet. Entretanto, nem todas as escolas têm a mesma quantidade de material didático digital disponível. Uma segunda lacuna digital diz respeito a quem pode e quem não pode acessar a internet e os recursos digitais fora da escola. Os sistemas digitais de aprendizagem, como o *software* de prática adaptativa, têm um efeito positivo nos resultados de aprendizagem de todos os alunos. No entanto, o efeito é maior para os alunos que já têm alto nível de aproveitamento. Aqui, a tecnologia oferece simultaneamente *oportunidades iguais* (3) e amplia as diferenças nos resultados. É uma questão ética se, como escola, você quer lutar por oportunidades iguais ou resultados iguais.

Usando o aprendizado personalizado, você pode otimizar sua contribuição para o desenvolvimento individual dos alunos. Na escolha desse tipo de aprendizagem estão embutidos valores distintos, nomeadamente a realização individual e a ambição pessoal. Como isso se relaciona com o papel de uma escola como comunidade e sua função socializadora? Todos podem participar: a *educação é inclusiva* (4)?

## Big tech, big data e educação

As *cinco grandes* empresas de tecnologia – Amazon, Google, Facebook, Apple e Microsoft – oferecem produtos úteis para a educação, muitas vezes a um custo mínimo. A tecnologia de nuvem subjacente fornece muitos dados sobre o processo de aprendizado. Esses dados

sempre levam a mais *insights*, e quais são as desvantagens? Os alunos ainda são abordados com uma mente aberta e continuam a ter espaço para praticar e falhar sem serem observados? O interesse das empresas de tecnologia pode ser conciliado com os interesses do aluno?

## Espaço livre

Educadores e filósofos consideram a escola como um *espaço livre* (5): um espaço no qual os alunos podem aprender e praticar para agir de forma independente e fazer escolhas sem manipulação direta. O espaço livre está sob grande pressão desde que as escolas existem, mas junto a suas ferramentas digitais, novos atores entram em cena e têm voz nisso. As grandes empresas de tecnologia não apenas fornecem *hardware* barato, como também tendem a oferecer seu *software* gratuitamente. Os serviços *on-line* das empresas de tecnologia estão cada vez mais vinculados ao ambiente de aprendizagem digital da escola e aos aplicativos educacionais de outros fornecedores. Isso torna o que está disponível nesse mercado rico e diversificado, com o papel dos fornecedores sendo menos segregado do que no passado.

No ecossistema digital que surgiu, tudo gira cada vez mais em torno da coleta de dados (dos usuários), que podem ser usados para fins comerciais. O espaço livre da educação torna-se, assim, cada vez mais entrelaçado com o espaço comercial. O modelo de receita das grandes empresas de tecnologia afeta nossa privacidade e autonomia: obtemos muito pouco ou nenhum *insight* sobre os dados que estão sendo coletados e para que estão sendo usados. Além disso, as empresas se beneficiam quando os alunos se familiarizam com seus produtos e, no processo, desenvolvem uma preferência por eles mais tarde na vida. O interesse do aluno deve estar no centro da relação educativa, não o seu valor econômico.

Como usuário individual, é praticamente impossível fugir dos serviços das empresas de tecnologia. Somos deliberadamente orientados e influenciados a passar cada vez mais tempo nas plataformas das empresas de tecnologia e liberar mais dados. Com base nesses dados, recebemos conteúdos que nos fazem ficar ainda mais tempo na plataforma.

Não está claro até que ponto as grandes empresas de tecnologia coletam dados sobre os alunos e o que elas fazem com eles. Google, Microsoft e Apple dizem que cumprem a legislação de privacidade, mas ainda não assinaram o Acordo de Privacidade Holandês<sup>29</sup>. Isso significa que não se pode descartar que as autoridades americanas tenham acesso aos dados pessoais dos alunos, o que viola o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR), tradução de General Data Protection Regulation. Quando as escolas se recusam a oferecer uma alternativa aos alunos (e seus pais) que não querem ser expostos a isso, levanta questões sobre o direito à educação. Ao mesmo tempo, não é possível que escolas individuais negoiciem com empresas de tecnologia.

## Tempo livre

Os recursos digitais na educação significam que o aprendizado está se tornando cada vez menos vinculado a um tempo e lugar específicos. Mensagens do sistema de monitoramento de alunos ou de outros alunos continuam chegando até tarde da noite. Os alunos não querem isso, mas têm medo de perder algo, o que causa estresse e, muitas vezes, uma noite de sono ruim. Muitos alunos sentem que sua educação continua dia e noite e que não há mais *tempo livre* (6) para recuperar o fôlego. O fato de os pais terem acesso direto ao sistema de

<sup>29</sup> <https://www.privacyconvenant.nl>.

acompanhamento estudantil priva os alunos da liberdade de ficarem calados sobre notas ou incidentes ou de escolherem por si mesmos o momento de conversar sobre eles.

## Espaço para praticar e falhar

A prática digital é o “combustível” para a educação personalizada. Produz educação personalizada e aumenta as conquistas de aprendizagem. O resultado disso é que um aluno não pode mais praticar livremente sem ser observado, julgado e incorporado a um perfil. Cada exercício tornou-se assim um teste. Até mesmo tentar algo em um pedaço de papel, apagar ou jogar no lixo é coisa do passado.

Se alunos e estudantes são acompanhados desde cedo, a magnanimidade com que lhes permitimos *praticar e falhar* (7) fica ameaçada. Erros e deficiências do passado podem comprometer suas chances para o futuro, especialmente se eles não soubrem o rastro que eles deixam para trás, muito menos exercer qualquer influência sobre ele. Se você se sente vigiado, você se sente menos livre. O Instituto Rathenau defende o direito de não ser medido, analisado ou influenciado.

## Ser abordado com uma perspectiva aberta

Cada vez mais, os sistemas digitais de ensino usarão algoritmos de autoaprendizagem, que encontram relacionamentos e regras com base nos dados coletados e os usam para formular interpretações e conclusões. Os algoritmos têm uma aparência de objetividade, mas na prática nem sempre têm **uma perspectiva neutra e aberta** (8). Por exemplo, os dados nos quais o algoritmo se baseia podem conter erros e vieses. Além disso, o algoritmo pode visualizar a relação entre os dados (correlação) equivocadamente para uma relação causa-efeito (causalidade). Para concluir, o usuário deve ter uma boa compreensão de como o algoritmo funciona para interpretar e usar suas conclusões para melhor efeito. É importante continuar a perceber, entretanto, que esse tipo de tecnologia apenas reflete o que pode ser medido. Nem tudo que pode ser medido é importante, e nem tudo que é importante pode ser medido.

O relatório Kennisnet A Matter of Values (em holandês) pode ser baixado no seguinte *link*: <https://www.kennisnet.nl/artikel/laat-waarden-zwaarder-wegen-bij-digitalisering>.

O relatório também contém orientações sobre como conduzir uma discussão ética de forma estruturada, incluindo alguns exemplos interessantes.



# Novos recursos de aprendizagem para um novo currículo na Noruega 2020 – Implementação de um currículo e desenvolvimento de novas soluções de aprendizagem digital

Por Ingvild Kogstad Brodal e  
Åsfrid Hegdal, Associação Norueguesa de Editores

## Experiência

Fagfornyelsen (a reforma das disciplinas escolares) é o nome do novo currículo que será implementado nas escolas norueguesas em 2020-2022. A reforma abrange toda a educação básica (anos 1-13). Os editores noruegueses e outros desenvolvedores de materiais didáticos já vêm trabalhando em recursos para o novo currículo há muitos anos. Materiais de aprendizagem competitivos digitais e em papel foram preparados para todos os níveis de ensino e todas as disciplinas. Professores e escolas podem optar por usar soluções totalmente digitais, apenas recursos impressos ou uma combinação dos dois. Também foram preparados vários ambientes de aprendizagem interdisciplinares e abrangentes, que oferecem aos professores novas oportunidades para customizar programas adaptados individualmente para cada aluno.

## Processo

O trabalho sobre o novo currículo começou com dois estudos especializados em 2013 e 2014, que avaliaram o conteúdo da educação básica em relação às habilidades sociais e profissionais previstas para serem necessárias no futuro – delineando princípios para a “escola do futuro”. Esses estudos lançaram as bases para um relatório ao Storting (Parlamento Norueguês), que foi o ponto de partida para o novo currículo.

A *reforma das disciplinas escolares* foi criada em colaboração com, entre outros, comitês de especialistas, representantes do setor escolar e faculdades de professores, lideranças políticas e funcionários públicos do Ministério da Educação, do Parlamento norueguês e da Direção de Educação. Todos os novos planos foram submetidos à consulta pública e a muitas rodadas de contribuições.

## Princípios da reforma

Os currículos noruegueses têm um núcleo abrangente, que se aplica a toda a educação básica. No novo núcleo preparado para *A reforma das disciplinas escolares*, a **base de valores** para a escola foi desenvolvida. Em suma, estabelece o papel da escola na construção e na sustentação da dignidade humana, da identidade e de uma comunidade inclusiva e diversificada. O sistema escolar deve contribuir para que os alunos desenvolvam pensamento crítico e consciência ética, alegria criativa, compromisso e exploração e respeito pela natureza. Deve também dar aos alunos a oportunidade de participar e experimentar o que a democracia significa na prática.

O novo currículo tem como diretriz o aprendizado em profundidade. Os valores da escola, definidos no núcleo, devem caracterizar processos de aprendizagem profundo para que os alunos “desenvolvam boas atitudes e julgamento e a capacidade de refletir e pensar criticamente e fazer avaliações éticas”.

O núcleo define cinco habilidades básicas: leitura, escrita, aritmética, habilidades orais e habilidades digitais. No ensino, essas habilidades básicas devem ser vistas em conexão entre si e entre as disciplinas.

Além disso, há **três disciplinas interdisciplinares**: saúde pública e habilidades para a vida, democracia e cidadania e desenvolvimento sustentável. Estes são baseados em desafios sociais atuais que exigem que os alunos vejam as conexões entre as disciplinas.

Os currículos para as disciplinas individuais também receberam uma nova estrutura em *A Reforma das disciplinas escolares*. Os valores-chave e a relevância do assunto são definidos além dos elementos centrais, e linhas são traçadas para os temas interdisciplinares e as habilidades básicas. Em seguida, são definidos metas de competência e um guia de avaliação. As metas de competência e o currículo são abertos e relativamente abrangentes e, portanto, dão muita liberdade ao professor. Um exemplo de meta de competência é “o aluno deve ser capaz de ouvir e falar sobre ficção e não ficção”. Autores ou obras individuais não são mencionados.

Os materiais didáticos digitais e impressos são desenvolvidos em paralelo, com novos livros didáticos para cobrir todas as disciplinas para todos os estágios educacionais. Novos recursos digitais são desenvolvidos para cobrir todo o currículo e as escolas compram licenças que dão aos professores e alunos acesso a todo o material didático em formato digital.

#### **Páginas dos recursos:**

<https://www.regjeringen.no/en/dep/kd/id586/>

<https://www.udir.no/in-english/>

<https://skolen.cdu.no>

<https://aunivers.lokus.no>

<https://www.gyldendal.no/grunnskole/skolestudio/>

<https://www.kf.no/laremidler/grunnleggende-lesing/>

# Elementos-chave, norueguês, 1–13<sup>30</sup>

## As habilidades orais envolvem:

- Ser capaz de interagir com os outros ouvindo, contando e falando;
- Ser capaz de usar habilidades retóricas e se expressar adequadamente em várias situações de comunicação espontânea e preparada;
- Ser capaz de planejar e realizar diferentes tipos de apresentações orais adaptadas ao público.

O desenvolvimento de habilidades orais em norueguês vai desde a interação precoce em brincadeiras e atividades acadêmicas até o uso da linguagem oral de maneira cada vez mais precisa e diferenciada em várias conversas e apresentações acadêmicas norueguesas.

## As habilidades de escrita envolvem:

- Ser capaz de se expressar em uma ampla gama de gêneros ficcionais e factuais;
- Desenvolver expressões escritas pessoais e dominar estratégias de escrita, ortografia e estrutura de texto;
- Desenvolver e estruturar pensamentos e um método de aprendizagem.

O desenvolvimento de habilidades de escrita em norueguês vai desde o treinamento básico de escrita até o planejamento, *design* e processamento de textos em diferentes gêneros e adaptados ao propósito, meio e público. Escrever em norueguês significa expressar-se com uma certeza linguística cada vez maior nas línguas principal e secundária. (O norueguês tem três línguas oficiais, bokmål, nynorsk e sami. Todos os alunos devem aprender a sua língua principal, mas também ler e atingir um nível de compreensão numa dessas outras línguas.)

## As habilidades de leitura envolvem:

- Leitura em papel e digital;
- Ser capaz de ler e refletir sobre ficção e não ficção;
- Dominar estratégias de leitura (leitura lenta ou rápida, navegação ou leitura profunda etc.) adaptadas ao nível de leitura;
- Ser capaz de avaliar textos criticamente;
- Leitura de textos compostos que podem conter escrita, figuras, desenhos, números e outras formas de expressão.

O desenvolvimento das habilidades de leitura em norueguês vai desde a decodificação básica até a leitura, a interpretação e a reflexão sobre textos de diferentes gêneros, para diferentes propósitos e de diferentes comprimentos e complexidades.

<sup>30</sup> Udir.no, Core skills, Norwegian, <https://www.udir.no/lk20/nor01-06/om-faget/grunnleggende-ferdigheter>, acessado em 03.09.2020.

## As habilidades digitais envolvem:

- Encontrar, avaliar e usar recursos digitais em texto;
- Usar recursos digitais de forma criativa para criar textos complexos;
- Desenvolver uma consciência crítica e ética na apresentação digital de si e dos outros.

O desenvolvimento de habilidades digitais vai desde o planejamento e criação de textos compostos simples até o desenvolvimento e edição de textos compostos com base no conhecimento de como diferentes formas de expressão funcionam em conjunto. O desenvolvimento também deve mostrar um grau crescente de independência e julgamento na escolha e no uso de recursos digitais.

## Sobre os autores

**Miha Kovač** é um editor e professor de estudos de publicação na Universidade de Ljubljana. Os seus principais interesses de investigação são as estatísticas de livros, os mercados do livro e o papel dos livros como mídia nas sociedades contemporâneas.

**Adriaan van der Weel** é professor de História do Livro Holandês Moderno na Universidade de Leiden e palestrante sobre Estudos de Livros e Mídia Digital. Os seus interesses de investigação situam-se na área dos Estudos do Livro, concentrando-se na digitalização da transmissão textual, nos estudos editoriais, na comunicação científica e na leitura.

**Natalia Kucirkova** é professora de Leitura e Desenvolvimento Infantil na Universidade de Stavanger, Noruega, e na The Open University, Reino Unido.

**Trude Hoel** é professora associada do Centro Nacional de Educação e Pesquisa em Leitura da Universidade de Stavanger, Noruega. Seus interesses de pesquisa envolvem histórias infantis em várias modalidades, facilitação de atividades de linguagem e leitura, e leitura e implicações da digitalização.

**Hildegunn Støle** é professora associada do Centro Nacional de Educação em Leitura e Pesquisa de Leitura da Universidade de Stavanger, Noruega. Ela foi professora de inglês e norueguês no ensino médio. Como pesquisadora de leitura, está se especializando em pesquisas de leitura em larga escala entre crianças e nos efeitos da digitalização na compreensão da leitura.

**Theresa Schilhab** é professora associada, Tecnologias Futuras, Cultura e Aprendizagem, Escola Dinamarquesa de Educação, Universidade de Aarhus, Dinamarca.

**Gitte Balling** é professora associada do Departamento de Estudos da Informação da Universidade de Copenhague, Dinamarca.

**Anežka Kuzmičová** é pesquisadora de pós-doutorado no Departamento de Cultura e Estética da Universidade de Estocolmo, Suécia.

**Michael van Wetering** é consultor de inovação estratégica com infraestrutura de TIC e TIC na Kennisnet e especialista na área de desenvolvimentos inovadores de TIC e infraestrutura de TIC nas escolas.

**Lisa van Ginneken**, GEU, Holanda. GEU é a associação comercial para fornecedores de materiais de aprendizagem, testes e serviços educacionais na Holanda.

**Ingvild Kogstad Brodal** é consultor político da Norwegian Publishers Association.

**Åsfrid Hegdal** é consultor especial da Norwegian Publishers Association, relatórios do IPA State of Publishing.



## Posfácio

**Maria Inês Fini,**

**Ex-presidente Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**

**Presidente da Associação Nacional de Educação Básica Híbrida (Anebhi)**

Caro leitor,

Como vimos, as pesquisas constantes desse relatório apresentam sólidas evidências que indicam a necessidade de uma abordagem híbrida quando tratamos de materiais didáticos, especialmente quando nos defrontamos com a escolha entre os materiais impresso e digital. E a abordagem híbrida, um dos meus focos de pesquisa, requer combinação de elementos de forma intercomplementar e não substitutiva.

Com a pandemia, a cultura híbrida invadiu a nossa vida cotidiana em todos os espaços da sociedade. Na educação, ganhou expressão pela necessidade de isolamento dos estudantes de suas escolas e pela consequente busca para manter vínculos interativos que permitissem ensinar e aprender.

Quase todos os recursos de comunicação possíveis foram utilizados em um esforço heróico dos professores brasileiros, mas pouco se falou do livro didático como a tecnologia ao alcance de todos, professores e alunos, especialmente os da escola pública. O anti-herói da pandemia foi a constatação da falta de acesso às tecnologias de informação e comunicação da maioria de nossos professores, estudantes e suas famílias, sendo o grande causador das defasagens educacionais identificadas no pós-pandemia. Assim, por que o uso do livro didático não foi potencializado como uma das soluções para enfrentar as consequências da pandemia?

Esta publicação é uma coletânea de pesquisas com resultados muito interessantes para contestar a crença de que o acesso universal e qualificado às tecnologias digitais educacionais teria sido a única panaceia para resolver as emergências propostas de educação remota que acentuaram as desigualdades educacionais históricas do Brasil.

Certamente, queremos inovação, também com as benesses da tecnologia em todas as esferas da nossa vida, especialmente nas escolas, porque elas farão parte do futuro de nossas crianças e jovens; devemos, como educadores e cidadãos, empreender esforços de políticas públicas para que as defasagens socioeconômicas de nossa população não impeçam o acesso a todas as vantagens da tecnologia educacional, cuja criatividade de seus promotores nos espanta, mas nos encanta a cada dia.

Como relatado nessa coletânea, o surgimento recente de dispositivos de tela portáteis para leitura, embora de uso simplificado, ainda não teve tempo suficiente para promover o desenvolvimento de uma metodologia de pesquisa padronizada para essa área que tornasse possível compreender, com evidências sólidas e comparáveis, as diferenças entre leitura impressa e de tela.

Entretanto, as conclusões das pesquisas relatadas, embora com métodos, enfoques e sujeitos diferentes, poderão ter impacto direto na consolidação de políticas estruturais que o Brasil tanto enfatiza, principalmente com relação às publicações didáticas e literárias, agora incluindo a

educação infantil, e na consolidação do processo de alfabetização com a extensão aos hábitos de leitura, consequentes da interação do livro impresso com as crianças e os jovens.

Como vimos nas pesquisas, a constituição do leitor desde o nascimento requer um trabalho cognitivo e socioemocional sólido, que pode ser auxiliado pela tecnologia – sem, entretanto, substituir inconscientemente o material impresso por ela. Como dizem os resultados das diferentes pesquisas, é fundamental que as nossas crianças desenvolvam competências digitais, mas também é importante que aprendam a ler no papel para desenvolverem habilidades de leitura profunda.

Pesquisas mostraram que a leitura no papel requer atenção profunda, uma tarefa de paciência que é desafiadora e que precisa ser continuamente treinada para que haja a compreensão do conteúdo das informações, das mais simples às mais complexas; situação essa que não acontece no digital, em que a leitura é fragmentada, com períodos de atenção mais curtos, menor profundidade de envolvimento com o texto e menor retenção.

Além disso, há um componente socioemocional muito significativo na educação infantil e no primeiro letramento: o impresso possibilita o envolvimento do adulto na leitura, com consequências muito positivas nas relações sociais, na escola e na família. Até mesmo para os nativos digitais, a importância do impresso foi amplamente constatada.

O uso intenso de dispositivos digitais atrativos para fins sociais e de lazer, alertam-nos os autores, tem contribuído para a queda da compreensão da leitura e da motivação para a leitura, como reiterado pelo PISA 2018.

Nesta obra, o artigo sobre Inteligência Artificial (IA) evidenciou o seu possível uso na estruturação de material didático. É preciso considerar, porém, que se trata de um texto datado e que, hoje, os desafios que a IA apresenta para a educação são cada vez mais complexos e não podem ser ignorados.

A cultura digital, cada vez mais disponível a todos, impregna a vida de nossos alunos e o interior das escolas, disponibilizando um enorme contingente de informações em um sistema aberto, dinâmico e possível de ser acessado a qualquer hora e em qualquer lugar, e não necessariamente em um ambiente estruturado como a sala de aula. Entretanto, os diferentes estudos dessa publicação apontam para a relevância dos materiais impressos para a constituição de leitores.

A recente homologada Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe para a educação básica do Brasil, novos cenários e novos valores que impactam a escola para que organize currículos flexíveis que possibilitem o acesso ao que é básico e fundamental para todos, com caminhos comuns, mas também trajetos personalizados que atendam às necessidades de cada aluno em cada escola.

A BNCC trouxe a compreensão de que informação não é conhecimento, memória não é inteligência e de que a escola deve oferecer condições para o desenvolvimento de estruturas organizadas em competências e habilidades que permitam ao estudante transformar essas informações em conhecimento, por meio do enfrentamento de problemas inéditos, cujas respostas estão além do livro didático, mas que podem dele se valer para a orientação de buscas em pesquisas. Isso requer a articulação de uma nova configuração do material didático, que dê suporte a processos formais e informais de ensino e de aprendizagem, por meio da prática

de uma educação aberta, com currículos configurados por muitas dimensões e recursos, que contam com um aluno ativo, protagonista de sua aprendizagem e que tem que desenvolver leitura autônoma dos textos que circulam na cultura a qual pertence.

Para dar suporte ao trabalho do professor, cuja formação inicial e continuada é frágil e insuficiente para as tarefas que deve empreender para ensinar as novas gerações, o Brasil tem um programa vitorioso: o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Esse programa apresenta publicações impressas e digitais que apoiam equipes pedagógicas em suas ações de coordenar o ensino e os alunos em seus processos de aprendizagem – publicações essas escolhidas pelas escolas e distribuídas gratuitamente a todos os professores e alunos das escolas públicas do Brasil.

Além de obras didáticas, o PNLD abrange a aquisição e a distribuição de obras literárias aos alunos e às bibliotecas escolares, incentivando o hábito da leitura e a formação de alunos e professores leitores. É o chamado PNLD Literário.

Com um acervo invejável de insumos educacionais, impressos e digitais, baseados na leitura, como podemos utilizá-los para a constituição e o fortalecimento dos leitores brasileiros, autônomos, criativos, capazes de resolver problemas para enfrentar desafios pessoais e profissionais com pensamento colaborativo? Esse é o desafio que se apresenta para os editores de obras educacionais, principalmente os produtores de material didático e pedagógico, seja impresso, seja digital. Porém, eles argumentarão que dependem dos editais que orientam as produções.

Precisamos, então, de força política para dialogar com os responsáveis pelos editais em busca de mais modernidade em sua estruturação, respeitando os novos paradigmas educacionais que priorizam as aprendizagens, a interatividade e a construção do conhecimento.

A educação básica do Brasil não pode prescindir do elemento fundamental que é o livro didático, anualmente entregue a todos os professores e alunos em cada escola, conforme escolha dos professores da rede pública.

Certamente, a publicação dessa coletânea de pesquisas, com sólidas referências bibliográficas em cada artigo, pode inspirar gestores de políticas educacionais no sentido de se adotar uma abordagem híbrida e, portanto, intercomplementar na elaboração do material didático para a educação básica – pois, como vimos, o livro impresso é indispensável para a constituição de leitores, ao mesmo tempo em que nossas crianças e jovens têm o direito de acessar o mundo digital com todo o encanto, fantasia e desafios que ele possa apresentar.

Os avanços tecnológicos são inevitáveis e os sistemas escolarizados terão que se adaptar a eles sem, contudo, desconsiderar nenhum dos componentes estruturantes do desenvolvimento de uma educação interativa, híbrida e flexível que atenda às expectativas e aos projetos de vida de cada estudante.

Ao final desta publicação, os leitores brasileiros ganham um presente inspirador com o artigo sobre o novo currículo na Noruega 2020, com informações sobre a implementação de um currículo e o desenvolvimento de novas soluções de aprendizagem digital.

O apoio do material didático impresso e digital, em suas múltiplas e enriquecedoras utilidades, usado de forma híbrida, está diretamente vinculado à qualidade da educação básica do Brasil.

“Como vimos, as pesquisas constantes desse relatório apresentam sólidas evidências que indicam a necessidade de uma abordagem híbrida quando tratamos de materiais didáticos, especialmente quando nos defrontamos com a escolha entre os materiais impresso e digital. E a abordagem híbrida, um dos meus focos de pesquisa, requer combinação de elementos de forma intercomplementar e não substitutiva.

[...]

Certamente, a publicação dessa coletânea de pesquisas, com sólidas referências bibliográficas em cada artigo, pode inspirar gestores de políticas educacionais no sentido de se adotar uma abordagem híbrida e, portanto, intercomplementar na elaboração do material didático para a educação básica — pois, como vimos, o livro impresso é indispensável para a constituição de leitores, ao mesmo tempo em que nossas crianças e jovens têm o direito de acessar o mundo digital com todo o encanto, fantasia e desafios que ele possa apresentar.”

**Posfácio, Maria Inês Fini,**

Ex-presidente Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)  
Presidente da Associação Nacional de Educação Básica Híbrida (Anebhi)

© International Publishers Association 2020

Todos os dados, cópias e imagens estão submetidos aos direitos autorais e não podem ser  
reproduzidos, transmitidos ou disponibilizados sem a permissão da AIE.