

ESCRITOS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE NA CULTURA DIGITAL: práticas, competências e desafios

Isamara Alves Carvalho
Luciane Penteado Chaquime
Rosimari Ruy
Daniel Mill
Glauber Santiago
(organizadores)



Escritos sobre formação docente na cultura digital: práticas, competências e desafios

Isamara Alves Carvalho
Luciane Penteado Chaquime
Rosimari Ruy
Daniel Mill
Glauber Santiago
(organizadores)





UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira | Profa. Dra. Maria de Jesus Dutra dos Reis



Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



SEaD – Secretaria Geral de Educação a Distância – UFSCar

Profa. Dra. Cleonice Maria Tomazzetti



Grupo Horizonte

Grupo de estudos e pesquisas sobre inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens – UFSCar

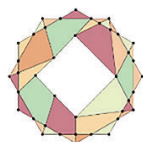
Prof. Dr. Daniel Mill | Prof. Dr. Glauber Lúcio Alves Santiago



Mídias na Educação – Horizonte | UAB-UFSCar

Curso de Especialização em Mídias na Educação | UAB-UFSCar

Prof. Dr. Daniel Mill | Prof. Dr. Glauber Lúcio Alves Santiago



EduTec – Horizonte

Curso de Especialização em Educação e Tecnologias (EduTec)

Prof. Dr. Daniel Mill | Prof. Dr. Glauber Lúcio Alves Santiago



CIET:Horizonte

Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância

Prof. Dr. Daniel Mill | Prof. Dr. Glauber Lúcio Alves Santiago

Coleção Estudos sobre Educação e Tecnologias
Grupo Horizonte

Escritos sobre formação docente na cultura digital: práticas, competências e desafios

Isamara Alves Carvalho
Luciane Penteado Chaquime
Rosimari Ruy
Daniel Mill
Glauber Santiago
(organizadores)



São Carlos, 2025



Conselho Editorial

Ana Paula Rodrigues da Silva
Clarissa Galvão Bengtson
Cleide de Lourdes da Silva Araújo
Cleonice Maria Tomazzetti
Denise Martins de Abreu e Lima
Douglas Henrique Perez Pino
Glauber Santiago
Ian R. Mazzeu
Luciene Aparecida Gouvêa Nogueira
Maria Angélica do Carmo Zanotto
Marilde Terezinha Prado Santos (Presidente)
Paulo Roberto Montanaro
Priscila Cristina Fiocco Bianchi
Vanessa Mariotto

Supervisão

Daniel Mill
Glauber Santiago

Revisão Linguística

Paula Sayuri Yanagiwara

Editoração e Diagramação

Bruno Prado Santos

Capa

Cícera Malheiro

E24e

Escritos sobre formação docente na cultura digital: práticas, competências e desafios / organizadores: Isamara A. Carvalho, Luciane P. Chaquime, Rosimari Ruy, Daniel Mill, Glauber Santiago (orgs.). – São Carlos : Editora SEaD-UFSCar : Horizonte-UFSCar, 2025. 382 p.

ISBN – 978-65-85914-27-7

1. Educação. 2. Tecnologia. 3. Educação a distância. 4. Educação Híbrida. 5. Formação. 6. Cultura digital. 7. Grupo Horizonte-UFSCar. 8. CIET:Horizonte. I. Título.

CDD – 374.4 (20ª)

CDU – 371

Editora SEaD-Ufscar.

Rodovia Washington Luis, km 235 - São Carlos-SP, Brasil

Apresentação

Este livro integra uma coleção composta de três novas obras que surgem das reflexões e debates promovidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens (Grupo Horizonte-UFSCar), no âmbito do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância (CIET:Horizonte|2024). Realizado bianualmente, o congresso reúne pesquisadores e especialistas para discutir as transformações que a educação está vivenciando na cultura digital. Os três novos volumes da coleção representam o esforço contínuo do Grupo Horizonte para aprofundar a compreensão sobre as complexas interações entre educação, tecnologias e linguagens.

Desde sua criação, o Grupo Horizonte tem se dedicado a pesquisar os fundamentos técnicos e científicos da educação, com ênfase na melhoria do ensino-aprendizagem por meio das tecnologias digitais e do uso das múltiplas linguagens que hoje permeiam a educação. A relação entre educação, tecnologias e linguagem é essencial para os processos de ensino e de aprendizagem em diversos contextos, e é com base nessa premissa que o Grupo Horizonte busca contribuir para uma educação mais reflexiva e transformadora.

Apresentamos agora três importantes obras que emergem das palestras, mesas-redondas e discussões realizadas durante o CIET:Horizonte|2024, cujo tema central foi "aprendizagem crítica e criativa na cultura digital". Cada livro oferece uma perspectiva única sobre diferentes aspectos da educação digital, abordando temas como a formação docente, metodologias ativas e as novas abordagens de ensino e de aprendizagem mediadas por tecnologias emergentes. São eles:

1. *Escritos sobre formação docente na cultura digital: práticas, competências e desafios*

Essa obra aborda os desafios e as oportunidades que surgem na formação de docentes dentro do contexto digital. Com uma análise crítica

sobre as novas práticas pedagógicas, o livro foca no desenvolvimento de competências digitais essenciais para os educadores. As reflexões propostas pelos autores discutem tanto a formação inicial quanto a continuada dos professores, explorando os saberes necessários à profissão e os desafios emergentes. Ao longo dos textos, é dada atenção ao papel do docente na promoção de práticas pedagógicas mais inclusivas e inovadoras, com o uso ético, crítico e reflexivo das tecnologias digitais.

2. Metodologias ativas e inovação pedagógica na cultura digital: reflexões sobre transformação educacional pelas tecnologias emergentes

Esse livro reflete sobre as metodologias ativas como ferramentas de transformação pedagógica, oferecendo novas abordagens de ensino que incentivam a participação ativa dos alunos, a colaboração e o desenvolvimento de habilidades críticas. A obra discute o impacto da transformação digital na educação, abordando tanto a Educação a Distância quanto as modalidades presencial e híbrida. Sem a pretensão de esgotar o tema, o livro convida educadores, gestores e estudantes a refletirem sobre as novas demandas pedagógicas, apresentando possibilidades para a construção de uma educação mais dinâmica, participativa e alinhada com as necessidades da sociedade digital contemporânea.

3. Educação a Distância e presencial na cultura digital: reflexões sobre inteligência artificial, inclusão e outros temas emergentes

O terceiro volume foca nas interações entre as modalidades presencial e a distância na cultura digital, com especial atenção para os impactos da inteligência artificial e das tecnologias emergentes. A obra também reflete sobre temas como inclusão e acessibilidade, essenciais para a construção de um processo educativo mais equitativo. As discussões trazidas são críticas e propositivas, abordando as complexas relações entre as tecnologias digitais e a educação, com o intuito de gerar um maior entendimento dos processos educacionais contemporâneos, especialmente no que tange às múltiplas formas de ensino que emergem no contexto digital.

O Grupo Horizonte-UFSCar tem como missão investigar e promover a inovação na educação, utilizando as tecnologias como ferramentas para integrar diferentes saberes e linguagens. Ao longo de sua trajetória, o grupo tem se destacado pela realização de eventos acadêmicos, pesquisas e formações pedagógico-científicas que visam a reflexão e o

aprofundamento sobre as interações entre Educação, Tecnologias e Linguagens. As três novas obras aqui apresentadas são mais um exemplo do compromisso do Grupo Horizonte com a produção e disseminação de conhecimento relevante, com foco nos desafios e nas oportunidades que a cultura digital apresenta à educação.

Convidamos você, leitor, a explorar as páginas dessas obras que, mais do que oferecer respostas prontas, buscam provocar reflexões e discussões que nos conduzam a uma compreensão mais profunda e crítica dos desafios educacionais contemporâneos. Cada capítulo oferece uma oportunidade para refletirmos sobre o papel das tecnologias na educação e sobre como podemos construir um futuro educacional mais inclusivo, criativo e alinhado às demandas da sociedade digital. Boa leitura!

Prof. Dr. Daniel Mill

Prof. Dr. Glauber Santiago

Líderes do Grupo Horizonte-UFSCar

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
-------------------	---

Práticas, competências e desafios para a formação docente na cultura digital: um convite ao debate.....	11
--	----

Isamara Alves Carvalho

Luciane Penteado Chaquime

Rosimari Ruy

Daniel Mill

Glauber Santiago

Parte I. Formação e desenvolvimento de competências docentes

1 Formação continuada em competências digitais docentes: um retrato do Brasil.	28
--	----

Julciane Castro da Rocha

2 Tecnologias digitais e metodologias de ensino diversificadas na formação inicial de professores: um convite à reflexão	46
---	----

Rosimari Ruy

3 Formação de professores de música e tecnologias: ensino, aprendizagem e base de conhecimentos para a docência.	59
--	----

Júlio César de Melo Colabardini

4 Aplicativo DUACONnect: colaboração entre professores para o desenvolvimento de estratégias inclusivas.	78
--	----

Cícera Aparecida Lima Malheiro

Marília Soares de Oliveira

Leandro Key Higuchi Yanaze

5 Caso de Ensino como estratégia formativa e investigativa: caminhos para aprendizagem da docência em um espaço virtual	97
--	----

Regina Ferreira da Costa

Maria de Fátima Ramos de Andrade

Maria da Graça Nicoletti Mizukami

6 Formação de professores em tempos de educação digital	113
---	-----

Glaucia da Silva Brito

- 7 Diálogo sobre integração de tecnologias digitais com professores da Educação Básica participantes de uma formação. 121
Claudia Steffany da Silva Miranda
Ana Caroline Lima de Souza
Suely Scherer

Parte II. Práticas pedagógicas inovadoras e tecnologias

- 8 Mediação pedagógica e tecnologias digitais no ensino na cultura digital: reflexões e experiências no âmbito da Universidade de Brasília 135
Achilles Alves de Oliveira
Ana Paula Campos Gurgel
Carolina Paiva de Faria
Gilberto Lacerda Santos
- 9 A importância social e cultural das novas tecnologias para o ensino de Química 153
Luís Fernando Zitei-Baptista
Kauan Balbino Pionorio
João Gabriel da Cruz Brito
Glaucia Maria da Silva Degrève
- 10 Implicações da cultura digital nas práticas pedagógicas na Educação Profissional e Tecnológica: uma breve revisão sistemática de literatura . 168
Sara Ferreira Alves Castro
Daniel Mill
- 11 Transformação digital na educação: desafios e oportunidades para a formação docente no âmbito das comunidades de prática 188
Marilena Rosalen
Everton Viesba
Eric Passone
- 12 Práticas musicais na cultura participativa digital: ações e reflexões na formação de professores/as de música 198
Juciane Araldi Beltrame
- 13 As 10 melhores ferramentas digitais para o ensino de línguas estrangeiras 213
Adriana Maria Ramos Oliveira
- 14 REduc – Repositório de Recursos Educacionais Digitais 229
Aparecida M. Zem Lopes
Vania S. Teixeira
Célio Favoni
Derek A. Nunes
Nicolas Rissi

Parte III. Ética, inclusão e desafios na educação

15	Conflitos entre a propriedade intelectual e a inteligência artificial: autoria e produção científica	245
	<i>Sabrina Carvalho Verzola</i> <i>Ariadne Chloe Mary Furnival</i>	
16	Inclusão digital na educação: o papel da Tecnologia Assistiva.	257
	<i>Camila Dias de Oliveira Sestito</i> <i>Bruna Carolina Rodrigues da Cunha</i> <i>Sandra Souza Rodrigues</i>	
17	Actitudes comunicativas y éticas del profesorado en entornos presenciales, mixtos y virtuales	272
	<i>Jordi Quintana Albalat</i> <i>Juan Carlos Judikis Preller</i>	
18	Da hierarquização dos sujeitos à formação crítica contra o status quo: ressignificação da universidade na sociedade contemporânea	286
	<i>Braian Veloso</i>	
19	Educação em tempos de pandemia: um olhar a partir das pesquisas do Centro-Oeste e Norte do Brasil	301
	<i>Arianny Grasielly Baião Malaquias</i> <i>Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar</i> <i>Joana Peixoto</i>	
20	Direitos autorais na produção de material didático: as lacunas da Lei 9610/98 e suas consequências práticas	319
	<i>Aroaldo Veneu</i>	
21	ChatGPT e suas implicações ao trabalho do professor contemporâneo . .	337
	<i>Cinthia Alencar Pacheco</i> <i>Paulo Henrique Santana de Oliveira</i> <i>Rosemara Perpetua Lopes</i>	
22	Contribuições do design instrucional para a curadoria: caminhos possíveis numa microcredencial	354
	<i>Fernanda Araujo Coutinho Campos</i>	
	Súmula curricular dos/as autores/as	374

Inclusão digital na educação: o papel da Tecnologia Assistiva

Camila Dias de Oliveira Sestito⁶³

Bruna Carolina Rodrigues da Cunha⁶⁴

Sandra Souza Rodrigues⁶⁵

1. Introdução

O mundo está em constante mudança e é formado por diversas diferenças, sejam elas pessoais, culturais, étnicas, tecnológicas, entre outras. Essas diferenças também se manifestam no contexto educacional, pois cada pessoa carrega suas próprias experiências e características. Como um ambiente diverso e representativo da sociedade, a escola deve estar preparada para acolher e incluir todos os alunos, respeitando suas particularidades e proporcionando iguais oportunidades de aprendizagem e acesso ao conhecimento (Oliveira, 2016).

É obrigatório que o sistema educacional promova acessibilidade e inclusão a todos os estudantes, garantindo um ambiente de aprendizagem equitativo e respeitoso, que valorize as diferenças individuais e ofereça suporte adequado para o desenvolvimento de cada aluno (Brasil, 2015). A palavra acessibilidade pode ser aplicada em vários contextos. O termo geralmente é definido como a "qualidade de acesso", seja em relação ao meio social, tecnológico ou à internet. Também pode estar associada a pessoas com deficiência, idosos ou grupos marginalizados por fatores como religião ou raça (Oliveira, 2016). Uma definição utilizada pela legislação brasileira é que acessibilidade se refere à

63 Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) · camilasestito@utfpr.edu.br

64 Universidade de São Paulo (USP) · brunaru@icmc.usp.br

65 Universidade Federal de Lavras (UFLA) · sandra.rodrigues@ufla.br

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2015).

Na maioria das definições, a acessibilidade é entendida como a busca pela igualdade de oportunidades e pela plena participação social de todos, estando estreitamente ligada ao conceito de inclusão. Para que uma pessoa tenha "qualidade de acesso" aos diversos ambientes – sejam eles educacionais, sociais, digitais ou culturais –, é essencial que ela seja previamente incluída nesses contextos (Oliveira, 2016).

Dessa forma, a Tecnologia Assistiva (TA) pode ser uma opção viável para o sistema educacional, pois ela facilita a inclusão e a participação ativa de todos os estudantes.

Este capítulo busca apresentar as principais definições e conceitos sobre TA, dando foco em recursos computacionais e que podem ser utilizados na prática educacional. Vale ressaltar que são informações introdutórias, buscando auxiliar o leitor em suas práticas educacionais.

2. O que é Tecnologia Assistiva?

A Tecnologia Assistiva está presente no nosso cotidiano e facilita o acesso a espaços físicos, melhora a comunicação, possibilita a troca de informações de maneira mais eficiente e auxilia na realização de atividades diárias, promovendo maior independência e inclusão social para todas as pessoas, em especial as pessoas com deficiência.

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT *apud* Garcia; Galvão Filho, 2012, p. 24).

O termo Tecnologia Assistiva deriva de Assistive Technology, que foi oficialmente introduzido nos Estados Unidos por meio da legislação

conhecida como Public Law 100-407, parte do ADA – American with Disabilities Act (Garcia; Galvão Filho, 2012). No Brasil, a expressão "Tecnologia Assistiva" com frequência é utilizada ao lado das expressões "Ajudas Técnicas" e "Tecnologia de Apoio", na maioria das vezes como sinônimos (Garcia; Galvão Filho, 2012, p. 19).

Apesar de existirem diferentes definições e conceitos, ressalta-se que a TA pode incluir recursos e serviços. Recursos são itens, equipamentos, ou partes deles, produtos e sistemas que objetivam aumentar ou aprimorar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, podendo ser produzidos em série ou de forma personalizada. Enquanto os serviços são voltados a apoiar o processo de escolha, obtenção e uso desses recursos (Bersch, 2017).

Sendo assim, a TA pode ser categorizada em (Bersch, 2017; Filgueiras; Prietch; Freire, 2020):

1. auxílios para a vida diária e vida prática, que ajudam em tarefas rotineiras (por exemplo, barras de apoio, talheres);
2. Comunicação Aumentativa e Alternativa, que permite a comunicação expressiva e receptiva das pessoas com dificuldades na fala ou com limitações associadas à comunicação (por exemplo, pranchas de comunicação);
3. acessibilidade ao computador, que permite acionar o computador e dele obter informações (por exemplo, ponteira para digitação, software de reconhecimento de voz);
4. controle de ambiente, que permite controlar remotamente aparelhos (por exemplo, controle remoto acionado por pressão, sopro, piscar de olhos, iluminação, televisão etc.);
5. acessibilidade arquitetônica, que facilita o acesso e a mobilidade (por exemplo, rampas, elevadores, mobiliário);
6. órteses e próteses, recursos ortopédicos que substituem ou ajustam partes do corpo (por exemplo, prótese para perna, órtese para controlar movimentos involuntários da mão);
7. adequação postural, que propicia estabilidade e postura adequada do corpo (por exemplo, cadeira de rodas ortostática, faixas com velcro);
8. auxílios de mobilidade, utilizados para a melhoria da mobilidade pessoal (por exemplo, bengalas com sensores, cadeira de rodas);

9. ampliação da função visual e tradutores, que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil (por exemplo, informações em Braille, leitores de tela, mapas táteis);
10. ampliação da função auditiva e tradutores, que traduzem conteúdo de áudio em imagens, texto e língua de sinais (por exemplo, amplificadores, alertas luminosos, conversores de texto em Libras);
11. mobilidade em veículos, que possibilita a condução de veículos (por exemplo, rampas e elevadores para embarque e desembarque);
12. esporte e lazer, que favorecem a atividade física (por exemplo, cadeira de rodas para basquete, bola sonora, prótese para escalada no gelo).

Esses recursos, serviços e estratégias de Tecnologia Assistiva podem ser aplicados em diversos contextos e auxiliam as pessoas com deficiência em suas atividades cotidianas, sendo fundamental explorar seu potencial na área da educação. As Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) (Figura 1) são um exemplo do uso de Tecnologia Assistiva no contexto educacional brasileiro. Com a garantia da educação inclusiva pela Constituição Federal e o aumento da matrícula de estudantes com deficiência em escolas regulares, houve a necessidade de implementar novos serviços e recursos. Esses espaços são projetados para oferecer suporte personalizado, promovendo a inclusão plena dos alunos e facilitando seu desenvolvimento acadêmico e social (Brasil, 2009).

Figura 1 Exemplo de ferramentas disponíveis em uma Salas de Recursos Multifuncionais (SRM): (a) lentes de aumento e materiais táteis, (b) dicionários de Libras, (c) cartas e materiais gráficos alternativos e (d) globo terrestre tátil, máquina de escrever e impressora em Braille.



Fonte: Dutra, Santos e Guedes (2010).

Segundo o Conselho Nacional de Educação, conforme estipulado na Resolução CNE/CBE nº 4/2009, na ótica da Educação Inclusiva, a escola regular deve proporcionar o atendimento educacional especializado (AEE): "O AEE tem como função complementar ou suplementar a formação do

aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem" (Brasil, 2009, Art. 2º).

Destaca-se que esse atendimento deve ser realizado, prioritariamente, nas salas de recursos multifuncionais, o que ressalta a importância desse ambiente para as escolas. Essas salas compõem "espaço físico, mobiliário, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidade e equipamentos específicos para um atendimento inclusivo aos estudantes" (Brasil, 2009, Art. 10).

Percebe-se que a Tecnologia Assistiva visa ajudar as pessoas a superarem as barreiras de acessibilidade, garantindo que estas não as impeçam de realizar suas atividades. Entende-se, assim, que uma barreira é caracterizada como

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros (Brasil, 2015, Art. 3º).

O "Manual de Orientação: Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais" (Dutra; Santos; Guedes, 2010) prevê uma série de recursos para atender uma gama de deficiências, como mesas adequadas, materiais pedagógicos diferenciados, materiais específicos para deficiência visual, como lupas e objetos com texturas, e recursos computacionais como computadores de mesa e tablets. Todavia, a falta de profissionais especializados em Educação Especial é evidente, e a maioria dos professores regulares não se sente capacitada para atuar com a variedade do público-alvo atendido (Oliveira; Prieto, 2020).

O processo de aquisição de conhecimento sobre os recursos e sua aplicação é uma tarefa complexa e que demanda tempo dos profissionais da educação, mesmo que a oferta de soluções de TA esteja em ascensão. Em particular, existe uma série de recursos computacionais assistivos que podem ser utilizados, de forma a apoiar o processo pedagógico e a interação entre alunos e professores.

3. Diversidade de habilidades

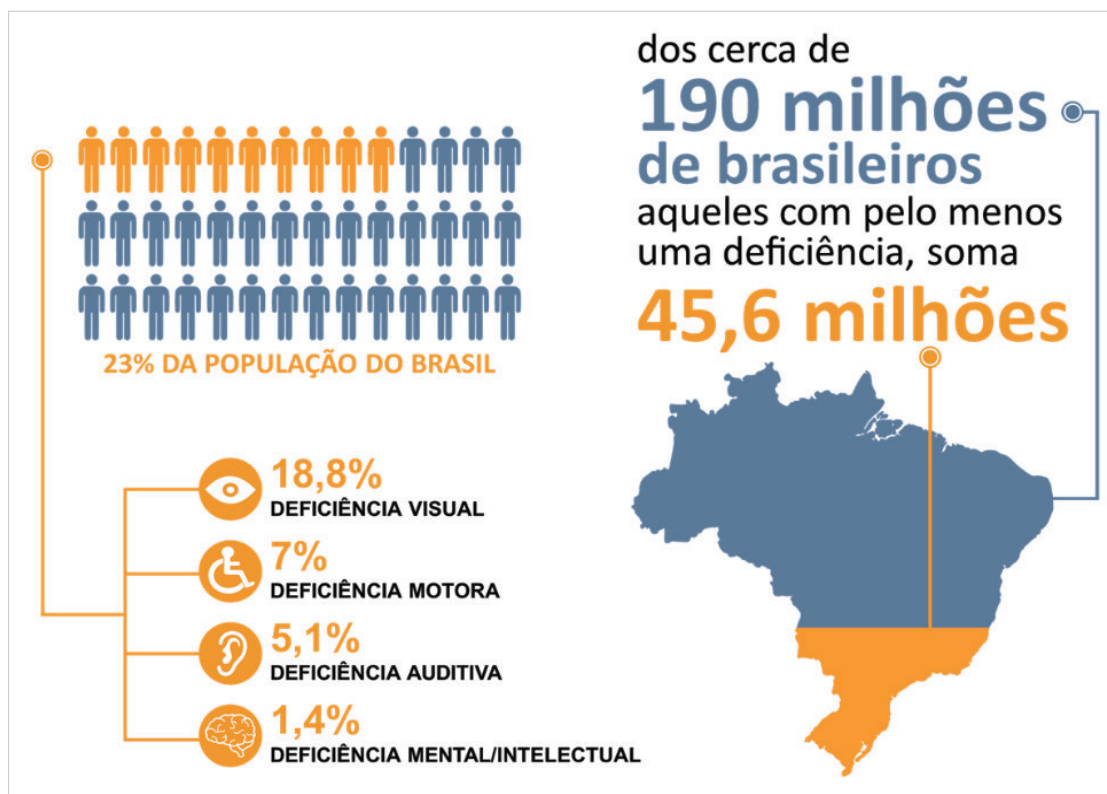
Cada indivíduo é único, possuindo uma variedade de habilidades, competências, ferramentas, preferências e expectativas que influenciam a maneira como se relacionam na sociedade. Atualmente, essa sociedade é composta de uma cultura digital, denominada por Mill e Jorge (2013) de Sociedade Grafofocêntrica Digital. Viver e participar na sociedade atual requer o domínio da leitura, da escrita e o uso intensivo de tecnologias digitais. Portanto, novas metodologias de ensino e aprendizagem estão ganhando destaque, levando as instituições educacionais a se adaptarem a essas novas demandas culturais e sociais.

Sendo assim, as características pessoais de cada cidadão podem impactar a forma como utilizam a tecnologia digital (W3C, 2024). Algumas pessoas podem enfrentar limitações funcionais progressivas ou intermitentes que impactam o uso da tecnologia digital de maneiras variadas em diferentes momentos. Por exemplo, em certos dias, podem precisar de funcionalidades específicas de acessibilidade, enquanto em outros dias podem necessitar de outras funcionalidades ou até mesmo nenhuma, dependendo de sua condição. Questões relacionadas a deficiências temporárias, deficiências relacionadas à idade, condições de saúde ou limitações situacionais também impactam em como a pessoa acessa a informação e utiliza uma tecnologia (W3C, 2024).

Sendo assim, cabe a nós indagarmos: quem precisa de acessibilidade? Inicialmente, é importante destacarmos que quando falamos sobre acessibilidade, falamos sobre **pessoas**. Essas pessoas vivenciam problemas de acessibilidade, por conta de diversas barreiras encontradas em situações do dia a dia, inclusive ao acessarem as tecnologias (W3C, 2024).

Dessa forma, a acessibilidade pode ser para pessoas com deficiência, que representam, no Brasil, cerca de 190 milhões de brasileiros (IBGE, 2012).

Figura 2 População com deficiência no Brasil.



Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2012).

A acessibilidade pode ser particularmente importante para pessoas idosas, que no Brasil são definidas como aquelas com idade acima de 60 anos (Brasil, 2003). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022), essas pessoas representam mais de 1 bilhão da população mundial. É importante considerar os aspectos de acessibilidade para essa faixa etária, pois durante o processo de envelhecimento podem surgir mudanças e desafios relacionados a aspectos físicos (como aparência, estrutura corporal e mobilidade), sensoriais (como visão, audição e equilíbrio) e cognitivos (como processamento de informações, memória, linguagem e comunicação) (Whitbourne; Whitbourne, 2011).

Além disso, a acessibilidade é importante para todas as pessoas, independentemente de suas características ou necessidades. É fundamental abordar a acessibilidade em um contexto inclusivo, em que aspectos técnicos e a eliminação de barreiras sejam universais e coletivos. Isso garante que todos, sem exceção, possam participar plenamente e desfrutar dos mesmos direitos e oportunidades.

No contexto educacional, recursos de Tecnologia Assistiva podem auxiliar todos os estudantes. Por isso, serão apresentadas algumas opções

de softwares e recursos digitais de TA que podem atender aspectos diferenciados e para pessoas com as mais diversas habilidades.

3.1. Auditiva

As deficiências auditivas variam desde perda auditiva leve ou moderada em um ou ambos os ouvidos ("dificuldade auditiva") até perda auditiva substancial e incorrigível em ambos os ouvidos ("surdez"). Algumas pessoas com deficiência auditiva conseguem ouvir sons, mas por vezes não o suficiente para compreender toda a fala, especialmente quando há ruído de fundo. Isso pode incluir pessoas que usam aparelhos auditivos (W3C, 2024, tradução nossa).

Pessoas com deficiência auditiva enfrentam várias barreiras de acessibilidade que podem afetar sua capacidade de comunicação, aprendizado, trabalho e participação social. Essas pessoas utilizam diferentes formas de se comunicar, tais como: sistema linguístico (utiliza a escrita), Libras (Língua Brasileira de Sinais), leitura labial e paralinguismo (alternativas complementares ao processo comunicativo que englobam expressão corporal, gestos naturais, recursos visuais, entre outros) (Oliveira, 2016).

Para algumas dessas pessoas, a Libras é considerada a primeira língua, tendo sido adotada no Brasil a partir de 1994 (Goldfeld, 2002). Um especialista responsável por auxiliar nesse processo de comunicação em Libras é o Tradutor-Intérprete de Língua de Sinais (Tils). A contratação de profissionais nessa área possibilita a inclusão de pessoas com deficiência auditiva na área da saúde, em serviços públicos, eventos e atividades culturais, em especial no âmbito educacional (Lacerda; Gurgel, 2011).

No meio digital, por conta dessas questões de comunicação, algumas barreiras podem atrapalhar o acesso de pessoas com deficiência auditiva a materiais e atividades educacionais. As seguintes barreiras apresentadas foram adaptadas de W3C (2024):

- conteúdo ou atividades de áudio, como vídeos com vozes e sons, sem legendas ou transcrições;
- players de mídia que não exibem legendas e não fornecem controles de volume;
- players de mídia que não oferecem opções para ajustar o tamanho do texto e as cores das legendas;
- serviços que dependem de interação apenas por voz;

- falta de língua de sinais para complementar informações importantes e textos de difícil leitura.

Recursos de TA podem ser utilizados para proporcionar uma melhor interação e acesso à informação para pessoas com deficiência auditiva. Alguns recursos de TA que podem ser citados são: despertadores que vibram, aparelhos auditivos, notificações por flashes e luzes ao invés de sons, dentre outros.

O aplicativo de Transcrição Instantânea do Google⁶⁶ é uma opção que realiza a transcrição de conversas em tempo real, permitindo que pessoas com deficiência auditiva leiam o que está sendo dito. No caso da tradução para linguagens de sinais, os softwares mais conhecidos são Hand Talk⁶⁷ e VLibras,⁶⁸ responsáveis por fazer uma tradução simultânea de conteúdos de português para Libras, utilizando avatares.

3.2. Cognitiva e de aprendizagem

Deficiências cognitivas e de aprendizagem afetam como as pessoas armazenam, recuperam ou usam informações. Frequentemente, apenas algumas funções são prejudicadas, enquanto outras não são afetadas. Muitas dessas deficiências não afetam a inteligência geral. Deficiências cognitivas e de aprendizagem geralmente são invisíveis e podem estar relacionadas à idade. Muitos usuários podem não ter um diagnóstico formal ou revelar ter uma deficiência devido ao estigma social, preocupações vocacionais e preconceitos. Escolhas ruins de design ou conteúdo podem minar ou impossibilitar essas diferentes abordagens (W3C, 2024, tradução nossa).

Dificuldades cognitivas e de aprendizagem é um termo abrangente que inclui uma ampla variedade de diferenças e deficiências. Essas dificuldades podem impactar a capacidade de: aprender, comunicar-se, ler, escrever, fazer cálculos ou processar informações sensoriais; compreender ou processar informações novas ou complexas, bem como adquirir novas habilidades; utilizar memória e atenção, além de habilidades de pensamento visual, linguístico ou numérico (W3C, 2024).

66 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.audio.hearing.visualization.accessibility.scribe&hl=pt_BR&pli=1.

67 <https://www.handtalk.me/br/>.

68 <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>.

Alguns exemplos de transtornos e deficiências que se enquadram nessa classificação são: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno do Espectro Autista (TEA), dificuldades de aprendizagem, como discalculia e dislexia, demência, deficiência intelectual, transtornos mentais, dentre outros.

Algumas barreiras que essas pessoas podem enfrentar no âmbito educacional e em termos de acesso aos recursos digitais são listadas a seguir e foram adaptadas de W3C (2024):

- processos complexos e multiestágios;
- atividades complexas ou inconsistentes, difíceis de entender ou praticar;
- frases complexas que são difíceis de ler e palavras incomuns que são difíceis de entender;
- metáforas e outros textos não literais, cujo significado não é previsível a partir do significado usual das palavras;
- longos trechos de texto sem imagens, gráficos ou outras ilustrações para destacar o contexto;
- conteúdo em movimento, piscando ou oscilante e áudio de fundo que não pode ser desligado;
- tempo limite em atividades.

Existem diversos softwares de TA que podem auxiliar na superação de algumas das barreiras descritas. A ferramenta Miro,⁶⁹ por exemplo, possibilita a criação de mapas mentais on-line e de forma gratuita, auxiliando no fluxo do processo de ensino e aprendizagem do estudante. Outra opção de ferramenta é o QuizLet,⁷⁰ que permite que o estudo seja realizado por meio de cartões, facilitando a memorização da informação. Ou ainda softwares de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), que serão descritos de forma mais detalhada mais à frente.

3.3. Física

Deficiências físicas (às vezes chamadas de "deficiências motoras") incluem fraqueza e limitações do controle muscular (como movimentos involuntários, incluindo tremores, falta de coordenação ou paralisia),

69 <https://miro.com/pt/mapa-mental/>.

70 <https://quizlet.com/>.

limitações de sensação, distúrbios articulares (como artrite), dor que impede o movimento e membros ausentes (W3C, 2024, tradução nossa).

Algumas barreiras destacam-se para pessoas com deficiência física (adaptadas de W3C (2024)):

- tempo insuficiente para responder ou concluir tarefas;
- controles, incluindo links com imagens de texto, que não possuem alternativas de texto equivalentes;
- falta de dicas de orientação, visuais e não visuais, estrutura de página e outros recursos de navegação, podendo se enquadrar a sites educacionais ou plataformas de ensino e aprendizagem;
- fluxo de aprendizagem e atividades inconsistentes, imprevisíveis e excessivamente complicadas;
- falta de adaptação pedagógica ou de materiais acessíveis.

Para pessoas com deficiência física, os recursos de TA que se destacam são: cadeiras de rodas, andadores, órteses e próteses. Em termos computacionais, temos teclado colmeia, mouses e teclados adaptados. Também é possível utilizar ferramentas digitais de TA, como mouse de cabeça (exemplo Colibri⁷¹), que é vestível tal como um óculos e funciona a partir do movimento da cabeça do usuário, ou, ainda, hardware ou software de eye tracking (rastreamento ocular), em que o cursor do mouse segue o movimento dos olhos da pessoa.

3.4. *Discurso*

Um distúrbio de comunicação é definido como uma deficiência na capacidade de receber, enviar, processar ou compreender conceitos ou sistemas de símbolos verbais ou não verbais (American Speech-Language-Hearing Association, 1993). Em particular, um distúrbio de fala refere-se a um comprometimento da articulação dos sons da fala, da fluência ou da voz, o que pode interferir na inteligibilidade da fala ou resultar na total ausência de produção vocal. "Deficiências de fala incluem dificuldade em produzir fala que seja reconhecível por outros ou por software de reconhecimento de fala. Por exemplo, o volume ou a clareza da voz de alguém pode ser difícil de entender" (W3C, 2024, tradução nossa).

71 <https://tix.life/tecnologia-assistiva/colibri-mouse-de-cabeca/>.

Para pessoas com deficiência na fala, pode ser difícil realizar atividades que dependem de voz. Dessa forma, é necessário criar modos alternativos de interação (W3C, 2024). A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) busca atender pessoas que não possuem fala ou que apresentam uma disparidade entre suas necessidades comunicativas e suas habilidades de fala, escrita e/ou compreensão (Amazonas, 2022).

Além de sistemas que sintetizam em voz um texto escrito, símbolos gráficos – que são coleções de imagens de diferentes complexidades – são utilizados na criação de recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa, como cartões de comunicação, pranchas ou interfaces de comunicação. Esses sistemas de imagens são essenciais para representar verbal ou visualmente conceitos e ideias e podem variar desde imagens pictográficas mais detalhadas até o nível fotográfico, incluindo figuras ou imagens em preto e branco de alto contraste (Sartoretto; Bersch, 2024).

Figura 3 Exemplo de prancha de CAA.



Fonte: Sartoretto e Bersch (2024).

As pranchas de CAA caracterizam-se como recursos de TA e podem ser elaboradas a partir de softwares e ferramentas digitais específicas. O Boardmaker,⁷² por exemplo, é um software de símbolos com mais de 45.000 pictogramas e, em sua versão mais atual, apresenta recursos de comunicação por voz sintetizada. Como uma alternativa gratuita, temos

⁷² <https://tecnologiaassistiva.civiam.com.br/produto/boardmaker-7/>.

a plataforma Web Picto4.me,⁷³ que possibilita a criação, execução e compartilhamento de pranchas de CAA.

3.5. Visual

As deficiências visuais variam de perda leve ou moderada da visão em um ou ambos os olhos ("baixa visão") até perda substancial da visão em ambos os olhos ("cegueira"). Algumas pessoas têm sensibilidade reduzida ou ausente a certas cores (frequentemente chamada de "daltonismo"), ou sensibilidade aumentada a cores brilhantes. Essas variações na percepção de cores e brilho podem ser independentes da acuidade visual (W3C, 2024, tradução nossa).

Pessoas com deficiências visuais geralmente dependem de adaptações na apresentação de atividades, conteúdos e tecnologias para terem suas necessidades específicas mais bem atendidas, como aumentar ou reduzir o tamanho do texto e das imagens, personalizar configurações de fontes, feedback háptico, cores e espaçamento, utilizar leitores de tela ou sintetizadores de voz para leitura, ouvir descrições de áudio em vídeos e utilizar dispositivos Braille para leitura de texto (W3C, 2024).

Dentre os recursos de TA para pessoas com deficiência visual, tem-se: linha Braille, ampliadores de texto, audiolivros, impressora Braille, lupas eletrônicas, dentre outros (Oliveira, 2016). No contexto de sistemas computacionais, os leitores de tela são softwares muito utilizados para realizar a leitura do conteúdo que está sendo apresentado na tela do computador. Para isso, é necessário que páginas web, imagens e materiais digitais sejam produzidos com base em diretrizes de acessibilidade (WCAG 2.2, 2023), permitindo o funcionamento correto desse sistema, considerando, principalmente, funcionalidades de ampliação e descrição textual de imagens e demais elementos visuais. Dentre os leitores de tela mais utilizados estão: NVDA,⁷⁴ JAWS,⁷⁵ Orca⁷⁶ e os próprios narradores disponíveis nos sistemas operacionais, tal como o do Windows.

73 <https://www.picto4.me/>.

74 <https://www.nvaccess.org/download/>.

75 <https://www.tecassistiva.com.br/catalogo/jaws/>.

76 https://help.gnome.org/users/orca/stable/index.html.pt_BR.

4. Considerações finais

Este capítulo foi pensado com o intuito de apresentar os principais conceitos sobre Tecnologia Assistiva e destacar recursos digitais que podem ser explorados no contexto educacional. Conforme visto, a Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento que busca auxiliar pessoas que apresentam alguma limitação física, auditiva, visual ou cognitiva a terem mais autonomia e a participarem de maneira mais igualitária na sociedade e no ambiente escolar. Por meio da implementação de ferramentas e dispositivos específicos, a Tecnologia Assistiva possibilita a adaptação de métodos de ensino, a acessibilidade a conteúdos educacionais e a inclusão efetiva de todos os estudantes no processo de aprendizagem.

Dessa forma, foram apresentados recursos de TA para pessoas com deficiência auditiva, destacando-se softwares tradutores de Libras, tais como o HandTalk e o VLibras. Para deficiência cognitiva e de aprendizagem, destacam-se ferramentas que auxiliam no mapeamento, na organização e gestão do conhecimento. No caso da deficiência física, tecnologias adaptadas podem auxiliar, tais como mouses e teclados adaptados. O mouse de cabeça possibilita o acesso ao computador por essas pessoas. A CAA busca auxiliar pessoas com deficiência na fala ou relacionada ao discurso. E, por fim, leitores de tela são utilizados por pessoas com deficiência visual, ao acessarem o computador e utilizarem páginas web e materiais digitais.

Lembre-se sempre de que a acessibilidade e a inclusão não são apenas responsabilidades individuais, mas um compromisso coletivo. A construção de uma sociedade mais justa e inclusiva depende da contribuição de todas as pessoas. Juntos, podemos criar um ambiente educacional verdadeiramente acessível para todos.

Referências

- AMAZONAS (Estado). Lei Ordinária nº 5.945, de 22 de junho de 2022. *Diário Oficial do Estado do Amazonas*, Manaus, AM, p. 5-6, 22 jun. 2022.
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. *Definitions of Communication Disorders and Variations*. 1993. Disponível em: <http://www.asha.org/policy/RP1993-00208>. Acesso em: 4 jul. 2024.
- BERSCH, R. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: Assistiva, Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 26 de jun. 2024.
- BRASIL. Lei nº 10.741 de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o estatuto da pessoa idosa e dá

outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 1, 3 out. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm. Acesso em: 26 de jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 2, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 25 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 17, 5 out. 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acesso em: 26 jun. 2024.

DUTRA, C. P.; SANTOS, M. C. D.; GUEDES, M. T. *Manual de orientação: programa de implantação de sala de recursos multifuncionais*. Brasília: MEC/Seesp, 2010.

FILGUEIRAS, L. V. L.; PRIETCH, S. S.; FREIRE, A. P. Acessibilidade. In: MACIEL, C.; VITERBO, J. (org.). *Computação e sociedade: a sociedade*. Cuiabá: EdUFMT Digital, 2020. v. 2. p. 205-235.

GARCIA, J. C. D.; GALVÃO FILHO, T. A. *Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva*. São Paulo: ITS Brasil/MCTI-SECIS, 2012. 68 p. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/nai/files/2009/07/miolopesq-nacional-grafica-1.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2024.

GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista*. 2. ed. São Paulo: Plexus, 2002. 172 p.

IBGE. *Censo Demográfico 2010: resultados gerais da amostra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://inclusao.enap.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido-original-eleitoral.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2024.

LACERDA, C. B. F.; GURGEL, T. M. A. Perfil de tradutores-intérpretes de Libras (TILS) que atuam no ensino superior no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 17, p. 481-496, 2011.

MILL, D.; JORGE, G. Sociedades grafocêntricas digitais e educação: sobre letramento, cognição e processos de inclusão na contemporaneidade. In: MILL, D. (org.). *Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes*. São Paulo: Paulus, 2013. p. 39-71.

OLIVEIRA, A. A. S.; PRIETO, R. G. Formação de professores das salas de recursos multifuncionais e atuação com a diversidade do público-alvo da educação especial. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 26, n. 2, p. 343-360, 2020.

OLIVEIRA, C. D. *Recursos de tecnologia assistiva digital para pessoas com deficiência sensorial: uma análise na perspectiva educacional*. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/server/api/core/bitstreams/6a2e78a3-e36d-4679-b3ab-c92a5911729e/content>. Acesso em: 25 jun. 2024.

OMS. Organização Mundial da Saúde. *Ageing and health*. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3lJo8mE>. Acesso em: 26 jun. 2024.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)?. *Assistiva: Tecnologia e Educação*, 2024. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/ca.html>. Acesso em: 22 ago. 2024.

W3C. *Diverse Abilities and Barriers*. 25 jun. 2024. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/>. Acesso em: 01 jul. 2024.

WCAG 2.2. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 01 jul. 2024.

WHITBOURNE, S. K.; WHITBOURNE, S. B. *Adult development and aging: Biopsychosocial perspectives*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.