

HERIK ZEDNIK

TAXONOMIA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

APORTE À CULTURA DIGITAL NA SALA DE AULA



SER
TÃO
CULT



Herik Zednik é graduada em Pedagogia (UECE), doutora em Informática na Educação (UFRGS), mestre em Computação Aplicada, na área da Informática Educativa (UECE), e especialista nas seguintes áreas: Mídias na Educação (UFC); Gestão Escolar (UDESC); Gestão e Avaliação da Educação Pública (UFJF); e Administração Escolar (Salgado de Oliveira). Participou do estágio sanduíche na Universidade de Salamanca (USAL/Espanha). Possui experiência nas diversas modalidades e níveis de ensino (Professora da Educação Básica e Ensino Superior) e, também, em gestão de unidades educativas, coordenação de cursos de extensão, coordenação de cursos superiores, Educação a Distância, avaliação de recursos digitais educacionais, Design Instrucional. Este livro revela o seu compromisso com a formação de professores, com a inovação da prática educativa e com a difusão e o avanço do conhecimento.

HERIK ZEDNIK

TAXONOMIA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

APORTE À CULTURA DIGITAL NA SALA DE AULA



Sobral
2020



Taxonomia das tecnologias digitais na educação: Aporte à cultura digital na sala de aula

© 2020 copyright by Herik Zednik.

Impresso no Brasil/Printed in Brasil



Rua Maria da Conceição P. de Azevedo, 1138
Renato Parente - Sobral - CE
(88) 3614.8748 / Celular (88) 9 9784.2222
contato@editorasertaocult.com
sertaocult@gmail.com
www.editorasertaocult.com

Coordenação Editorial e Projeto Gráfico

Marco Antonio Machado

Coordenador do Conselho Editorial e Revisão

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Conselho Editorial

Adilson Rodrigues da Nóbrega
Adriana Brandão Nascimento Machado
Alisson Slider do Nascimento de Paula
Ana Cecília Araújo Soares de Souza
Ana Cléa Gomes de Sousa
Ana Paula Pinho Pacheco Gramata
Antonio Jerfson Lins de Freitas
Bruna Lustosa Pellegrini
Cellyneude de Souza Fernandes
Diógenes Lycarião Barreto de Sousa
Francisco Ari de Andrade
Francisco Ricardo Miranda Pinto
Gisleuda de Araújo Gabriel
Joubert de Albuquerque Arrais
Liliane Luz Alves
Maria Aparecida de Sousa
Patrícia Lana Pinheiro
Paulo Passos de Oliveira
Paulo Sérgio Cunha Farias
Priscilla Uchoa Martins
Raimundo Lenilde de Araújo
Viviane de Souza Lima

Ilustrações da capa

José Eduardo Azevedo da Silva

Capa

Cláudio Javier Carcamo Jara

Catálogo

Leolph Lima da Silva - CRB3/967

Z43t Zednik, Herik.

Taxonomia das tecnologias digitais na educação: aporte à cultura digital na sala de aula / Herik Zednik. – Sobral- CE: Sertão Cult, 2020.

206p.

ISBN: 978-65-87429-10-6 - papel

ISBN: 978-65-87429-11-3 - E-book pdf

1. Taxonomia- Tecnologia digital. 2. Taxonomia- Educação. 3. Tecnologias digitais- Educação. 4. Sala de aula- Tecnologia digital. I. Título

Para

Meus pais, Hermínia Zednik e Nicolau Heribaldo (*in memoriam*).

Obrigada por todos os valores ensinados e por me ajudarem a trilhar a vida com coragem e determinação.

Meus filhos, Hélida e Nicolau Henry, pela compreensão durante minha habitual ausência na construção deste trabalho. Vocês são a razão da minha vida e da minha esperança, fonte de inspiração e de felicidade.

Meu companheiro, Cláudio Carcamo, pela disciplina, incentivo e apoio, por me fazer acreditar que era possível.

Agradecimentos

Aos meus irmãos Herivanda, Herilene e Heriberto pela força e por serem tão presentes na vida dos meus filhos, para que eu pudesse viabilizar o tempo e a energia necessária nesta caminhada.

À minha amiga Selma Bessa, por indicações de ferramentas e todo apoio.

À Camino López, pelas sábias e entusiasmadas palavras no prefácio.

Agradeço a todos que contribuíram em algum grau com a realização deste trabalho: professores, alunos, autores dos livros e plataformas consultadas e amigos.

A Deus, pela vida.

Prefácio

As TIC nunca foram tão protagonistas da educação como são agora. Durante a pandemia da Covid-19, houve um antes e depois na forma de ver as TIC aplicadas à educação.

Se analisarmos a formação de professores, podemos observar que, até o momento da pandemia, a integração das TIC à educação se baseava em conhecer diferentes *hardwares* e *softwares*. O objetivo dessas formações era motivar os alunos por meio das TIC, agilizar algum processo comunicativo ou de armazenamento, facilitar o acesso à informação não disponível fisicamente em um lugar e momento concreto a partir do qual desejassem acessar etc. Esse tipo de formação docente não modificava de maneira ampla os processos pedagógicos, já que se seguia aplicando o mesmo currículo educacional, simplesmente, se adaptavam as TIC a este para serem integradas aos processos educativos.

Nos últimos anos, esse tipo de formação vem evoluindo timidamente para a dominação das TIC como um potencializador de valor agregado às estratégias educacionais tradicionais, como é o caso da integração de metodologias ativas, que são potencializadas por meio das TIC, como é o caso do Trabalho Colaborativo (LOPEZ, 2016)¹.

Agora, porém, a integração das TIC tem ficado em segundo plano, já que essas tecnologias deixaram de ser as coadjuvantes dos processos de ensino-aprendizagem para serem protagonistas da facilitação da educação em tempos de pandemia. Com o fechamento das escolas, toda a comunidade educacional foi obrigada a depender das TIC para realizar suas atividades. Isso descortinou uma divisão digital e social realmente significativa que aí estava,

¹ LOPEZ, C. **Ensino com TIC**. Metodologias novas e renovadas para o ensino superior. Coimbra, CINEP 2016. Disponível em: <http://caminolopez.wixsite.com/caminolopezgarcia/mi-libro>.

mas era invisível, pois se encontrava controlada graças ao acesso às escolas. As escolas não são apenas espaços de aprendizagem, mas fornecem meios e atenção básica às crianças com escassos recursos, oportunizando que seu desempenho educacional seja o mais semelhante possível ao dos outros alunos mais privilegiados. A impossibilidade de ir a essas escolas marcou significativamente a lacuna socioeconômica e cultural desses alunos menos favorecidos, condenando-os a serem vítimas de sua própria realidade.

Por outro lado, o fechamento das escolas tem afetado não só os alunos, mas também os professores. Esses professores presenciais foram forçados, de um dia para o outro, a se adaptar ao ensino on-line, o que produziu uma digitalização da educação muito distante da *e-learning*. Termos como o ensino *on-line* emergencial (SANGRÁ, 2020)² revelam as características desse novo tipo de formação *on-line* que surgiu como uma adaptação educativa rápida e de baixa qualidade, produzida pelo conhecimento limitado do *e-teaching* e do *e-learning* por parte dos professores presenciais. Isso produziu em nível educacional uma confusão significativa acerca do correto uso de determinadas ferramentas, como é o caso do Zoom. Na verdade, se denomina “o cansaço do zoom” para a consequência de um uso indevido, pedagogicamente falando desta ferramenta (SKLAR, 2020)³.

A Dra. Herik Zednik conseguiu com este livro oferecer um guia através do qual os professores podem superar a difícil tarefa de escolher a ferramenta mais adequada para cada ação didática, devido ao grande volume de opções disponíveis. O uso correto ou incorreto de determinadas TIC no ensino remoto de emergência levou à necessidade de levantar um debate sobre as possibilidades, as limitações, a viabilidade didático-pedagógica e os contextos na seleção de uma determinada tecnologia a ser utilizada em atividades educativas. Mas também, se incide na importância da seleção de tal ferramenta, para com ela ajudar a minimizar os problemas de aprendizagem e, assim, melhorar os

2 SANGRÁ, A. **Ensino e aprendizagem online**: superação da distância social. Webinars Emergência Ensino Online. Uoc. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PLdsALbmTig>.

3 SKLAR, J. A “fadiga do Zoom” tem seu preço no cérebro, o que é? deve?. **National Geographic, Science**. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/04/fatiga-de-zoom-pasa-factura-cerebro-que-se-debe>.

resultados educacionais. Uma vez superado o momento WOW, que sempre acontece quando conhecemos novas TIC, o objetivo deste livro é ajudar o professor e o aluno a amadurecerem digitalmente (OCHOA; FARIÑA; VERA, 2018)⁴. Sua leitura é agradável e rigorosa, proporcionando um kit de ferramentas devidamente explicado aos leitores, além de contextualizar a cultura digital e os avanços dela na educação.

A formação de professores está mudando, focando em uma profissionalização docente, onde as TIC fazem parte de suas competências profissionais. Normalizar isso requer um profundo conhecimento da cultura digital e este livro se torna uma ferramenta essencial para alcançá-la.

Sigamos em contínua formação, sigamos amadurecendo digitalmente como professores.

Camino López García
**Professora na Universidad Oberta de
Catalunya e Universidad de Valladolid**

4 OCHOA, S.; FARIÑA, C. D.; VERA, J. D. **O efeito wow digital e seu uso na educação**. Instituto Politécnico Nacional. Prevenção Abrangente, ORP 2018. Disponível em: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2018/efecto-wow-digital-su-uso-en-educacion-instituto-politecnico-nacional>.

Prefácio no idioma original (espanhol)

Las TIC nunca han sido tan protagonistas de la educación como lo son ahora. Durante la pandemia del Covid-19 ha habido un antes y un después en forma de ver las TIC aplicadas a la educación.

Si analizamos la formación del profesorado, podemos observar que, hasta el momento de la pandemia, la integración de las TIC en la educación se basaba en conocer diferentes hardware y software. El objetivo de estas formaciones era aportar motivación al alumnado a través de las TIC, agilizar algún proceso comunicativo o de almacenamiento, facilitar el acceso a información no disponible físicamente en el lugar y momento concreto desde el que se quiere acceder, etc. Este tipo de formación al profesorado no modificaba de manera amplia los procesos pedagógicos, ya que se seguía aplicando el mismo currículo educativo, simplemente, se adaptaban las TIC a este para ser integradas en los procesos educativos.

En los últimos años este tipo de formación ha ido evolucionando de forma tímida hacia el dominio de unas TIC como un potenciador de valor añadido a las estrategias educativas tradicionales, como es el caso de la integración de metodologías activas, que se ven potenciadas a través de las TIC, como es el caso del Trabajo Colaborativo (LÓPEZ, 2016)¹.

Ahora, en cambio, la integración de las TIC ha quedado en un segundo plano, ya que estas tecnologías han pasado de ser las acompañantes de los procesos de enseñanza-aprendizaje a ser las protagonistas de la facilitación de la educación en tiempos de pandemia. Con el cierre de los centros escolares toda la comunidad educativa se ha visto forzada a depender de las TIC para

¹ LOPEZ, C. Ensino com TIC. Metodologias novas e renovadas para o ensino superior. Coimbra, CINEP 2016. Disponível em: <http://caminolopez.wixsite.com/caminolopezgarcia/mi-libro>.

materializarse. Esto ha destapado una brecha digital y social realmente significativa que ahí estaba, pero era invisible, ya que se encontraba controlada gracias al acceso a las escuelas. Los centros educativos no solo son espacios de aprendizaje, sino que aportan recursos y atención básica a niños y niñas de escasos recursos, facilitando que su desempeño educativo sea lo más similar posible al de otros estudiantes más privilegiados. La imposibilidad de acudir a estos centros educativos ha marcado de forma importante la brecha socioeconómica y cultural de estos estudiantes menos aventajados, condenándoles a ser víctimas de su propia realidad.

Por otro lado, el cierre de los centros educativos no solo ha afectado a los estudiantes, sino también a los profesores. Estos docentes presenciales se han visto forzados a, de un día para otro, adaptarse a la docencia online, lo que ha producido una digitalización de la educación muy lejana al e-learning. Términos como el de docencia online de emergencia (SANGRÁ; 2020)² revelan las características de este nuevo tipo de formación online, la cual ha surgido como una adaptación educativa rápida y de escasa calidad producida por el escaso conocimiento de la e-docencia y e-learning por parte de los profesores presenciales. Esto ha producido a nivel educativo una confusión importante acerca del correcto uso de determinadas herramientas, como es el caso del Zoom. De hecho, se denomina “la fatiga del zoom” a esa consecuencia de un uso pedagógicamente incorrecto de esta herramienta. (SKLAR, 2020)³.

La Doctora Herik Zednik ha conseguido con este libro ofrecer una guía a través de la cual el profesorado podrá superar la difícil tarea de escoger la herramienta más adecuada para cada acción didáctica, debido al gran volumen de opciones disponibles. El correcto o incorrecto uso de determinadas TIC en la docencia online de emergencia ha provocado la necesidad de plantear un debate acerca de las posibilidades, las limitaciones, la viabilidad didáctico-pedagógica y los contextos en la selección de una determinada tecnología para ser utilizada en las actividades educativas. Pero además, se incide en

2 SANGRÁ, A. Ensino e aprendizagem online: superação da distância social. Webinars Emergência Ensino Online. Uoc. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PLdsALbmTlg>.

3 SKLAR, J. A “fadiga do Zoom” tem seu preço no cérebro, o que é? deve?. National Geographic, Science. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/04/fatiga-de-zoom-pasa-factura-cerebro-que-se-debe>.

la importancia de la elección de dicha herramienta tecnológica para con ello ayudar a minimizar los problemas de aprendizaje y así mejorar los resultados educativos. Una vez superado el momento WOW que siempre sucede cuando conocemos nuevas TIC, el objetivo de este libro es ayudar al docente y al discente a madurar digitalmente (OCHOA; FARIÑA; VERA, 2018)⁴. Su lectura es amena y rigurosa, aportando un kit de herramientas debidamente explicadas a los lectores, además de poner en contexto la cultura digital y sus avances en educación.

La formación del profesorado está cambiando, enfocándose en una profesionalización como docente donde las TIC sean una parte más de sus competencias docentes. Normalizar esto requiere de un conocimiento profundo de la cultura digital y este libro se convierte en una herramienta imprescindible para lograrlo.

Sigamos formándonos, sigamos madurando digitalmente como docentes.

Camino López García
**Professora na Universidad Oberta de
Catalunya e Universidad de Valladolid**

4 OCHOA, S.; FARIÑA, C. D.; VERA, J. D. O efeito wow digital e seu uso na educação. Instituto Politécnico Nacional. Prevenção Abrangente, ORP 2018. Disponível em: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2018/efecto-wow-digital-su-uso-en-educacion-instituto-politecnico-nacional>.

Apresentação

O livro apresenta uma proposta taxonômica das Tecnologias Digitais, como aporte ao desenvolvimento da cultura digital na sala de aula. A finalidade é colaborar com o desenvolvimento da maturidade digital docente, o planejamento de aulas, a produção de conteúdos e a inovação da prática educativa.

É crucial perceber que a Era Pós-digital exige uma educação diferente da vivenciada na Era Digital. Neste contexto, o **Capítulo 1** apresenta as principais tendências de mudanças na educação em face às novas realidades que se impõem pelo avanço da tecnologia, evidenciando que na Era Pós-Digital, há um deslocamento do conteúdo receptivo para o interativo, da aprendizagem passiva para a colaborativa, da educação *one-to-many* para *many-to-many*, do ensino homogêneo para o adaptativo, do ensino presencial para o ensino híbrido, das metodologias instrucionistas para as metodologias ativas, do currículo linear para o currículo rizomático, da cultura do ensino para a cultura da aprendizagem, da simples participação em grupos virtuais para o compartilhamento.

A escola está preparada para lidar com esse tsunami digital? Este é o ponto de reflexão do **Capítulo 2**, onde se busca analisar as implicações do acelerado desenvolvimento tecnológico para a educação, principalmente para o currículo, que muda o foco da assimilação do máximo de informação para a estratégia de saber filtrar e sobreviver ao grande volume de informação.

Planejar no contexto da Educação 4.0, onde há uma grande diversidade de plataformas, conteúdos e ferramentas disponíveis, crescendo de forma exponencial, é um grande desafio. Torna-se cada vez mais difícil escolher o recurso mais adequado para cada ação didática. Nesta perspectiva, o **Capítulo 3**, com

o objetivo de ajudar os professores no processo de seleção, mediante a exploração de uma variedade de ferramentas tecnológicas disponíveis, propõe a seguinte classificação das ferramentas: Autoria; Busca, Armazenamento e Socialização; Imersividade Virtual; Tecnologia Assistiva; e Gestão de Tarefas.

As **Ferramentas de Autoria** englobam as tecnologias que permitem a criação de conteúdos e informações.

As **Ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização** são aquelas que permitem encontrar, guardar e compartilhar as informações e conteúdos, nos seus mais diversos formatos digitais.

As **Ferramentas de Imersividade Virtual** possibilitam ao usuário uma experiência muito semelhante ao ambiente real, por meio da imersão em um mundo virtual.

As **Tecnologias Assistivas** compreendem as ferramentas que favorecem a participação e o acesso de pessoas com deficiência às informações e conteúdos, possibilitando maior autonomia, aprendizagem e inclusão digital.

As **Ferramentas de Gestão de Tarefas** favorecem a administração, organização e sistematização das tarefas cotidianas, controle das atividades burocráticas da escola e projetos profissionais de modo mais simples, organizado e produtivo.

O **Capítulo 4** traz uma reflexão final de tudo que foi tratado no livro, enfatizando a importância de uma abordagem voltada para o desenvolvimento da tecnologia social.

A Taxonomia das Tecnologias Digitais na Educação contribui para a geração de professores curadores, capazes de fazer uma escolha didática e eficiente dos materiais digitais disponíveis. Então, está pronto para embarcar numa expedição de conhecimento sobre tecnologias aplicadas à educação?

Índice de quadros e figuras e gráficos

Quadros

Quadro 1 - Eras tecnológicas	25
Quadro 2 - Mudanças da era digital para pós-digital	28
Quadro 3 - Classificação das Tecnologias na Educação	58
Quadro 4 - Definições de Tecnologia	67
Quadro 5 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração - Mensagens	81
Quadro 6 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração – Grupos e Fóruns de Discussão	83
Quadro 7 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração – Publicações on-line	84
Quadro 8 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração – Escrita Colaborativa	85
Quadro 9 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração – Webconferência	85
Quadro 10 - Ferramentas de Comunicação e Colaboração – Lousa digital	86
Quadro 11 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Editor de Áudio	87
Quadro 12 - Ferramentas de Criação de Conteúdos - Editor de Vídeo	90
Quadro 13 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Editor de Imagem	91
Quadro 14 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Editores de texto e cálculo	93
Quadro 15 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Slides, Storytelling, HQ e Livros Virtuais	94
Quadro 16 - Infográficos Animados	99
Quadro 17 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Infográficos e Design gráfico	100
Quadro 18 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Aulas on-line e Webquest	102
Quadro 19 - Ferramentas de Criação de Conteúdos- Jogos	104
Quadro 20 - Ferramentas de Criação de Conteúdos – Nuvem de palavras	105
Quadro 21 - Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem – Criar questionários, testes, pesquisas e atividades gamificadas	107
Quadro 22 - Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem – Rubrica e Matrizes	109
Quadro 23 - Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem – Mapas Conceituais	111
Quadro 24 - Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem – Harkness e Estudo de Caso ...	113

Quadro 25 - Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem – e-Portfólios	113
Quadro 26 - Repositórios de Imagens	119
Quadro 27 - Repositórios de Vídeos, Videoaulas e Filmes	120
Quadro 28 - Repositórios de Documentos (slides, textos, artigos, teses e livros)	122
Quadro 29 - Repositórios de Áudios	124
Quadro 30 - Repositórios de Objetos de Aprendizagem e Laboratórios Virtuais	127
Quadro 31 - Repositórios de Jogos Educacionais	129
Quadro 32 - Arquivos em Nuvem	130
Quadro 33 - Ferramentas de Socialização de Conteúdos - Portais Educacionais e Sites ...	131
Quadro 34 - Ferramentas de Socialização de Conteúdos – Softwares Educativos	133
Quadro 35 - Ferramentas de Socialização de Conteúdos - AVA	135
Quadro 36 - Ferramentas de Socialização de Conteúdos – QR Code e Realidade Aumentada ...	141
Quadro 37 - Ferramentas para Pesquisar Conteúdos e informações - Plataformas de Busca ...	142
Quadro 38 - Ferramentas para Pesquisar Conteúdos e informações	144
Quadro 39 - Ferramentas para Pesquisar Conteúdos e informações – Mapas on-line ...	145
Quadro 40 - Ferramentas de Interação virtual – Redes Sociais	150
Quadro 41 - Ferramentas de Interação virtual – apresentações, ensino, comunicação, linha do tempo e vídeo interativos	152
Quadro 42 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas - Avatares	155
Quadro 43 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas - Mundos Virtuais	156
Quadro 44 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas – Realidade Virtual	159
Quadro 45 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas – Laboratórios Imersivos ...	161
Quadro 46 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas – Museus Nacionais e Internacionais	162
Quadro 47 - Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas – Museus e Galerias de Arte ...	163
Quadro 48 - Ferramentas de Tecnologia Assistiva - Deficiência auditiva e na fala	168
Quadro 49 - Ferramentas de Tecnologia Assistiva - Deficiência visual	171
Quadro 50 - Ferramentas de Tecnologia Assistiva - Deficiência motora	173
Quadro 51 - Ferramentas de Tecnologia Assistiva - Transtornos	174
Quadro 52 - Organizadores - Agenda e calendário on-line	177
Quadro 53 - Organizadores – Bloco de Notas	178
Quadro 54 - Organizadores – Assistente Pessoal	179
Quadro 55 - Organizadores - Mapas Mentais ou Organizador Gráficos	179
Quadro 56 - Organizadores – Mural	180
Quadro 57 - Organizadores – Flashcards e Gráficos KWL e KWLH	181

Quadro 58 - Organizadores – Social bookmarking	182
Quadro 59 - Organizadores – Planejamento de aula, Projetos e Planos	182
Quadro 60 - Gerenciadores – Gerenciador escolar	183
Quadro 61 - Gerenciadores – Gerenciador de Biblioteca	184
Quadro 62 - Gerenciadores – Gerador de Horários Escolares	185
Quadro 63 - Gerenciadores – Banco de Dados	185
Quadro 64 - Gerenciadores – Gerenciador de redes locais (uso educativo)	186
Quadro 65 - Gerenciadores – Gestão da identidade digital	186
Quadro 66 - Gerenciadores – Live Streaming	187

Figuras

Figura 1 - Imagem do trailer do filme Ex_Machina, instinto artificial	25
Figura 2 - Eras Tecnológicas	27
Figura 3 - Imagem do vídeo Socialnomics 2017	28
Figura 4 - Convergência/unimídia versus divergência/multimídia	29
Figura 5 - Google Expedition	34
Figura 6 - Xenobots	38
Figura 7 - Trailer da série Perdidos no Espaço	41
Figura 8 - Entrevista de Elon Musk – O futuro que estamos construindo	42
Figura 9 - Quantos dados são gerados a cada minuto nas principais redes sociais do mundo?	46
Figura 10 - Trailer do filme “O homem que mudou o jogo”	47
Figura 11 - 5Vs da Big Data	56
Figura 12 - Integração das TIC versus Tecnopedagogia (inclusão)	63
Figura 13 - Pilares da Educação 4.0	71
Figura 14 - Taxonomia TDE	72
Figura 15 - Ciclo de Aprendizagem Experiencial	76
Figura 16 - Subcategorias das Ferramentas de Autoria	82
Figura 17 - Exemplo de Infográfico Estático - HMS ‘Queen Elizabeth’	100
Figura 18 - Exemplo de Infográfico interativo – Memorial e Museu Nacional 11 de setembro	101
Figura 19 - Imagem do trailer do filme Jogador Número 1 (Ready Player One)	105
Figura 20 - Meu 1º. Escape Room	106
Figura 21 - Como criar atividades individuais para os alunos com o Google Docs no Classroom	108
Figura 22 - Principais elementos de um mapa conceitual	112

Figura 23 - Subcategorias das Ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização ...	116
Figura 24 - Direitos autorais	117
Figura 25 - Conheça a licença Creative Commons	118
Figura 26 - Vídeo tutorial do classroom	136
Figura 27 - Diagrama de Milgram adaptado por Kirner e Kirner (1994)	140
Figura 28 - Augmented Reality op Rotterdam Centraal - National Geographic	141
Figura 29 - Augmented Reality dinosaurs: Jurassic Park BroadcastAR experience at Universal Studios by INDE	141
Figura 30 - Realidade Aumentada chega ao Google Maps	142
Figura 31 - Subcategorias das Ferramentas de Imersividade Virtual	148
Figura 32 - A Evolução das Redes Sociais	149
Figura 33 - Facebook Spaces - Teaser Trailer	151
Figura 34 - Trailer do filme Black Mirror: Bandersnatch	154
Figura 35 - Trailer do filme Avatar 2	156
Figura 36 - Trailer da série Upload	157
Figura 37 - Tecnologia Assistiva Digital aplicada à Educação	165
Figura 38 - Trailer do filme a Teoria de Tudo	166
Figura 39 - Filme Cuerdas	173
Figura 40 - Ferramentas de Gestão de Tarefas	175
Figura 41 - As luvas do maestro	188

Gráficos

Gráfico 1 - Crescimento da capacidade computacional de forma exponencial, por Ray Kurzweil	43
Gráfico 2 - Tráfego global de dados móveis	44
Gráfico 3 - Geração de dados em zettabytes	45
Gráfico 4 - Hype-cycle de Gartner, criado por Jeremy Kemp	62

Como ler este texto



inDica! Este símbolo tem a finalidade de alertar o leitor para alguma dica extra de informação, conteúdo, livros, filmes, ferramentas...



Navegue! Indica que o leitor pode ser direcionado para outros meios digitais, de modo que amplia a informação contida no livro. Sempre que aparecer o símbolo do QR Code, utilize o telefone celular com um aplicativo leitor de QR code (Exemplo [QR Code Scanner & Generator](#)) e você será direcionado para o conteúdo digital.



Leia mais! Sempre que aparecer este símbolo significa uma sugestão de livro ou artigo. A finalidade é que o leitor possa aprofundar os temas abordados.



Cultura tech! Este símbolo indica ao leitor sugestões de filmes, vídeos e documentários acerca do assunto tratado.



e-Tools! Este símbolo expressa a recomendação de ferramentas digitais que podem contribuir com a prática educativa.



Você sabia? Este símbolo representa que você descobrirá algum fato curioso acerca da tecnologia.



Vamos exercitar? Propõe atividades para o leitor refletir acerca do que foi lido no capítulo.

Sumário

Capítulo 1

A Era Pós-Digital e Suas Implicações na Educação 4.0	22
--	----

Capítulo 2

A Educação à Luz do Exponencial Desenvolvimento Tecnológico	46
---	----

Capítulo 3

Tecnologias Digitais na Educação numa Perspectiva Taxonômica	66
--	----

3.1. Ferramentas de Autoria	79
-----------------------------------	----

3.1.1 Ferramentas de Comunicação e Colaboração	80
--	----

3.1.2 Ferramentas de Criação de Conteúdos	86
---	----

3.1.3 Ferramentas de Avaliação da Aprendizagem	105
--	-----

3.2. Ferramentas de Busca, Armazenamentos e Socialização	113
--	-----

3.2.1 Repositórios	118
--------------------------	-----

3.2.2 Ferramentas de Socialização de Conteúdos	130
--	-----

3.2.3 Ferramentas de Pesquisa	142
-------------------------------------	-----

3.3. Ferramentas de Imersividade Virtual	145
--	-----

3.3.1 Ferramentas de Interação Virtual	147
--	-----

3.3.2 Ferramentas de Representação Gráfica Imersivas	152
--	-----

3.4. Tecnologias Assistivas	164
3.4.1 Ferramentas para Deficiência Auditiva e na Fala	167
3.4.2 Ferramentas para Deficiência Visual	169
3.4.3 Ferramentas para Deficiência Motora	172
3.4.4 Ferramentas de Tecnologia Assistiva que Auxiliam Pessoas com Transtornos	174
3.5 Ferramentas de Gestão de Tarefas	175
3.5.1 Organizadores de Tarefas	176
3.5.2 Gerenciadores	183

Capítulo 4

Em Resumo... ..	192
Referências	196



Capítulo 1

A Era Pós-Digital e Suas Implicações na Educação 4.0



“Um rizoma não começa nem conclui, ele se encontra sempre no meio, entre as coisas, inter-ser, intermezzo. A árvore é filiação, mas o rizoma é aliança, unicamente aliança. A árvore impõe o verbo ‘se’”, mas o rizoma tem como tecido a conjunção ‘e... e... e...’”.

Deleuze e Guattari, Mil Platôs I

A vida digital



Apesar de ter sido escrito em 1995, o livro apresenta uma interessante visão sobre as perspectivas de futuro no que se refere ao desenvolvimento da tecnologia digital e traz previsões futurísticas bastante acertadas acerca das modificações nos hábitos pessoais e sociais decorrentes da apropriação das tecnologias digitais. Em 1980, Negroponte antecipou que muitas tecnologias presas por fios, se tornariam sem fios, ao passo que outras tecnologias que usavam transmissões

A partir do exponencial desenvolvimento da Internet, a sociedade tem acompanhado uma grande e rápida evolução tecnológica, presenciando o avanço ininterrupto de diversas tecnologias, como a inteligência artificial, a nanotecnologia, a robótica, a pílula eletrônica, vacinas personalizadas, moeda digital, veículos autônomos, 5G, IoT, Coletor de dióxido de carbono, cidades flutuantes, hologramas, entre inúmeras outras. Entre as tecnologias que mais ganharam espaço na última década, “[...], destacam-se a computação em nuvem (*cloud*),

mobilidade (*mobile*), plataformas sociais (*social*) e *Big Data* (*information*), denominadas de *nexus* das forças, devido ao grande poder de integração e colaboração que possuem” (ZEDNIK; TAROUÇO; KLE-RING, 2014, p. 1).

Esse tema tem sido tão presente que, ao longo da história do cinema, inúmeros filmes e séries têm buscado representá-lo. Tanto que, por muito tempo, acreditou-se que a Inteligência Artificial (IA) era apenas um produto da ficção científica, que nunca se tornaria realidade. Entretanto, está evidente que a virtualização dos processos não é mais imaginação do cinema. O filme **Ex_Machina, instinto artificial**, cujo trailer pode ser acessado por meio do código ao lado da Figura 1, é um bom exemplo, ele aborda a inteligência artificial dentro do contexto de vários outros temas, como machismo, objetificação feminina, síndrome de Deus e sexualidade pela carcaça de um robô, além de nos remeter a uma reflexão acerca dos seguintes questionamentos: até que ponto podemos ser influenciados e manipulados por um humano ou uma máquina? Qual é o ponto de fusão entre homem e máquina? Os robôs estão se humanizando? Ou nós estamos nos robotizando?

Figura 1 - Imagem do trailer do filme Ex_Machina, instinto artificial¹



Fonte: YouTube

O tempo presente, no entanto, é caracterizado não apenas pelo amplo desenvolvimento tecnológico e científico que permeia todas as vertentes da sociedade, mas também por rápidas e profundas mudanças culturais impulsionadas pela ubiquidade das Tecnologias Digitais (TD), na qual a onipresença, onipotência e onisciência da tecnologia têm transformado extraordinariamente todos os setores, inclusive a

¹ Ver trailer do filme em: <https://www.youtube.com/watch?v=QCqsb4sppjc>





Educação, embora enfrentando a resistência de muitos profissionais da educação para inovação da prática pedagógica e incorporação das TD no contexto educacional. Neste sentido, estamos vivenciando uma nova formação sociocultural que vem recebendo tanto o nome de **Cultura Digital** quanto de **Cibercultura** (ZEDNIK, 2015; SANTAELLA, 2003).

Mas o que é cibercultura? Pierre Lévy, que é um reconhecido filósofo, sociólogo e pesquisador francês da área da ciência da informação e da comunicação, traz em seu livro, “Cibercultura”, a definição desse neologismo, além de uma profunda reflexão acerca do impacto da Internet na sociedade, de sua relação com o saber e suas transformações geradas na educação e na formação. Assim, segundo o referido autor, Cibercultura é um “Conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atividades, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem, juntamente com o crescimento do ciberespaço” (1999, p. 17).

O termo Ciberespaço, também comumente chamado de rede, surgiu em 1982, no conto “*Burning Chrome*”, do escritor norte-americano de ficção científica William Gibson, posteriormente popularizado no seu romance “*Neuromancer*”, de 1984. Gibson (2008) refere-se ao ciberespaço como um espaço não materializado, onde os usuários podem experimentar uma alucinação consensual. Já para Lévy, o ciberespaço é compreendido como um ambiente de intercomunicação que emergiu da conexão mundial dos computadores e das suas memórias. Conforme Levy, “O termo especifica não apenas o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo” (1999, p. 17). Constituindo-se, portanto, num espaço virtual de comunicação simbólica da cultura contemporânea, que interconecta pessoas, máquinas e documentos.

Ressalta-se que ciberespaço não é sinônimo de internet, afinal, muito antes da internet, o ciberespaço já se configurava por meio das redes de telégrafo, rádio amador, telefonia fixa/móvel e televisão via satélite, os sistemas de controle de tráfego aéreo e de navegação marítima, por exemplo. No entanto, o avanço da internet se transformou em ponto focal para o desenvolvimento de redes computacionais, tornando-se, ao final do século passado, a rede das redes (CANABARRO; BORNE, 2013).

O grande impacto gerado pela internet, por conseguinte, propicia um momento singular denominado Revolução Tecnológica. Ao longo da história, a expansão da tecnologia trouxe inúmeras transformações que caracterizam cada fase. Podemos dizer que cada período revolucionário seja composto por eras. Nessa perspectiva, muitos teóricos buscaram classificar as lógicas culturais e tecnológicas de acordo com a dimensão histórica as quais Santaella (2007) nomeia de Eras Tecnológicas (Quadro 1).

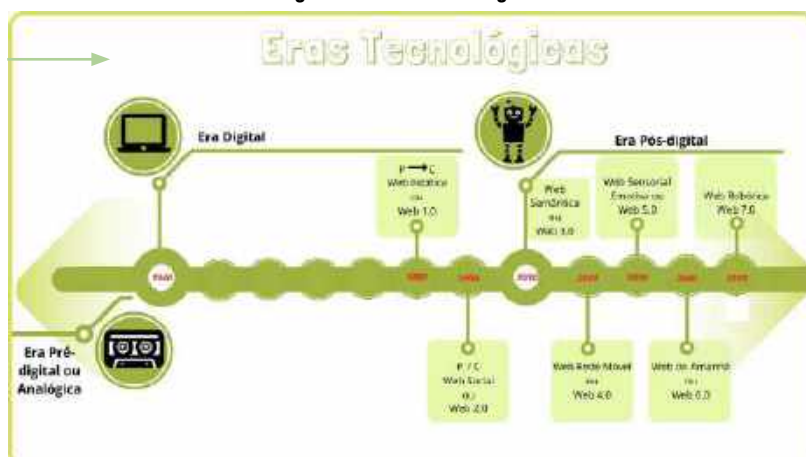
Quadro 1 - Eras tecnológicas

AUTOR	CLASSIFICAÇÃO
Lévy (1993, p. 76-134) chamou de “três tempos do espírito”.	Oralidade primária, escrita e a informática
Textos colaborativos do site New Media Literacies (apud SANTAELLA, 2008, p. 95).	Ancestral (cultura oral), residual (cultura impressa), dominante (cultura de massas) e emergente (cultura participativa).
Santaella (2007, p. 124) chamou de Lógicas Culturais.	Oralidade, escrita, impressa, massificada, midiática, cibercultura.
Toffler (1984) chamou onda econômica mundial.	Revolução agrícola, revolução industrial, era da informática e sustentabilidade.

Fonte: elaboração própria

Em razão das características peculiares que cada período evidencia em relação ao domínio da tecnologia e desenvolvimento da Internet, neste estudo, as Eras Tecnológicas estão classificadas em três momentos factuais, que utilizamos para uma melhor compreensão das transições, são eles: Era Pré-Digital (analógica), Era Digital e Pós-Digital.

Figura 2 - Eras Tecnológicas



Fonte: elaboração própria

Embora o conceito de pós-digital tenha sido introduzido por Nicholas Negroponte, o termo foi utilizado primeiramente em 1999 pelo inglês Russel Davies (LONGO, 2019), que o definiu como “[...] o estado pelo qual você passa a assumir o digital ao invés de apenas admirá-lo” (DAVIES, 2010 [on-line]). A era pós-digital inaugurou novos parâmetros: de distância (o que era longe ficou perto, o que era próximo ficou longe), de custos (o que era grátis ficou pago, o que era pago ficou grátis), de acesso à informação (antes você buscava a informação, agora ela chega até você), de prestação de serviços (antes eram presenciais, hoje muitos passaram a ser on-line), de consumo (a mídia social tem enorme influência nas decisões de compra), entre outros. Para ilustrar, veja o vídeo da Socialnomics 2017, do autor Erik Qualman. Ele nos apresenta alguns números impressionantes das mídias sociais e do uso da tecnologia pelo mundo e, conseqüentemente, a mudança de comportamento impulsionada pelo uso da tecnologia digital.

Figura 3 - Imagem do vídeo Socialnomics 2017²



Fonte: YouTube

Em seu livro **Marketing e Comunicação na Era Pós-digital: as regras mudaram**, Walter Longo, destaca que:

Na era pós-digital, os arquivos foram para a nuvem e os programas pesados viraram aplicativos. Ninguém mais se preocupa em se conectar porque todos estão sempre na rede. Não existe mais o universo do *on-line* e do *off-line*, tudo faz parte da mesma realidade onoff porque as ações do mundo físico estão intimamente ligadas aos eventos do mundo virtual (LONGO, 2019, p. 150).

2 Assista ao vídeo em: <https://www.youtube.com/watch?v=gvFE9ZqGTD8>.

A escola é um organismo naturalmente vivo e dinâmico e todos os seus interessados (*stakeholders*) têm de aprender a pensar e organizar a escola ante a nova realidade tecnológica, promovendo um espaço para a reflexão e as atividades criativas. Nesse contexto, exige-se que os **conteúdos** abordados sejam mais **interativos**, promovam a criação, a investigação, a resolução de problemas e a originalidade. Assim, é relevante associar o uso da tecnologia às **metodologias** fundamentadas em concepções pedagógicas que estimulem a **aprendizagem ativa**, cuja base é a (re) construção e a (res)significação do conteúdo.



Na Era Digital imaginava-se que o futuro caminhava para a convergência e a multimídia. Agora, na Pós-Digital, “[...] a visão é inversa: estamos a caminho da divergência e da unimídia. **Divergência** no sentido da pulverização das audiências e personalização temática. E **unimídia** no sentido de um só aparato que, sem dúvida, será *mobile*, onde tudo poderá ser acessado de lá” (LONGO, 2015 [on-line]). A imagem da Figura 4 simboliza essas expressões.

Figura 4 - Convergência/unimídia versus divergência/multimídia



Fonte: elaboração própria

Também evoluiu a regra de transmissão da informação, o que antes era unidirecional, agora é **multidirecional**, ou seja, “[...] a recepção não é mais passiva, é interativa, porque a mídia digital é mais que um novo canal de comunicação, é um novo ambiente de relação com

os consumidores e possui um componente de envolvimento e engajamento que faz toda a diferença” (LONGO, 2019, p. 19).

E na Educação? Que mudanças da era pós-digital impactaram a educação? Na Era Pós-Digital, a tendência é se deslocar do conteúdo receptivo para o interativo, da aprendizagem passiva para a colaborativa e interativa, da educação *one-to-many* (modelo focado no professor) para *many-to-many* (*modelo distribuído*), do ensino homogêneo para o adaptativo (Modelo *one-to-one*; personalizado), do ensino presencial para o ensino híbrido (*blended*), das metodologias instrucionistas para metodologias ativas, do currículo linear para o currículo rizomático (*intermezzo*, rede), da cultura do ensino para a cultura da aprendizagem, da simples participação em grupos virtuais (redes, fóruns, rodas de diálogo, ambientes virtuais) para compartilhamento, onde a socialização de informações e conteúdos on-line é amplamente difundida na rede.

Quadro 2 - Mudanças da era digital para pós-digital

Era Digital	Era Pós-digital
Aprendizagem passiva	Aprendizagem colaborativa e criativa
Conectar (Connect)	Sempre em rede (Always-on)
Conteúdo receptivo	Conteúdo interativo
Cultura do ensino	Cultura da aprendizagem
Currículo linear	Currículo rizomático (intermezzo, contínuo, rede)
Educação one-to-many (modelo focado no professor)	Educação many-to-many (modelo distribuído)
Ensino homogêneo	Ensino Adaptativo (Modelo one-to-one; personalizado)
Ensino presencial	Ensino híbrido (blended)
Metodologias instrucionistas	Metodologias ativas
Participação (Participation)	Compartilhamento (Sharing/Making)
Professor transmissor de informação	Professor curador

Fonte: elaboração própria

O Quadro 2 mostra expressivas mudanças no setor educacional, evidenciando que o grande impacto da ubiquidade das Tecnologias Digitais é possibilitar a fluência entre as pessoas para o compartilhamento de informações e a **aprendizagem colaborativa e criativa**. Isto permite a extrapolação do universo possível de interações dos

O livro propõe uma Taxonomia das Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação, exemplificada por meio de uma curadoria com mais de 1300 ferramentas que podem ser utilizadas em atividades educacionais. Traz, também, diversas sugestões de filmes, livros, aplicativos, entre outros, que estão todos linkados e/ou codificados, isso permite que o leitor possa navegar para além das páginas do livro, ampliando as informações acerca dos temas abordados.

A obra destaca as principais tendências de mudanças na educação em face às novas realidades que se impõem pelo avanço da tecnologia, evidenciando que na Era Pós-Digital há um deslocamento da cultura do ensino para a cultura da aprendizagem.

A finalidade é contribuir para o desenvolvimento da cultura digital, o planejamento de aulas, a produção de conteúdos, a inovação da prática educativa e colaborar com a maturidade digital docente e discente. De modo que possamos favorecer a formação de professores curadores, capazes de fazer uma escolha didática e eficiente dos materiais digitais disponíveis. Então, vamos juntos embarcar nesta expedição de conhecimento sobre tecnologias na educação?

