

Marcelo Renato Moreira Baptista

A REVOLUÇÃO DO ENSINO HÍBRIDO



Da Teoria à Prática com um Compêndio de Práticas Tecnológicas
no Ensino Médio do Espírito Santo

Marcelo Renato Moreira Baptista

A REVOLUÇÃO DO ENSINO HÍBRIDO



Da Teoria à Prática com um Compêndio de Práticas Tecnológicas
no Ensino Médio do Espírito Santo

| São Paulo

| 2026



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

B222r

Baptista, Marcelo Renato Moreira -

A revolução do ensino híbrido: da teoria à prática com um compêndio de Práticas Tecnológicas no Ensino Médio do Espírito Santo / Marcelo Renato Moreira Baptista. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2026.

Livro em PDF

ISBN 978-85-7221-784-2

DOI 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-784-2

1. Ensino Híbrido. 2. Sala de Aula Invertida. 3. Metodologias Ativas. 4. Tecnologias Digitais na Educação. 5. Matemática - Ensino Médio. I. Baptista, Marcelo Renato Moreira. II. Título.

CDD: 371.33

Índice para catálogo sistemático:

I. Ensino Híbrido - Metodologias Ativas

Simone Sales – Bibliotecária – CRB: ES-000814/O

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2026 ao autor.

Copyright da edição © 2026 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons:
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0).
Os termos desta licença estão disponíveis em:
<<https://creativecommons.org/licenses/>>.
Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural.
O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Bieging
Gerente editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Assistente editorial	Ana Flávia Pivisan Kobata Júlia Marra Torres
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Naiara Von Groll
Editoração eletrônica	Stela Tiemi Hashimoto Kanada
Estágio em editoração	Emanuelle Vitória Miranda da Silva Rayssa Santos Arrais
Imagens da capa	Marcelo Renato Moreira Baptista rawpixel.com - Magnific.com
Tipografias	Acumin, Acumin Variable Concept, Arial
Revisão	O autor
Autor	Marcelo Renato Moreira Baptista

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Adilson Cristiano Habowski <i>Universidade La Salle, Brasil</i>	Bernadette Beber <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Adriana Flávia Neu <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos <i>Universidade do Vale do Itajaí, Brasil</i>
Adriana Regina Vettorazzi Schmitt <i>Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>
Aguimario Pimentel Silva <i>Instituto Federal de Alagoas, Brasil</i>	Caio Cesar Portella Santos <i>Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil</i>
Alaim Passos Bispo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil</i>	Carla Wanessa do Amaral Caffagni <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Alaim Souza Neto <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Adriano Martins <i>Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil</i>
Alessandra Knoll <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Carlos Jordan Lapa Alves <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Alessandra Regina Müller Germani <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Caroline Chioquetta Lorenset <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Aline Corso <i>Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil</i>	Cassia Cordeiro Furtado <i>Universidade Federal do Maranhão, Brasil</i>
Aline Wendpap Nunes de Siqueira <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Cássio Michel dos Santos Camargo <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Ana Rosangela Colares Lavand <i>Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil</i>	Cecilia Machado Henriques <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
André Gobbo <i>Universidade Federal da Paraíba, Brasil</i>	Christiano Martino Otero Avila <i>Universidade Federal de Pelotas, Brasil</i>
André Tanus Cesário de Souza <i>Faculdade Anhanguera, Brasil</i>	Cláudia Samuel Kessler <i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>
Andressa Antunes <i>Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil</i>	Cristiana Barcelos da Silva <i>Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil</i>
Andressa Wiebusch <i>Universidade Federal de Santa Maria, Brasil</i>	Cristiane Silva Fontes <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>
Andreza Regina Lopes da Silva <i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>	Daniela Susana Segre Guertzenstein <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Angela Maria Farah <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>	Daniele Cristine Rodrigues <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Anísio Batista Pereira <i>Universidade do Estado do Amapá, Brasil</i>	Dayse Centurion da Silva <i>Universidade Anhanguera, Brasil</i>
Antonio Edson Alves da Silva <i>Universidade Estadual do Ceará, Brasil</i>	Dayse Sampaio Lopes Borges <i>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil</i>
Antonio Henrique Coutelo de Moraes <i>Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil</i>	Deilson do Carmo Trindade <i>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil</i>
Arthur Vianna Ferreira <i>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil</i>	Diego Pizarro <i>Instituto Federal de Brasília, Brasil</i>
Ary Albuquerque Cavalcanti Junior <i>Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil</i>	Dorama de Miranda Carvalho <i>Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil</i>
Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior <i>Universidade Federal da Bahia, Brasil</i>	Edilson de Araújo dos Santos <i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Bárbara Amaral da Silva <i>Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil</i>	Edson da Silva <i>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil</i>

Elena Maria Mallmann

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Estevão Schultz Campos

Centro Universitário Adventista de São Paulo, Brasil

Éverly Pegoraro

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabrícia Lopes Pinheiro

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fauston Negreiros

Universidade de Brasília, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Flávia Fernanda Santos Silva

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Gabriela Moysés Pereira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Gabriella Eldereti Machado

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehler Pollnow

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geuciane Felipe Guerim Fernandes

Universidade Federal do Pará, Brasil

Geymeesson Brito da Silva

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leylton Costa Damasceno

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa

Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges

Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles

Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Joao Adalberto Campato Junior

Universidade Brasil, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa

Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre

Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura

Universidade São Francisco, Brasil

Jonathan Machado Domingues

Universidade Federal de São Paulo, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini

Universidade de São Paulo, Brasil

Juliano Milton Kruger

Instituto Federal do Amazonas, Brasil

Juliano Pizzano Ayoub

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro

Universidade de Brasília, Brasil

Katia Bruginski Mulik

Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lauro Sérgio Machado Pereira

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil

Leonardo Freire Marino

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Letícia Cristina Alcântara Rodrigues

Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Luiz Eduardo Neves dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Maikel Pons Giralt

Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil

Manoel Augusto Polastrelí Barbosa

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Márcia Alves da Silva

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Marcio Bernardino Sirino

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos

Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva

Instituto Federal do Piauí, Brasil

Marines Rute de Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Maurício José de Souza Neto

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai

Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neide Araujo Castilho Teno

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

Neli Maria Mengalli

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging

Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Rainei Rodrigues Jadejiski

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Raul Inácio Busarello

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt

Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano

Universidade Federal de Ubertândia, Brasil

Robson Teles Gomes

Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos

Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Simone Alves de Carvalho

Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taíza da Silva Gama

Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tatiana da Costa Jansen

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Tayson Ribeiro Teles

Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares

Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Vanessa de Sales Marruche

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues

Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Vania Ribas Ulbricht

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Vinicius da Silva Freitas

Centro Universitário Vale do Cricaré, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Wenis Vargas de Carvalho
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alcidinei Dias Alves
Logos University International, Estados Unidos

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Artur Pires de Camargos Júnior
Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo B. Alves
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Davi Fernandes Costa
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil

Denilson Marques dos Santos
Universidade do Estado do Pará, Brasil

Domingos Aparecido dos Reis
Must University, Estados Unidos

Edson Vieira da Silva de Camargos
Logos University International, Estados Unidos

Edwins de Moura Ramires
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Elisiene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabete de Paula Pacheco
Universidade Federal de Ubertândia, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jonas Lacchini
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Nívea Consuelo Carvalho dos Santos
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Pedro Augusto Paula do Carmo
Universidade Paulista, Brasil

Rayner do Nascimento Souza
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Samara Castro da Silva
Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Sidney Pereira Da Silva
Stockholm University, Suécia

Suêlen Rodrigues de Freitas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento
Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

SUMÁRIO

Agradecimentos18

Apresentação20

PARTE I
**FUNDAMENTOS TEÓRICOS
E CONTEXTUAIS DA EDUCAÇÃO
DIGITAL NO ENSINO MÉDIO.....24**

CAPÍTULO 1
Introdução25

CAPÍTULO 2
**O caminho da investigação:
a pesquisa-ação no cotidiano escolar30**

CAPÍTULO 3
**Metodologias ativas:
o estudante como protagonista na Matemática35**

3.1 Fundamentos da sala
de aula invertida..... 37

3.2 Pilares fundamentais
do ensino híbrido..... 41

CAPÍTULO 4
**Cenário atual nas escolas públicas
do Espírito Santo (ensino médio)44**

4.1 Infraestrutura digital nas escolas estaduais no ES (nível médio).....	46
4.2 Formação docente e desafios relacionados (no ES – nível médio).....	48
4.3 Implantação do Programa “Escola do Futuro”	50

CAPÍTULO 5

Implementação da sala de aula invertida e ensino híbrido	52
5.1 Desenvolvimento de materiais didáticos	53
5.1.1 Videoaulas.....	54
5.1.2 Simuladores interativos	55
5.1.3 Jogos educacionais	57
5.2 Estratégias de engajamento dos alunos	58

CAPÍTULO 6

Entraves comuns para o desenvolvimento das aulas	61
---	-----------

CAPÍTULO 7

Desafios e limitações para implementação da SAI e do ensino híbrido	65
7.1 Resistência à mudança e adaptação	66
7.2 Dificuldades na implementação prática.....	66

CAPÍTULO 8

Considerações finais da Parte I	68
--	-----------

PARTE II

COMPÊNDIO DE PRÁTICAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO MÉDIO DO ESPÍRITO SANTO.....	71
--	-----------

CAPÍTULO 9

Estratégias de operacionalização no Google Sala de Aula	73
9.1 Introdução.....	75
9.2 Webcurrículo	77
9.2.1 O que é webcurrículo?	77
9.2.2 Programa EscoLAR	78
9.2.3 Programação de videoaulas.....	79
9.2.4 Google Sala de Aula	79
9.2.5 Aplicativo EscoLAR.....	80
9.3 Operacionalização das APNPs	82
9.3.1 Professores ainda não familiarizados com o uso pedagógico das Tecnologias Digitais	82
9.3.2 Videoaulas.....	83
9.3.3 Configurações das APNPs.....	84
9.4 Considerações finais	85

CAPÍTULO 10

Análise SWOT e sua aplicação em uma instituição escolar	86
10.1 Introdução	88
10.2 Análise SWOT	88

10.2.1 Ambiente interno: forças e fraquezas	90
10.2.2 Ambiente externo: oportunidades e ameaças	91
10.3 Matriz SWOT: vantagens e formas de utilização	91
10.3.1 Algumas vantagens da utilização da matriz SWOT em uma instituição escolar	92
10.4 Análise SWOT e planejamento estratégico	93
10.4.1 Plano de ação para uma instituição escolar	94
10.4.2 Indicadores de desempenho (KPIs)	95
10.4.3 Como escolher os KPIs corretos?	95
10.4.3.1 Leads na educação	95
10.5 Estudo de caso: aplicação da análise SWOT em uma instituição escolar	96
10.5.1 Definição do problema	96
10.5.2 Montagem da matriz SWOT para a instituição analisada	97
10.6 Considerações finais	98

CAPÍTULO 11

Aprendizagem autogerida e construção do conhecimento com design instrucional	100
11.1 Introdução	102
11.2 Aprendizagem autogerida (AAG)	102
11.2.1 O que é a AAG?	102

11.2.2 A revolução no ensino on-line.....	103
11.2.3 As exigências do mercado de trabalho	104
11.2.4 Um exemplo de curso on-line que utiliza a AAG.....	105
11.2.5 A importância do design instrucional na construção do conhecimento com a AAG	107
11.2.6 Minha experiência com a AAG.....	109
11.3 Considerações finais	110

CAPÍTULO 12

A aplicação da inteligência artificial no ensino a distância

112

12.1 Introdução.....	114
12.2 Benefícios da inteligência artificial para a educação	115
12.2.1 Alguns benefícios da inteligência artificial no sistema educacional.....	116
12.2.2 Contribuições da inteligência artificial para a aprendizagem híbrida e on-line.....	117
12.3 Desafios enfrentados pela inteligência artificial na educação brasileira	118
12.4 Aplicações da inteligência artificial	119
12.4.1 Aprendizagem adaptativa	120
12.4.2 Sistemas tutores inteligentes (ITS ou STI)	120
12.5 Exemplo de uso da inteligência artificial IBM Watson em EaD	121
12.5.1 A plataforma LIT de aprendizagem	122

12.5.2 Paul, o professor 24 horas	122
12.5.3 A metodologia de aprendizagem Onlearning com inteligência artificial	123
12.6 Considerações finais	123

CAPÍTULO 13

A sala de aula invertida como motor da busca ativa

125

13.1 Introdução	127
-----------------------	-----

13.2 Aprendizagem invertida (<i>Flipped Learning</i>)	129
--	-----

13.2.1 Sala de aula invertida (<i>Flipped Classroom</i>)	131
---	-----

13.2.2 A sala de aula invertida e o ensino híbrido	133
---	-----

13.3 Desafios para a implementação da sala de aula invertida na educação básica brasileira	134
--	-----

13.4 Características docentes para a aplicação da sala de aula invertida na educação básica brasileira	135
--	-----

13.5 Considerações finais	136
---------------------------------	-----

CAPÍTULO 14

O e-learning no ensino médio brasileiro

138

14.1 Introdução	140
-----------------------	-----

14.2 O papel do professor no e-learning	141
---	-----

14.3 O ambiente de aprendizagem tecnológica	144
--	-----

14.3.1 O <i>m-learning</i>	144
14.3.2 Diferença entre o <i>e-learning</i> e o <i>m-learning</i>	145
14.4 A dinâmica professor x tecnologia x estudantes diante das tendências educacionais	146
14.4.1 A importância das teorias de aprendizagem no <i>e-learning</i>	147
14.5 Personalização do ensino com o ensino híbrido	148
14.6 Considerações finais	149

CAPÍTULO 15

Desafios e possibilidades da educação na era dos <i>screenagers</i>.....	150
15.1 Introdução	152
15.2 Geração de <i>screenagers</i> e educação	152
15.2.1 A Relação dos alunos <i>screenagers</i> com o universo educacional – possibilidades e impactos	153
15.2.2 A geração digital e seu percurso escolar	155
15.2.3 Desafios para professores e escolas com a geração de <i>screenagers</i>	157
15.2.4 Considerações sobre o contexto educacional da geração de <i>screenagers</i>	159
15.3 Considerações finais	161

CAPÍTULO 16

Educação digital: práticas e riscos na educação básica.....	163
--	------------

16.1 Introdução	165
16.2 Educação digital	166
16.2.1 A importância da educação digital	167
16.2.2 Benefícios da educação digital	168
16.2.3 Educação digital no Brasil	169
16.2.4 Principais desafios da educação digital	170
16.2.5 Principais riscos na educação digital e o que as escolas e as famílias podem fazer para reduzi-los	172
16.3 Cidadania digital	174
16.4 Algumas habilidades necessárias para a educação digital	175
16.5 Habilidades que podem ser desenvolvidas com a educação digital	176
16.6 Considerações finais	177

CAPÍTULO 17

Explorando recursos digitais no ensino (GeoGebra e linguagem visual)	179
17.1 Introdução	181
17.2 Recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem	182
17.2.1 Por que e para que utilizar mídias digitais para o ensino?	182
17.2.2 Que tipos de mídias digitais estão sendo utilizadas na atualidade?	183
17.3 Elaboração de material didático – matemática	187

17.3.1 Critérios utilizados no planejamento dos materiais didáticos – matemática no ensino médio.....	187
17.4 Experiência vivenciada com o uso de mídias digitais.....	189
17.4.1 Como se desenvolve o Curso GeoGebra?	189
17.4.2 Atividades colaborativas com o GeoGebra	191
17.5 Linguagem visual no ensino da matemática no ensino médio.....	192
17.5.1 Facilitando a compreensão.....	193
17.5.2 Tornando o aprendizado mais interativo.....	193
17.5.3 Melhorando a retenção.....	193
17.5.4 Preparando para o futuro.....	193
17.6 Considerações finais	194

CAPÍTULO 18

Recursos multimídia para a educação (matemática no ensino médio).....	195
18.1 Introdução	197
18.2 A Importância dos recursos multimídia na educação.....	198
18.2.1 Recomendações de recursos multimídia para o ensino médio	199
18.3 Considerações finais	207
Referências bibliográficas	209

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que me concedeu a vida e me permitiu trilhar este caminho. Foram muitas madrugadas de pesquisa após longos dias de trabalho, além de fins de semana marcados por empenho, dedicação e perseverança. Nesse percurso, o convívio familiar foi, por vezes, sacrificado; vivi aflições, ansiedade, nervosismo, mas também alegrias, conquistas, descobertas e amadurecimento. Cada um desses momentos foi essencial para a construção desta obra.

À minha esposa, Leslie Neitzel, expresso meu mais sincero agradecimento. Sua energia, força, incentivo, compreensão, amor e atenção foram fundamentais para a realização deste mestrado.

Aos meus pais, Otto de Alvarenga Baptista e Nair Moreira Baptista, ambos já falecidos, dedico minha profunda gratidão pela criação e pela educação esmerada que me ofereceram. A vocês devo a formação cultural que me constituiu, assim como os valores morais e o perfil profissional que dignificam minha trajetória e sustentaram, em grande medida, esta conquista.

Aos meus filhos, André Wilver, Thaís e Renata, agradeço pelo apoio e pela compreensão ao longo de toda essa caminhada, conciliando minha atuação como professor — quase sempre em três períodos do dia — com a responsabilidade de ser pai, sempre cercado de afeto, carinho e amor.

Agradeço também à Mirelly Neitzel, filha de minha esposa Leslie Neitzel, pelo companheirismo e pela participação atenta, desde as revisões dos fóruns que eu escrevia até o acompanhamento das atividades desenvolvidas em cada disciplina do curso.

À minha colega de curso, Michela Fabiana Farias, registro meu reconhecimento pelas contribuições técnicas, pelas orientações bibliográficas e pelas revisões de texto. Sua presença foi a de uma companheira valiosa e decisiva nessa conquista.

Dirijo, ainda, um agradecimento especial à minha orientadora de mestrado, Profa. Dra. Michelle Patrícia Paulista da Rocha, pela dedicação, atenção, competência, apoio e orientação, sempre enriquecidos por contribuições valiosas e decisivas para a conclusão deste trabalho de pesquisa acadêmica.

Esta obra é, em muitos sentidos, um tributo a todos vocês.

APRESENTAÇÃO

A presente obra nasce da convergência entre experiência docente, investigação acadêmica e compromisso com a transformação da educação pública. Seu ponto de partida está na inquietação que atravessa o cotidiano escolar contemporâneo: como promover uma aprendizagem matemática mais significativa, participativa e eficiente em um contexto marcado por rápidas mudanças tecnológicas, profundas desigualdades educacionais e novas formas de relação dos estudantes com o conhecimento?

Foi a partir dessa indagação que se desenvolveu a pesquisa que sustenta este livro. Tendo como cenário as escolas públicas do Espírito Santo e como eixo de análise o ensino de Matemática no Ensino Médio, o estudo adotou a Pesquisa-Ação para investigar o impacto da Sala de Aula Invertida e do Ensino Híbrido no desempenho dos estudantes. Mais do que examinar conceitos em abstrato, buscou-se compreender como essas metodologias ativas podem ser efetivamente incorporadas à prática pedagógica, considerando as condições concretas da escola, a formação docente, a infraestrutura digital disponível e as demandas reais dos alunos.

Ao longo da obra, evidencia-se que a inovação educacional não se resume à inserção de equipamentos ou plataformas no ambiente escolar. O uso de recursos como Google Sala de Aula, videoaulas, simuladores interativos, jogos educacionais e o software GeoGebra somente alcança sentido pedagógico quando articulado a uma concepção de ensino que reconheça o estudante como sujeito ativo da aprendizagem. Nesse horizonte, o ensino híbrido e a sala de aula invertida despontam como possibilidades promissoras para ressignificar o ensino da Matemática, tornando-o mais acessível, dinâmico e conectado à cultura digital que marca o nosso tempo.

A **Parte I — Fundamentos**, contexto e pesquisa reúne a base conceitual e analítica da obra. Nela, o leitor encontrará a contextualização do problema investigado, o percurso metodológico adotado, a discussão sobre metodologias ativas, os fundamentos da sala de aula invertida, os pilares do ensino híbrido e uma análise do cenário das escolas públicas capixabas, com atenção especial à infraestrutura digital, à formação docente e às políticas educacionais voltadas à inovação, como o Programa Escola do Futuro. Também são discutidos os desafios da implementação dessas propostas, os entraves enfrentados no cotidiano das aulas e as tensões culturais e estruturais que atravessam os processos de mudança na escola.

Entretanto, esta obra não se limita ao plano teórico nem se encerra na reflexão sobre os resultados da pesquisa. Seu movimento se amplia na **Parte II — Compêndio de Práticas Tecnológicas no Ensino Médio do Espírito Santo**, concebida como um espaço de aprofundamento e desdobramento aplicado. Se, na primeira parte, o leitor é convidado a compreender as bases, os problemas e as possibilidades da transformação pedagógica, na segunda parte ele é conduzido a um território de experimentação, descoberta e abertura para o novo.

É nesse ponto que o livro se projeta para além da análise de uma experiência específica e se oferece como horizonte de investigação e prática. Ao abordar as Atividades Pedagógicas Não Presenciais e a organização do Google Sala de Aula, a obra evidencia como o ambiente virtual pode deixar de ser um simples repositório de tarefas para se constituir em espaço formativo, interativo e curricularmente intencional. A discussão sobre *webcurrículo* e a operacionalização das Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs) mostra que a tecnologia, quando pedagogicamente orientada, pode reorganizar tempos, espaços e formas de aprender.

Na sequência, ao tratar da Inteligência Artificial e da personalização da aprendizagem, o livro introduz o leitor em um campo

ainda recente, mas cada vez mais decisivo para a educação contemporânea. Os capítulos dedicados aos benefícios da IA na educação, à aprendizagem adaptativa, aos sistemas tutores inteligentes e ao exemplo de uso do IBM Watson em EaD não aparecem como um apêndice tecnológico, mas como parte de uma reflexão mais ampla sobre o futuro da mediação pedagógica. Aqui, a obra convida o leitor a pensar não apenas no que a escola é, mas no que ela pode vir a ser quando se abre, de modo crítico e responsável, às novas linguagens e possibilidades da inteligência computacional aplicada ao ensino.

Essa abertura também se expressa na retomada da sala de aula invertida como busca ativa do conhecimento, perspectiva que reforça o deslocamento do estudante da posição de mero receptor para a condição de investigador, intérprete e protagonista. Em sintonia com esse movimento, a discussão sobre o e-learning no Ensino Médio e sobre a era dos screenagers amplia o olhar para o perfil das novas gerações, cujas formas de atenção, interação e construção de sentido desafiam os modelos pedagógicos tradicionais. Mais do que rotular comportamentos, a obra propõe compreender esse novo sujeito da aprendizagem e, a partir dele, reinventar as práticas escolares.

Do mesmo modo, os capítulos dedicados à educação digital, às práticas e riscos na educação básica e à cidadania digital reafirmam que inovar não significa apenas incorporar tecnologias, mas formar sujeitos críticos, éticos e capazes de atuar com responsabilidade no mundo conectado. Ao incluir essa discussão, o livro reforça que a transformação educacional precisa caminhar lado a lado com a formação humana, com a consciência social e com o desenvolvimento de competências que ultrapassam o domínio técnico.

Por fim, ao tratar dos recursos multimídia e do GeoGebra na Educação Matemática, a obra retorna ao seu núcleo originário: o ensino da Matemática como campo fértil para a inovação pedagógica. Aqui, a visualização, a exploração dinâmica de conceitos,

a interação com objetos matemáticos e a mediação digital surgem como estratégias capazes de tornar a aprendizagem mais concreta, investigativa e intelectualmente mobilizadora. Trata-se de um convite a olhar para a Matemática não como barreira, mas como linguagem, construção e possibilidade.

Assim, este livro se organiza como travessia. Parte da experiência concreta, avança pela reflexão teórica, enfrenta os desafios do presente e se projeta em direção a práticas que apontam para o futuro. Seu propósito não é oferecer fórmulas prontas, mas suscitar perguntas, ampliar repertórios, provocar deslocamentos e inspirar educadores, pesquisadores e gestores a buscarem novos caminhos para o ensino e para a aprendizagem.

Se a escola contemporânea é chamada a dialogar com um mundo em permanente transformação, esta obra pretende contribuir para que esse diálogo se faça com criticidade, coragem e imaginação pedagógica. Ao leitor, fica o convite: seguir adiante não apenas para compreender uma pesquisa, mas para participar de uma busca — a busca pelo novo, pela descoberta e pelo conhecimento como experiência viva, compartilhada e transformadora.

The background is a dark teal color with a complex, abstract pattern. It features a hand in the center, pointing towards the right, with its index finger extended. Below the hand, a portion of a computer keyboard is visible, with keys in various colors like red, yellow, and blue. The entire scene is overlaid with numerous floating geometric shapes, including circles, squares, and lines, some of which are glowing or have a soft glow. The overall aesthetic is futuristic and digital.

Parte

FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CONTEXTUAIS DA EDUCAÇÃO DIGITAL NO ENSINO MÉDIO

A hand is shown pointing towards the left, with the index finger extended. The background is a deep blue, featuring various abstract geometric shapes and patterns. There are several concentric circles, some with smaller circles inside them, and lines connecting points. The overall aesthetic is futuristic and digital. A large yellow number '1' is positioned to the right of the hand.

1

INTRODUÇÃO

O presente livro tem como eixo central a análise do impacto das metodologias ativas no desempenho em Matemática, com foco específico nas escolas públicas do Espírito Santo. Trata-se de um tema particularmente relevante no atual cenário educacional brasileiro, marcado por transformações aceleradas e pela necessidade de adaptação a um mundo cada vez mais digital. Nesse contexto, a Matemática, disciplina frequentemente percebida pelos estudantes como complexa e desafiadora, assume papel estratégico, tanto por sua importância no currículo do Ensino Médio quanto por sua capacidade de evidenciar a urgência de práticas pedagógicas inovadoras.

No âmbito do Ensino Médio, especialmente na rede pública, o ensino de Matemática enfrenta desafios que ultrapassam o domínio dos conteúdos e alcançam questões estruturais, sociais e culturais. No caso das escolas públicas do Espírito Santo, esse quadro adquire características próprias, em razão da diversidade socioeconômica dos estudantes, das desigualdades educacionais historicamente acumuladas e das exigências contemporâneas de inserção tecnológica. Nesse cenário, a adoção de metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida e o ensino híbrido, apresenta-se como possibilidade concreta de transformação, ao favorecer uma aprendizagem mais significativa, participativa e adaptada às necessidades dos alunos.

No sistema público estadual capixaba, alguns elementos tornam essa discussão ainda mais pertinente. Todos os alunos do Ensino Médio passaram a contar com **Chromebook**¹ e pacote de dados subsidiados pelo governo estadual, nos termos da **Portaria nº 078-R**², de 30 de março de 2021. De modo semelhante, professores efetivos e docentes em designação temporária passaram a dispor de notebooks e pacotes de dados para acesso à internet, com

1 Google Chromebook. Disponível em: <https://www.google.com/chromebook/>

2 Espírito Santo. Portaria 078-R

respaldo na **Lei nº 11.259**³, de 30 de abril de 2021. Soma-se a isso o investimento em conectividade e em equipamentos tecnológicos mais modernos nas escolas, o que amplia as condições de uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo educacional.

Além da ampliação da infraestrutura, programas governamentais têm desempenhado papel decisivo na reconfiguração do ambiente escolar. Entre eles, destaca-se o **Programa Escola de Tempo Integral**^{4,5}, concebido para planejar, executar e avaliar ações inovadoras em conteúdo, método e gestão, com vistas à melhoria da oferta e da qualidade do Ensino Médio. Paralelamente, a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo tem realizado investimentos na renovação do parque tecnológico, ampliando as possibilidades de integração entre ensino, tecnologia e inovação pedagógica em benefício de milhares de estudantes da rede estadual.

É justamente nesse contexto que emerge a questão central desta obra: qual é o impacto da implementação da sala de aula invertida e do ensino híbrido no desempenho dos alunos em Matemática, no Ensino Médio, em escolas públicas do Espírito Santo, considerando os investimentos governamentais em tecnologia e as políticas educacionais voltadas à inovação? Mais do que uma indagação de natureza metodológica, trata-se de uma pergunta profundamente vinculada ao compromisso com a qualidade da educação pública e com a busca de alternativas capazes de reduzir desigualdades e ampliar oportunidades de aprendizagem.

A Matemática ocupa posição central na formação cognitiva, acadêmica e profissional dos estudantes. Por essa razão, a ausência

3 Espírito Santo. Lei nº 11.259/2021. Disponível em: <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI112592021.html>

4 Espírito Santo. Documento relacionado ao Programa Escola de Tempo Integral. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/LEC9282019.pdf>

5 Espírito Santo. Lei Complementar nº 1.010/2022. Disponível em: <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/lec10102022.html#a4>

de acesso equitativo a métodos eficazes de ensino tende a reforçar disparidades sociais já existentes. Ao mesmo tempo, a rápida evolução tecnológica e a crescente digitalização da educação tornam indispensável a reflexão sobre novas abordagens pedagógicas. Investigar, portanto, a aplicação de metodologias ativas no ensino de Matemática significa não apenas examinar uma tendência contemporânea, mas responder a uma necessidade concreta da escola atual.

A relevância deste estudo reside, em grande medida, no potencial de transformação que a sala de aula invertida e o ensino híbrido oferecem. Essas metodologias possibilitam lidar com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, favorecendo uma educação mais personalizada, flexível e sensível às especificidades de cada aluno. Em escolas públicas, onde os desafios de aprendizagem frequentemente se associam a vulnerabilidades sociais e limitações históricas de acesso, compreender como essas metodologias podem ser implementadas de modo eficaz torna-se tarefa essencial. Além disso, o estudo oferece subsídios que podem contribuir para a adoção de práticas semelhantes em outros contextos educacionais, ampliando o alcance de suas conclusões.

Diante desse panorama, o objetivo geral desta obra é analisar o impacto da aplicação da sala de aula invertida e do ensino híbrido no desempenho dos alunos em Matemática, no Ensino Médio, em escolas públicas do Espírito Santo, considerando os investimentos governamentais em tecnologia e em programas educacionais. Busca-se compreender de que maneira essas metodologias podem ser integradas com êxito à prática pedagógica e quais condições favorecem sua efetividade.

De modo mais específico, este trabalho se propõe a examinar as bases teóricas das metodologias ativas, com ênfase na sala de aula invertida e no ensino híbrido, por meio de revisão bibliográfica criteriosa; descrever a aplicação prática dessas metodologias nas escolas públicas do Espírito Santo, considerando formação docente,

desenvolvimento de materiais didáticos e adaptação curricular; e identificar os principais desafios e limitações enfrentados durante sua implementação, tais como resistência à mudança, limitações de infraestrutura e dificuldades de aplicação no cotidiano escolar.

A trajetória desta investigação parte de uma revisão aprofundada da literatura sobre metodologias ativas no ensino de Matemática, com atenção especial aos fundamentos da sala de aula invertida e aos princípios do ensino híbrido. Em seguida, volta-se para a análise do cenário atual das escolas públicas estaduais do Espírito Santo, sobretudo no Ensino Médio, considerando aspectos como infraestrutura digital, formação docente e desafios institucionais. Na sequência, aprofunda-se a discussão sobre a implementação da sala de aula invertida e do ensino híbrido, com destaque para o desenvolvimento de materiais didáticos e para as estratégias voltadas ao engajamento dos estudantes. Por fim, examinam-se os entraves e os limites encontrados nesse percurso, bem como as possibilidades de superação desses obstáculos.

Ao centrar o olhar sobre as escolas públicas do Espírito Santo, esta obra procura não apenas compreender as especificidades desse contexto, mas também contribuir para o avanço de práticas educacionais inovadoras no país. Seu propósito é demonstrar que a transformação do ensino de Matemática passa pela articulação entre teoria, prática, tecnologia e sensibilidade pedagógica. Mais do que investigar métodos, o que se pretende aqui é refletir sobre caminhos possíveis para uma educação mais inclusiva, dinâmica e intelectualmente mobilizadora.

A hand is shown pointing towards a laptop keyboard. The background is a deep blue with various abstract elements: glowing circles in yellow, orange, and blue; thin white lines connecting dots to form a network; and larger, faint geometric shapes like circles and ellipses. The overall aesthetic is technological and scientific.

2

O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO:

A PESQUISA-AÇÃO NO COTIDIANO ESCOLAR

Neste trabalho, adotou-se a **Pesquisa-Ação** como metodologia de investigação. Trata-se de uma abordagem científica voltada à compreensão e à transformação de problemas concretos em contextos específicos, por meio da articulação entre reflexão teórica, intervenção prática e participação dos sujeitos envolvidos. Sua natureza participativa, reflexiva e crítica a torna especialmente adequada ao campo educacional, em que os desafios se apresentam de forma dinâmica e exigem respostas vinculadas à realidade cotidiana da escola.

A escolha dessa abordagem decorre diretamente do objeto desta obra e da trajetória que a sustenta. O objetivo central da investigação foi compreender, a partir da experiência prática do pesquisador como professor de Matemática no Ensino Médio da rede pública estadual do Espírito Santo, de que modo metodologias ativas, especialmente a **Sala de Aula Invertida** e o **Ensino Híbrido**, podem impactar o desempenho dos estudantes e ressignificar o processo de ensino e aprendizagem. Mais do que observar um fenômeno à distância, buscou-se acompanhar, interpretar e aperfeiçoar práticas pedagógicas vividas no interior do próprio contexto escolar.

A Pesquisa-Ação mostrou-se especialmente pertinente porque permitiu associar o exercício da docência à produção de conhecimento. Nesse movimento, o espaço da sala de aula deixou de ser apenas local de aplicação de conteúdos e passou a constituir-se também como campo de investigação. A experiência concreta do pesquisador, inserida no cotidiano do Ensino Médio capixaba, forneceu elementos valiosos para a compreensão das potencialidades e dos limites envolvidos na implementação de metodologias ativas em um cenário marcado por desigualdades, exigências curriculares, transformações tecnológicas e desafios estruturais permanentes.

A necessidade de explorar estratégias que favoreçam uma educação matemática mais inclusiva, significativa e eficaz torna-se ainda mais evidente quando se considera a realidade das escolas

públicas do Espírito Santo. Nesse contexto, a ênfase na experiência prática do pesquisador não apenas aprofundou a leitura das nuances do cotidiano escolar, como também revelou os obstáculos enfrentados na implementação de propostas inovadoras, sobretudo em ambientes que, por muito tempo, conviveram com limitações de infraestrutura, formação técnica desigual e dificuldades de apropriação pedagógica das tecnologias digitais.

O percurso metodológico desta investigação foi sendo construído a partir da própria prática docente no ensino de Matemática na rede estadual capixaba. A integração da tecnologia às aulas, especialmente por meio da plataforma **Google Sala de Aula**⁶, permitiu o desenvolvimento de materiais didáticos e a condução de experiências de aprendizagem mais interativas e envolventes. Ao mesmo tempo, esse processo foi alimentado por aprofundamento teórico em autores que discutem a inovação pedagógica e o ensino híbrido, com destaque para **José Manuel Moran** e **Lilian Bacich**, bem como para as contribuições de **Adolfo Tanzi Neto** e **Fernando M. Trevisani**, em diálogo com a reflexão sobre metodologias ativas e personalização do ensino.

Outro elemento relevante nesse percurso foi a experiência com o Curso GeoGebra, oferecido pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR – Apucarana), inicialmente como aluno e, posteriormente, como professor moderador. Essa vivência ampliou a compreensão sobre práticas de aprendizagem autogerida, colaborativa e mediada por tecnologia. O GeoGebra, software de matemática dinâmica, mostrou-se especialmente fecundo por permitir a visualização de conceitos abstratos, a exploração de relações matemáticas e a construção de atividades mais investigativas, favorecendo a aproximação dos estudantes com conteúdos que, em muitos casos, costumam ser percebidos como excessivamente formais ou distantes de sua experiência concreta.

Durante a pandemia⁷ da Covid-19⁸, esse processo de investigação e reinvenção pedagógica ganhou novos contornos. A necessidade de reorganizar as práticas de ensino em regime remoto levou ao uso mais intensivo da plataforma **Google Sala de Aula** em articulação com o **YouTube**⁹, sobretudo na elaboração de videoaulas conceituais e revisionais. Tais recursos permitiram que os alunos acessassem os conteúdos em seu próprio ritmo e em seus próprios tempos de estudo, criando condições para uma aprendizagem mais flexível. Ao mesmo tempo, essa experiência intensificou a reflexão sobre as possibilidades e os limites do ensino não presencial, contribuindo para amadurecer a adoção da Sala de Aula Invertida e do Ensino Híbrido como caminhos metodológicos consistentes.

A implementação da **Sala de Aula Invertida** e o desenvolvimento do **Ensino Híbrido** configuraram, nesse percurso, marcos decisivos. Essas metodologias exigiram não apenas o uso de recursos digitais, mas também uma mudança de mentalidade, planejamento cuidadoso, adaptação curricular e capacitação técnica. A pesquisa evidenciou que seu êxito depende, em larga medida, da capacidade de personalizar o ensino, favorecer o engajamento dos alunos e reorganizar a mediação pedagógica de forma mais ativa, dialógica e responsiva. Recursos como videoaulas, simuladores interativos e jogos educacionais passaram, assim, a integrar o repertório metodológico da prática docente, contribuindo para a construção de experiências de aprendizagem mais significativas no Ensino Médio.

A opção pela Pesquisa-Ação também permitiu compreender que os resultados educacionais não podem ser lidos apenas a partir de indicadores objetivos de desempenho. Por essa razão, as informações qualitativas oriundas da observação da prática, da reflexão

7 O termo "pandemia" se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade.

8 https://pt.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19_no_Brasil

9 <https://conceito.de/youtube>

docente e da interação com os estudantes foram consideradas centrais para a análise. Sempre que pertinente, esses elementos foram articulados a dados quantitativos, de modo a oferecer uma visão mais ampla do impacto das metodologias ativas no ensino de Matemática e de sua contribuição para a redução de desigualdades educacionais.

Assim, o caminho investigativo que sustenta esta obra não se resume à descrição de procedimentos metodológicos. Ele expressa uma trajetória de envolvimento intelectual, profissional e humano com os desafios da educação pública. Ao assumir a escola como espaço simultaneamente de atuação e pesquisa, este estudo reafirma o valor da prática docente como lugar legítimo de produção de conhecimento e de transformação pedagógica. É nessa intersecção entre experiência, reflexão e intervenção que a Pesquisa-Ação encontra sua força e que este livro constrói sua base.

The background is a dark blue field filled with various mathematical and scientific motifs. There are several circular diagrams, some resembling orbits or atomic models, with lines connecting points. A hand is shown in the center, pointing towards the right. The overall aesthetic is futuristic and academic.

3

METODOLOGIAS ATIVAS:

O ESTUDANTE COMO PROTAGONISTA
NA MATEMÁTICA

As metodologias ativas surgem como uma inflexão importante no cenário educacional contemporâneo, ao desafiar abordagens convencionais e favorecerem uma participação mais efetiva dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem. Essa transformação se torna especialmente relevante no contexto do ensino de Matemática no Ensino Médio, em que a abstração dos conceitos frequentemente representa um obstáculo significativo para os estudantes.

No contexto do ensino público brasileiro, e particularmente no Ensino Médio, a implementação de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida (SAI) e o Ensino Híbrido (EH), apresenta potencial para enfrentar peculiaridades e desafios específicos vivenciados pelos alunos. A diversidade presente nas salas de aula, associada às exigências de um currículo extenso, evidencia a necessidade de estratégias pedagógicas mais dinâmicas, participativas e contextualizadas, conforme destacam Moran e Bacich (2018) em suas contribuições pioneiras.

Segundo Mélo V. N. de O. (2023, n.p.), mestra em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, EUA, a utilização das novas mídias na educação contribui para a formação de alunos preparados para a sociedade conectada do século XXI. Isso implica reconhecer que as escolas precisam adaptar-se, criar e compartilhar conhecimento por meio das tecnologias. Tal movimento envolve o uso de recursos digitais, mídias, plataformas e ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros elementos, favorecendo o desenvolvimento de habilidades gerais, o reconhecimento da cultura digital, o pensamento computacional, a cultura em rede, a cibercultura, a era da informação e a sociedade digital. Esses conceitos vêm se expandindo no contexto educacional e permitem ampliar os debates acerca do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação.

No âmbito da disciplina de Matemática, a abstração dos conceitos pode, muitas vezes, afastar os estudantes, tornando essencial a adoção de abordagens inovadoras. A SAI destaca-se ao transferir o conteúdo teórico para momentos prévios à aula presencial, proporcionando aos alunos a possibilidade de explorar conceitos em seu próprio ritmo e consolidar o entendimento durante as interações em sala. Já o Ensino Híbrido integra recursos on-line e presenciais, adaptando-se às necessidades dos estudantes. O avanço das tecnologias digitais, conforme discutido por Almeida (2010), Soares (2021) e Filatro e Cavalcanti (2023), oferece suporte instrumental para a implementação bem-sucedida dessas metodologias. Além disso, a compreensão do uso dessas tecnologias pelos professores, como apontam Santos, Esmeraldo e Ferraz (2020), é fundamental para superar desafios relacionados à capacitação docente. Assim, ao adotar metodologias ativas no ensino de Matemática no Ensino Médio público brasileiro, os professores têm a oportunidade não apenas de enfrentar desafios específicos da disciplina, mas também de preparar os alunos para uma participação mais ativa, crítica e eficaz na sociedade contemporânea.

3.1 FUNDAMENTOS DA SALA DE AULA INVERTIDA

O sistema educacional brasileiro, apesar de diferentes tentativas de reforma e inovação, ainda permanece fortemente ancorado no modelo tradicional de ensino. Esse modelo, caracterizado por sua lógica de “tamanho único”, parte do pressuposto de que um único currículo, uma única metodologia de ensino e aprendizagem e um único conjunto de procedimentos e instrumentos de avaliação seriam suficientes para atender adequadamente a todos os alunos. Contudo, tal suposição ignora a diversidade de necessidades,

interesses, formações, estilos de aprendizagem, níveis de prontidão e perfis estudantis, conforme observa Melesse:

Diferentes alunos com diferentes necessidades, interesses, formações, estilos de aprendizagem, prontidão e perfis estão aprendendo juntos o mesmo currículo pela mesma metodologia de ensino-aprendizagem na mesma sala de aula. Os mesmos procedimentos e ferramentas de avaliação, exames, projetos e atividades são dados para todos os alunos da mesma sala de aula com base no princípio de tamanho único para todos (Melesse, 2015, p. 254).

Esse modelo de ensino fundamenta-se na transmissão de conteúdos, concentrando o processo de ensino e aprendizagem na figura do professor, responsável por dominar a área científica e transmitir os conhecimentos em aulas expositivas. Aos alunos, de modo predominantemente passivo, cabe receber conteúdos prontos, como em uma “receita de bolo”, sendo posteriormente avaliados pelo grau de apreensão do que lhes foi transmitido.

Tal configuração não respeita a diversidade nem a individualidade de cada estudante. Ao contrário, contribui para um processo de aprendizagem pouco eficiente na contemporaneidade, pois não considera nem valoriza a inclusão, deixando em segundo plano as especificidades de cada aluno.

Como afirma Romão:

Com uma concepção educacional “bancária” desenvolvemos uma avaliação “bancária” da aprendizagem, numa espécie de capitalismo às avessas, pois fazemos um depósito de “conhecimentos” e os exigimos de volta, sem juros e sem correção monetária, uma vez que o aluno não pode a ele acrescentar nada de sua própria elaboração gnoseológica, apenas repetindo o que lhe foi transmitido (Romão, 1998 citado por Romão, 2002, p. 49).

Diante desse cenário, torna-se necessária a busca por novas formas de ensinar e aprender, mais adequadas às demandas da sociedade contemporânea, marcada pela diversidade, pela complexidade e pela rapidez das mudanças. Nesse sentido, as metodologias

ativas surgem como alternativa capaz de promover uma aprendizagem mais significativa, autônoma, colaborativa e crítica.

Entre essas metodologias, destaca-se a **Sala de Aula Invertida**, que já ultrapassa quinze anos de difusão no mundo e vem sendo implementada em milhares de escolas, apresentando resultados positivos com alunos de diferentes faixas etárias. Essa metodologia propõe uma inversão da dinâmica tradicional do ensino, ao transferir o conteúdo teórico para atividades prévias fora da sala de aula e reservar os momentos presenciais para discussão, esclarecimento de dúvidas e aplicação prática do conhecimento. Nessa perspectiva, os alunos estudam inicialmente em casa, com apoio de materiais disponibilizados pelo professor, e o tempo em sala passa a ser utilizado para aprofundar conteúdos, sanar dúvidas e consolidar o que foi estudado individualmente, por meio de exercícios, discussões e dinâmicas.

A **SAI**, porém, não deve ser confundida com o conceito de **Flipped Learning**, ainda que ambas as noções apresentem proximidade. Muitos autores chamam atenção para as especificidades entre a filosofia de ensino, isto é, a **Aprendizagem Invertida**, e a metodologia ativa propriamente dita, a **Sala de Aula Invertida**, conforme exposto por Oliveira e Silva (2018). Segundo esses autores, o *Flipped Learning* não se resume a uma ferramenta ou técnica pedagógica, pois se sustenta em uma filosofia de ensino que abrange o desenho instrucional de um curso ou disciplina (Oliveira & Silva, 2018, p. 193).

Ainda de acordo com Azevedo¹⁰ (2022, n.p.), o termo “sala de aula invertida” permanece como referência histórica, embora hoje seja mais comum o uso da expressão **aprendizagem invertida**. O autor afirma que, na prática, essa abordagem já possui mais de quinze anos no mundo e que existem milhares de escolas

10

Wilson Azevedo, conselheiro da ABED – Associação Brasileira de Ensino a Distância. Formado em Filosofia, Antropologia Social e Educação a Distância, e também é diretor da Aquifolium Educacional, empresa especializada em inovação educacional e educação online.

que a utilizam. Sua implementação, como toda inovação, costuma causar estranhamento entre quatro públicos fundamentais no universo educacional: alunos, pais, gestores e professores. Por isso, a introdução de qualquer inovação exige planejamento cuidadoso, apresentação clara da proposta e adoção gradual, de forma que todos possam compreender o processo e preparar-se para ele.

Nem sempre, contudo, se obtém adesão plena à inovação. Há os inovadores, os primeiros adeptos, os adeptos secundários, os resistentes e aqueles que nunca a aceitam. Quanto mais bem conduzida for a introdução da inovação — neste caso, da Aprendizagem Invertida —, maiores tendem a ser os resultados. A experiência mostra que uma inserção cuidadosamente trabalhada torna a mudança mais suave e mais tranquila para todos (Azevedo, 2022, n.p.).

Para implementar efetivamente a **Sala de Aula Invertida** e a **Aprendizagem Invertida**, é essencial considerar os quatro pilares do acrônimo **F-L-I-P: Ambiente Flexível, Cultura de Aprendizagem, Conteúdo Dirigido/Intencional e Educador/Facilitador Profissional**. Além disso, convém lembrar que a introdução de qualquer inovação educacional precisa ocorrer de forma gradual e cuidadosa, levando em conta as necessidades e as reações de alunos, pais, gestores e professores.

O **Flipped Learning Network¹¹ (FLN)**, rede internacional de educadores e pesquisadores dedicada à promoção da Aprendizagem Invertida, define o *Flipped Learning* como:

uma abordagem pedagógica em que a instrução direta se desloca do espaço de aprendizagem em grupo para o espaço individual de aprendizagem, e o espaço de grupo resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo no qual o facilitador guia os estudantes em sua aplicação de conceitos e em seu envolvimento criativo com o conteúdo do curso (Flipped Learning Network - FLN, 2014, p. 1).

Assim, a **Aprendizagem Invertida** pode ser implementada mesmo sem o uso de ferramentas eletrônicas, desde que os quatro pilares do **F-L-I-P** sejam respeitados. Ainda assim, como observam Oliveira e Silva (2018, p. 194), as mídias e tecnologias digitais podem constituir ferramentas relevantes para apoiar o processo de aprendizagem, sobretudo no momento da aprendizagem individual, por meio de vídeos, textos, infográficos, animações e outros recursos.

3.2 PILARES FUNDAMENTAIS DO ENSINO HÍBRIDO

O **Ensino Híbrido** é uma metodologia que combina aprendizagem presencial e on-line, oferecendo aos alunos maior flexibilidade e autonomia na construção do conhecimento. Essa abordagem, ao promover interação e colaboração entre alunos e professores, possibilita a personalização do processo de aprendizagem de acordo com as necessidades individuais de cada estudante.

O **EH** pode ser implementado de diversas formas, envolvendo múltiplos recursos tecnológicos e pedagógicos. As aulas presenciais são complementadas por recursos digitais, como vídeos, simuladores e jogos educativos, permitindo que os alunos aprendam em seu próprio ritmo, de forma mais autônoma e interativa. Convém salientar que essa metodologia também permite ao professor dedicar mais tempo a atividades práticas e interativas, favorecendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais ao século XXI.

O **Ensino Híbrido** sustenta-se em três pilares fundamentais: Flexibilidade–Engajamento, Adaptação Curricular (Melhoria Contínua das Aulas) e Participação Ativa dos Alunos (Melhoria Contínua).

Quadro 1 — Pilares Fundamentais do Ensino Híbrido

Flexibilidade-Engajamento	A capacidade de adaptação e flexibilidade é fundamental no EH. Isso envolve a personalização do processo de aprendizagem para atender às necessidades individuais dos alunos, considerando a diversidade de contextos e realidades presentes nas salas de aula do ensino médio público brasileiro. A essência do EH está na promoção de um envolvimento intenso dos estudantes. Este pilar não só estimula a interação entre os alunos, o currículo e os professores, mas também visa gerar experiências educacionais que sejam motivadoras e que acendam a curiosidade inata dos alunos. A cooperação entre colegas, o debate ativo e a aplicação prática do conhecimento são componentes fundamentais que fomentam um engajamento relevante, emergindo como uma resposta eficaz aos desafios encontrados nas salas de aula do ensino médio público. Essa flexibilidade é crucial para superar disparidades e oferecer oportunidades mais igualitárias de aprendizado em Matemática.
Adaptação Curricular (Melhoria Contínua das Aulas)	A capacidade de ajustar o currículo de acordo com as necessidades específicas dos alunos e, ao mesmo tempo, alinhar-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Isso é crucial para proporcionar uma abordagem mais acessível e contextualizada, especialmente em disciplinas desafiadoras como Matemática. No EH, a qualidade do conteúdo das aulas é de suma importância. Este pilar se concentra no desenvolvimento de lições que sejam pertinentes, cativantes e efetivas. É incentivada uma busca incessante por melhorias, assegurando que o material didático esteja em sintonia com os objetivos de aprendizagem, seja flexível para se adaptar aos diversos estilos de aprendizado dos alunos e faça uso eficaz dos recursos tecnológicos disponíveis.
Participação Ativa dos Alunos (Melhoria Contínua)	Incentivar a participação ativa dos alunos é um pilar essencial do EH. Isso implica em criar ambientes de aprendizagem que estimulem a colaboração, o diálogo e a resolução de problemas práticos, visando não apenas ao desenvolvimento acadêmico, mas também à formação de cidadãos mais preparados e participativos. A ênfase na avaliação e na melhoria contínua destaca a importância de uma abordagem reflexiva por parte dos educadores. A coleta de feedback dos alunos, análise de dados de desempenho e ajustes frequentes nas estratégias de ensino são elementos essenciais. Esse pilar não apenas avalia o progresso dos alunos, mas também orienta a evolução constante do processo educacional, adaptando-se às mudanças nas necessidades de aprendizagem. No contexto brasileiro, isso assume uma importância especial, considerando a necessidade de envolver os alunos de maneira mais efetiva na aprendizagem de Matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses pilares não apenas conferem consistência às práticas de Ensino Híbrido, mas também oferecem a flexibilidade necessária para adaptar as estratégias de ensino às dinâmicas próprias de cada escola e às demandas individuais dos alunos. No contexto específico do Ensino Médio brasileiro, público ou privado, com ênfase na disciplina de Matemática, a adoção desses pilares assume importância estratégica na busca pela equidade educacional. Ao compreendê-los e aplicá-los, os professores podem abrir caminhos inovadores para a redução das desigualdades educacionais, promovendo uma educação mais inclusiva e alinhada às exigências do século XXI.



4

**CENÁRIO ATUAL NAS ESCOLAS
PÚBLICAS DO ESPÍRITO SANTO
(ENSINO MÉDIO)**

A Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU-ES) desenvolveu o Programa de Educação Conectada (2021)¹², por meio do qual, sob regime de comodato, distribuiu notebooks a todos os professores da rede pública estadual de educação, efetivos e contratados em designação temporária, com pacote de internet custeado pelo governo estadual. Ainda em 2021, o governo do Espírito Santo entregou Chromebooks^{13,14}, aos alunos do Ensino Médio¹⁵ e destinou recursos superiores a R\$ 6 milhões para a compra de pen modems e pacotes de dados móveis, a fim de viabilizar o acesso dos estudantes às atividades escolares.

Importa ressaltar que a plataforma Google Sala de Aula já integrava a estrutura da SEDU-ES desde 2018. Em 2019¹⁶, com a chegada de Chromebooks a 194 escolas¹⁷, foram gerados logins institucionais para utilização do laboratório móvel por cerca de 9.500 professores e 140 mil alunos, compensando, em certa medida, desigualdades sociais historicamente presentes, em um primeiro estágio estruturado sob um programa de política pública estadual no Espírito Santo, conforme orientação de Belloni (2001).

A escola deve integrar as tecnologias de informação e comunicação porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando (Belloni, 2001, p. 10, como citado em Silva, J. G. S. de L., 2019, p. 3).

12 <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI112592021.html>

13 <https://sedudigital.edu.es.gov.br/infraestrutura/chromebook-estudantes>

14 <https://www.google.com/chromebook/>

15 <https://www.es.gov.br/Noticia/governador-inicia-entrega-dos-mil-chromebooks-para-alunos-da-rede-estadual>

16 <https://www.es.gov.br/Noticia/novos-laboratorios-moveis-de-informatica-chegam-ao-interior-do-estado>

17 <https://eshoje.com.br/2023/08/escolas-da-rede-estadual-vaio-ganhar-chromebooks-e-estacoes-de-recarga/>

4.1 INFRAESTRUTURA DIGITAL NAS ESCOLAS ESTADUAIS NO ES (NÍVEL MÉDIO)

A infraestrutura digital nas escolas públicas do Espírito Santo emerge como fator determinante para a implementação bem-sucedida de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida e o Ensino Híbrido. O acesso à tecnologia e à conectividade constitui elemento essencial para o êxito dessas abordagens, especialmente quando se considera a diversidade geográfica e socioeconômica do estado capixaba.

No cenário específico do Espírito Santo, a disparidade na infraestrutura digital entre as escolas públicas, até 2020, era uma realidade em que a grande maioria das instituições enfrentava desafios significativos de conectividade e, simultaneamente, não dispunha de instalações e equipamentos preparados para a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Atualmente, quase todas as instituições estaduais contam com laboratórios tecnologicamente equipados e internet de alta velocidade, parcela que já ultrapassa 90% das mais de 393 Escolas de Tempo Integral. Essa realidade impacta diretamente a aplicação consistente das metodologias ativas, ao viabilizar o acesso dos estudantes a recursos on-line e a interação efetiva com novas práticas pedagógicas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao uso consciente, crítico e ético das TDICs, entendidas como ferramentas que facilitam a obtenção, a criação e a difusão de informações e saberes por diferentes linguagens e meios de comunicação. Isso se dá de duas maneiras: de forma transversal, quando as tecnologias digitais perpassam todas as áreas do conhecimento, e de forma direcionada,

quando o objetivo é desenvolver competências relativas ao uso das próprias tecnologias, recursos e linguagens digitais. Como destaca a competência geral 5 da Educação Básica:

Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos (Brasil, 2018, p. 65).

Nesse cenário, é importante lembrar que a incorporação das TDICs na educação não se resume a utilizá-las como meio ou suporte para promover a aprendizagem ou despertar o interesse dos alunos. Trata-se, antes, de usá-las com os estudantes para que possam construir conhecimento tanto sobre os conteúdos curriculares quanto sobre as próprias tecnologias, recursos e linguagens digitais, desenvolvendo habilidades como pesquisa, análise, criação, colaboração e comunicação.

Também se mostra fundamental analisar as políticas governamentais, federais e estaduais, voltadas à melhoria da infraestrutura digital nas escolas públicas brasileiras. Investimentos direcionados à ampliação do acesso à internet, ao fornecimento de dispositivos tecnológicos e à capacitação de gestores escolares constituem componentes essenciais para enfrentar esse desafio no contexto estadual. Segundo a SEDU-ES, o Programa Educação Conectada (2021) tem como objetivo apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica. No Espírito Santo, o governo estadual também tem investido na modernização da infraestrutura digital das escolas públicas, por meio da distribuição de notebooks, Chromebooks, pen modems e pacotes de dados móveis para professores e alunos, além da capacitação dos gestores escolares para o uso das TDICs.

A compreensão das iniciativas em andamento e a avaliação de sua efetividade são cruciais para o delineamento de estratégias que promovam a equidade no acesso à tecnologia educacional em território capixaba.

4.2 FORMAÇÃO DOCENTE E DESAFIOS RELACIONADOS (NO ES – NÍVEL MÉDIO)

A formação docente é elemento essencial, pois influencia diretamente o sucesso da implementação de metodologias como a Sala de Aula Invertida e o Ensino Híbrido nas escolas públicas do Espírito Santo. Essa formação, contudo, não deve ser vista de modo isolado; precisa estar articulada às políticas educacionais em vigor no estado. Identificar os desafios específicos enfrentados pelos professores no contexto do Ensino Médio, com foco na disciplina de Matemática, mostra-se decisivo para compreender os limites e as possibilidades da inovação pedagógica.

Quadro 2 — Desafios Relacionados à Formação Docente

1	Falta de formação técnica em habilidades digitais: Até o final do ano letivo de 2023, a maioria dos professores da rede pública estadual de educação no ES, especialmente os mais antigos, não valorizava ou não tinha habilidades com as TDICs. Isso limitava a eficácia da implementação das metodologias ativas;
2	Uso limitado de recursos digitais: Os professores utilizavam recursos digitais disponíveis, como a plataforma Google Sala de Aula, para gerenciar suas classes, registrar o conteúdo disciplinar desenvolvido com os alunos, realizar avaliações e se comunicar com os alunos, mas a exploração mais profunda dessas ferramentas era restrita a um pequeno grupo de professores;
3	Necessidade de atualização contínua: O avanço tecnológico exigia que os professores atualizassem seus conhecimentos sobre ferramentas digitais e estratégias pedagógicas alinhadas às metodologias ativas. Com a implantação do Programa “Escola do Futuro”, na rede escolar pública estadual de educação do ES, a partir de 2024, o cenário estaria mais preparado para o desenvolvimento das habilidades digitais por parte do grupo de professores;

4	Integração com políticas educacionais: A formação docente deve estar integrada às políticas educacionais em vigor no Espírito Santo. Nesse sentido, o Programa Escola do Futuro, instituído em novembro de 2023 e atualizado pela Portaria nº 345-R, de 03 de dezembro de 2025, fortalece a oferta de formações, metodologias inovadoras e o desenvolvimento de competências digitais alinhadas às demandas contemporâneas da educação;
5	Identificação de desafios específicos: Os professores enfrentavam desafios específicos no contexto do Ensino Médio, com foco não somente na disciplina de Matemática. A adequação dos programas de formação às particularidades dessa etapa educacional contribuiria para uma implementação mais efetiva de metodologias ativas. Os principais desafios a serem superados, no Ensino Médio da rede pública estadual de educação no ES, apresentados pelos alunos, eram: Indisciplina; falta de concentração; problemas de interação e comunicação e desigualdades econômicas;
6	Abordagem integrada: O cenário atual nas escolas públicas capixabas demandava uma abordagem integrada que endereçasse tanto a infraestrutura digital quanto a formação docente;
7	Equidade no acesso à tecnologia: A equidade no acesso à tecnologia e a preparação consistente dos professores eram pilares essenciais para impulsionar o sucesso das metodologias ativas, garantindo uma educação mais alinhada com as demandas contemporâneas e promovendo a igualdade de oportunidades para os estudantes do Ensino Médio no Espírito Santo.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Martiniano (2021) e SEDU-ES (2025).

O conjunto desses desafios evidencia que o cenário atual das escolas públicas capixabas demanda uma abordagem integrada, capaz de contemplar simultaneamente a infraestrutura digital e a formação docente. A equidade no acesso à tecnologia e a preparação consistente dos professores constituem pilares fundamentais para impulsionar o sucesso das metodologias ativas, garantindo uma educação mais alinhada com as demandas contemporâneas e promovendo igualdade de oportunidades para os estudantes do Ensino Médio no Espírito Santo.

4.3 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA “ESCOLA DO FUTURO”

O Governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado da Educação (SEDU), instituiu, por intermédio da Portaria nº 263-R, de 29 de novembro de 2023, o Programa Escola do Futuro no âmbito da Rede Pública Estadual de Ensino. Posteriormente, o Programa foi atualizado e reestruturado pela Portaria nº 345-R, de 03 de dezembro de 2025, atualmente vigente, mantendo o propósito de fomentar a cultura digital nas escolas estaduais por meio da integração de tecnologias educacionais e metodologias pedagógicas inovadoras aos processos de ensino e aprendizagem. A iniciativa busca fortalecer a infraestrutura tecnológica das unidades escolares, ampliar o uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e promover o desenvolvimento de competências digitais alinhadas às demandas da sociedade contemporânea.

No contexto do Programa Escola do Futuro, são incentivadas práticas pedagógicas que colocam o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, por meio da utilização de metodologias inovadoras, aprendizagem prática, criativa e colaborativa, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, programação, robótica educacional e uso intencional das tecnologias digitais. Com essas abordagens, busca-se assegurar o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para o século XXI, em consonância com a cultura digital, com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com os princípios de uma educação voltada à inovação, ao protagonismo estudantil e à formação integral dos estudantes capixabas.

Como assinala Moran:

O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso, a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um (Moran, 2015a, p. 16).

O Programa Escola do Futuro reflete, assim, um compromisso com a excelência educacional, alinhando-se à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), à Política Nacional de Educação Digital (PNED), ao Plano Nacional de Educação (PNE) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse contexto, promove o desenvolvimento da cultura digital, o letramento digital e a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) aos processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para a formação de estudantes preparados para os desafios da sociedade contemporânea.

Para que os profissionais das escolas possam responder às demandas de uma sociedade cada vez mais conectada e digital, o Programa prevê processos formativos contínuos e em serviço, voltados ao desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à integração de metodologias inovadoras e tecnologias educacionais ao cotidiano escolar. Nesse sentido, incentiva a participação de professores, pedagogos, coordenadores pedagógicos e gestores escolares em formações específicas, bem como o uso de ferramentas digitais, recursos tecnológicos e estratégias pedagógicas diversificadas que contribuam para potencializar os processos de ensino e aprendizagem.

The image features a hand pointing towards a laptop keyboard, which is partially visible at the bottom. The background is a deep blue with a complex, abstract pattern of glowing circles, lines, and geometric shapes in various colors like yellow, orange, and red, creating a futuristic or digital atmosphere.

5

**IMPLEMENTAÇÃO DA SALA
DE AULA INVERTIDA
E ENSINO HÍBRIDO**

A utilização da metodologia ativa conhecida como Sala de Aula Invertida atua como uma forma de implementar o Ensino Híbrido. Nesse caso, os alunos recebem o conteúdo teórico antes das aulas presenciais, podendo acessá-lo por meio de vídeos, textos, podcasts ou outros recursos on-line. Dessa forma, as aulas presenciais são utilizadas para atividades didático-pedagógicas, como debates, projetos, experimentos e exercícios em grupo. Essa combinação entre aprendizagem on-line e presencial permite que os alunos tenham mais autonomia para organizar o próprio estudo e possam interagir mais com o conteúdo, bem como com os colegas e professores. Além disso, a utilização de recursos digitais e tecnológicos favorece a personalização do processo de aprendizagem e a adaptação às diferentes necessidades e estilos de aprendizado dos alunos.

Portanto, a metodologia da Sala de Aula Invertida pode ser vista como uma estratégia dentro do modelo do Ensino Híbrido, permitindo um aprendizado mais significativo e integrado entre as modalidades presenciais e on-line. No entanto, é importante ressaltar que a implementação da SAI requer planejamento cuidadoso e adaptação do modelo às características específicas da turma e aos objetivos de aprendizagem. Dessa forma, é possível garantir que a estratégia seja efetiva e que contribua para o sucesso dos alunos.

5.1 DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

Para personalizar o processo de aprendizagem, é fundamental desenvolver materiais didáticos específicos para a Sala de Aula Invertida e para o Ensino Híbrido. Esses materiais devem explorar as potencialidades das tecnologias digitais e atender às necessidades diversificadas dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos abstratos. A SAI é uma abordagem pedagógica

que inverte a sequência tradicional do aprendizado, fazendo com que os alunos estudem o conteúdo em casa, por meio de recursos digitais, e realizem atividades práticas e colaborativas em sala de aula, com o apoio do professor. O Ensino Híbrido, por sua vez, é uma modalidade que combina momentos presenciais e on-line, utilizando as tecnologias digitais para personalizar e diversificar as formas de aprender. Essas metodologias visam promover uma aprendizagem mais ativa, autônoma e significativa por parte dos alunos.

Os materiais didáticos desenvolvidos pelo pesquisador, no Ensino Médio capixaba, com o uso de várias ferramentas e plataformas multimídia, incluíram videoaulas, materiais em PDF¹⁸ e Powerpoint¹⁹, o software GeoGebra e a plataforma de jogos educacionais Kahoot²⁰. Esses materiais possibilitaram, com o desenvolvimento da SAI em consonância com o Ensino Híbrido, promover uma experiência de aprendizagem mais efetiva e engajadora para os alunos. No entanto, nem todos os estudantes foram alcançados pela proposta, por diversas razões, algumas das quais serão retomadas no capítulo seguinte.

5.1.1 VIDEOAULAS

As videoaulas (VAs) são recursos que transmitem conhecimento de forma clara, dinâmica, atrativa e acessível aos alunos. Elas podem apresentar conteúdos de forma visual e prática, ilustrando conceitos e tornando-os mais compreensíveis. As VAs podem ser usadas tanto para a abordagem conceitual quanto revisional, permitindo que os alunos acessem o material em seu próprio ritmo e no conforto de suas casas, com a possibilidade de pausar, voltar e assistir novamente quando necessário.

18 <https://docs.fileformat.com/pt/pdf/>

19 <https://docs.fileformat.com/presentation/ppt/>

20 <https://kahoot.com/>

Além disso, as videoaulas com resolução de exercícios e revisão de conteúdo oferecem aos alunos a oportunidade de praticar e aplicar os conceitos aprendidos. Elas também podem ser interativas, permitindo que os estudantes participem ativamente da resolução de problemas e recebam feedback imediato. Isso ajuda a fortalecer o entendimento e a retenção dos conceitos matemáticos abstratos, uma vez que os alunos podem visualizar sua aplicação prática.

As VAs podem ser desenvolvidas no YouTube ou em plataformas educacionais, como Google Sala de Aula, Moodle e Canvas, entre outras. Essas plataformas oferecem explicações claras e visuais de conceitos complexos, além de permitirem o gerenciamento das turmas e o monitoramento do progresso dos alunos. Desde o primeiro semestre de 2020, início da pandemia da Covid-19, os professores capixabas passaram a explorar com sucesso, habilidade e criatividade recursos gratuitos disponíveis na web e em plataformas educacionais, como Google Sala de Aula, Google Drive, YouTube, Instagram e WhatsApp, o que favoreceu a criação e a divulgação de aulas mais atrativas, bem como uma gestão mais eficiente das turmas.

Como registram Wittich e Schuller:

Ouvir, ver, olhar e escutar são as formas básicas de aprendizagem. O que vemos e ouvimos tem acentuada influência sobre nosso comportamento. Como o ensino em sua expressão máxima consiste em estimular e dirigir a aprendizagem, aquilo que os educandos veem e ouvem constitui o principal fator determinante da efetiva aquisição de conhecimentos (Wittich & Schuller, 1964, como citado em Costa, C. S. & Mattos, F. R. P., 2016, p. 115).

5.1.2 SIMULADORES INTERATIVOS

Os simuladores interativos são recursos digitais que permitem aos alunos explorar gráficos, funções e geometria de forma prática. Eles possibilitam uma compreensão mais visual e operacional dos conceitos, contribuindo para um aprendizado mais dinâmico

e efetivo. O uso de tecnologias na educação colabora significativamente para que esses conceitos se tornem mais palpáveis e acessíveis, sobretudo quando se considera o contexto da educação a distância. Percebe-se, assim, a necessidade de elaboração e de realização de estratégias que visem atender melhor às distintas realidades que se apresentam durante a prática docente.

Os simuladores virtuais na educação são recursos que aprimoram as práticas de ensino e aprendizagem, uma vez que as escolas não atendem satisfatoriamente este quesito já que em muitos estabelecimentos os recursos tecnológicos ainda não estão presentes. As possibilidades de metodologias inovadoras, técnicas e materiais de apoio são os grandes desafios que os docentes encontram para utilizar os recursos tecnológicos nas escolas (Lara e Martins, 2017, como citado por Martins, S. O.; Serrão, C. R. G. & Silva, M. D. de B. S. & Reis, A. S. dos, 2020, p. 217).

O GeoGebra é um software gratuito e multiplataforma, desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2001. Ele pode ser baixado gratuitamente em seu site oficial (<https://www.geogebra.org>) e é compatível com vários sistemas operacionais. Integra diferentes áreas da Matemática, como geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo, em uma única interface gráfica. O GeoGebra proporciona uma abordagem dinâmica para o aprendizado matemático, permitindo que os alunos manipulem gráficos e objetos geométricos para observar padrões, fazer previsões e testar conjecturas.

As atividades colaborativas com o GeoGebra são propostas de ensino que envolvem a participação ativa dos alunos, permitindo que trabalhem juntos, compartilhem ideias e resolvam problemas matemáticos utilizando o *software*. Essas atividades buscam promover a aprendizagem colaborativa e o pensamento crítico, além de desenvolver habilidades de resolução de problemas e de comunicação matemática.

Quadro 3 — Atividades Colaborativas com o GeoGebra

1	Construção de figuras geométricas: Os alunos trabalham individualmente para construir figuras geométricas/ações envolvendo lógica de programação usando as ferramentas do GeoGebra. Eles podem explorar as propriedades dessas figuras/dos processos lógicos, como ângulos, comprimentos de segmentos e áreas, e discutir suas descobertas;
2	Exploração de relações matemáticas: Os alunos podem investigar relações matemáticas, como funções, proporções e simetrias, usando o GeoGebra. Eles podem manipular gráficos e objetos geométricos para observar padrões, fazer previsões e testar conjecturas;
3	Resolução de problemas: Os alunos podem resolver problemas matemáticos utilizando o GeoGebra como uma ferramenta de apoio. Eles podem modelar situações, criar visualizações e testar diferentes abordagens para resolver os problemas propostos;
4	Criação de modelos: Os alunos podem criar modelos matemáticos usando o GeoGebra; podem representar fenômenos do mundo real, como movimento de objetos, crescimento populacional ou variação de grandezas, e explorar as implicações desses modelos.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em [Lara e Martins, 2017], [Basniak e Estevam, 2014] e [Martins, S. O.; Serrão, C. R. G. & Silva, M. D. de B. S. & Reis, A. S. dos, 2020].

As atividades colaborativas com o GeoGebra podem ser acompanhadas por discussões em fóruns on-line, como Google Sala de Aula, Moodle e outros ambientes virtuais, nos quais os alunos podem compartilhar descobertas, formular perguntas e receber feedback dos colegas e do professor.

5.1.3 JOGOS EDUCACIONAIS

Os jogos educacionais são recursos que oferecem desafios capazes de reduzir a passividade diante de situações-problema, pois exigem do participante tomada de decisões. Eles podem ser usados para motivar os alunos, reforçar o conteúdo aprendido, desenvolver

habilidades cognitivas e socioemocionais e avaliar o desempenho discente. O Kahoot! é uma plataforma interativa de aprendizagem baseada em jogos de perguntas e respostas, amplamente utilizada no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma ferramenta gratuita e, por isso, bastante acessível a professores e alunos. Ela permite que os educadores criem questionários, quizzes e desafios divertidos, tornando o aprendizado mais envolvente, motivador e dinâmico. Os estudantes podem participar dos jogos em tempo real, por meio de dispositivos eletrônicos, como smartphones ou computadores, competindo entre si ou colaborando em equipes, tanto em sala de aula quanto fora dela.

A aplicação do Kahoot! no Ensino Médio brasileiro tem apresentado bons resultados, pois proporciona uma experiência de aprendizagem mais interativa e participativa. Os alunos se envolvem ativamente nas atividades, competindo de modo saudável ou colaborando em equipe, o que estimula tanto o espírito de cooperação quanto o de superação. Além disso, a plataforma permite que os educadores acompanhem o progresso dos alunos, identifiquem lacunas de conhecimento e ofereçam feedback imediato.

5.2 ESTRATÉGIAS DE ENGAJAMENTO DOS ALUNOS

O engajamento dos alunos é fator crucial para o sucesso educacional, especialmente no contexto do ensino público estadual brasileiro. Para promover um ambiente educacional dinâmico e estimulante, é preciso recorrer a estratégias que vão além da simples transmissão de conhecimento, explorando as potencialidades das tecnologias digitais e das metodologias ativas. No Quadro 4, a seguir, apresentamos algumas sugestões de estratégias

específicas que podem ser usadas para engajar os alunos na aprendizagem da matemática.

É importante considerar a individualidade de cada aluno no processo de aprendizagem. A personalização do ensino, que constitui uma das principais características do Ensino Híbrido e da Sala de Aula Invertida, permite que cada estudante aprenda em seu próprio ritmo, respeitando dificuldades e potencialidades. Isso pode ser alcançado por meio do uso de plataformas digitais que possibilitam o acompanhamento individualizado do progresso do aluno, a realização de atividades adaptativas e a disponibilização de feedback imediato. Assim, o aluno torna-se protagonista do próprio aprendizado, o que amplia seu engajamento e sua motivação para aprender.

Quadro 4 – Estratégias Engajadoras

Recursos Multimídia	<p>Vídeos Explicativos:</p> <p>Utilize vídeos para apresentar conceitos matemáticos. Por exemplo, um vídeo sobre trigonometria pode mostrar visualmente a relação entre ângulos e lados em triângulos.</p> <p>Simulações Interativas:</p> <p>Recursos digitais, como simulações interativas no GeoGebra, permitem que os alunos explorem gráficos, funções e geometria de forma prática.</p>
Atividades Práticas	<p>Resolução de Problemas em Grupo:</p> <p>Organize sessões de resolução de problemas em sala de aula. Os alunos trabalham juntos para encontrar soluções, discutindo diferentes abordagens.</p> <p>Projetos de Pesquisa:</p> <p>Peça aos alunos que investiguem tópicos matemáticos específicos. Por exemplo, um projeto sobre aplicações da matemática na vida cotidiana.</p>
Colaboração e Debate	<p>Discussões em Sala de Aula:</p> <p>Incentive debates e discussões sobre conceitos matemáticos. Faça perguntas abertas e desafie as ideias pré-concebidas dos estudantes.</p> <p>Trabalho em Equipe:</p> <p>Atividades em grupo, como resolução de problemas ou projetos, promovem a colaboração e a troca de conhecimentos.</p>

Gamificação	<p>A gamificação é uma estratégia de aprendizagem empolgante e eficaz, especialmente para a geração atual, que cresceu com jogos digitais. Essa abordagem transforma o processo educacional em uma experiência lúdica e desafiadora.</p> <p>Jogos Matemáticos: Introduza elementos de jogos na aprendizagem. Por exemplo, crie competições saudáveis de cálculo mental ou use aplicativos de matemática com pontuações e recompensas.</p> <p>Desafios e Premiações: Ofereça desafios matemáticos semanais e reconheça os alunos que se destacam.</p>
Personalização do Ensino	<p>Individualização: Reconheça que cada aluno tem ritmos e estilos de aprendizagem diferentes. Ofereça tarefas diferenciadas para atender às necessidades individuais.</p> <p>Feedback Individualizado: Forneça feedback detalhado sobre o desempenho de cada aluno. Isso os motiva a melhorar e a se envolver mais.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

6

**ENTRAVES COMUNS PARA O
DESENVOLVIMENTO DAS AULAS**

O relatório da UNESCO sobre monitoramento global da educação, publicado em 2023, intitulado *A Tecnologia na Educação: Uma Ferramenta a Serviço de Quem?*, destaca a importância da tecnologia na educação, mas também ressalta os entraves enfrentados pelos professores para operacionalizar seus planejamentos de aula com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Os dados do Censo Escolar²¹ confirmam que a pandemia teve impacto muito forte na educação básica no Brasil, sendo os estudantes do Ensino Médio os mais afetados. A taxa de abandono mais que dobrou em 2021 em comparação com 2020. Além disso, as dificuldades de acesso à internet e a computadores aparecem entre os motivos para a baixa participação dos alunos nas atividades em 2020²².

Vários estudos foram realizados para compreender melhor o impacto da pandemia na educação. Entre eles, destaca-se a pesquisa “Resposta educacional à pandemia de covid-19 no Brasil”²³, realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), que apresenta estratégias para o enfrentamento dos efeitos da pandemia em 2021²⁴. Outro estudo relevante, “A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares”, publicado na SciELO²⁵, reflete sobre as perdas educacionais ocorridas no período mais crítico da Covid-19 no Brasil e no mundo, bem como sobre as medidas necessárias para revertê-las.

21 <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/05/20/censo-escolar-confirma-impacto-negativo-da-pandemia-na-educacao-basica.ghtml>

22 <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2021/04/segundo-ibge-43-milhoes-de-estudantes-brasileiros-entraram-na-pandemia-sem-acesso-a-internet.shtml>

23 <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/pesquisas-suplementares/pesquisa-resposta-educacional-a-pandemia-de-covid-19>

24 <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-resposta-educacional-a-pandemia-em-2021>

25 <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/LTWGK6r8n6LSPPLRjvfl9qs/?format=pdf>

No Ensino Médio público estadual do Espírito Santo, um dos problemas emergentes é a indisciplina e a falta de respeito de alguns alunos para com professores, colegas e funcionários da escola. A ausência de convivência presencial durante o período remoto pode ter contribuído para esse quadro, uma vez que as regras de convivência social são construções humanas e coletivas, historicamente situadas.

Outro problema que permanece bastante evidente desde o ensino remoto desenvolvido durante a pandemia da Covid-19 é a falta de concentração nos estudos e nas tarefas. Pesquisa realizada pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em conjunto com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e com a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)²⁶, apontou que 59% dos adolescentes brasileiros relataram dificuldade de concentração e 47,8% afirmaram entender pouco das aulas a distância.

Problemas de interação e comunicação também permanecem desde a pandemia^{27,28}. Muitos estudantes tiveram dificuldades para interagir durante as aulas virtuais, o que elevou o risco de evasão escolar. Além disso, 82,6% dos alunos relataram que a falta de contato presencial com os amigos afetou os estudos e a aprendizagem²⁹.

Ainda hoje (2023), além dos problemas de indisciplina, falta de respeito e dificuldade de concentração, os alunos mais pobres frequentemente precisam trabalhar para ajudar no sustento da família, o que reduz o tempo disponível para os estudos. O governo federal lançou o programa Pé-de-Meia³⁰, que prevê uma poupança

26 <https://convid.fiocruz.br/>

27 <https://www.scielo.br/j/educ/a/PDVy8ythhFbqLrMj6YBfxsm/>

28 <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/11/REFLEXAO-SOBRE-A-INTERACAO-DOS-ALUNOS-NO-PROCESSO-DE-ENSINOAPRENDIZAGEM-REMOTO.pdf>

29 <https://educacao.uol.com.br/noticias/agencia-estado/2020/10/30/durante-a-pandemia-67-dos-alunos-tem-dificuldade-para-organizar-estudos-online.htm>

30 O governo federal lançou o programa Pé-de-Meia, que prevê uma poupança para incentivar alunos de baixa renda a finalizarem o ensino médio

como incentivo para que estudantes de baixa renda concluam o Ensino Médio^{31,32}. No entanto, ainda há muito a ser feito para assegurar igualdade de oportunidades a todos os alunos. Esses estudos reforçam a necessidade de políticas públicas especificamente voltadas para a educação, com o objetivo de mitigar os efeitos negativos da pandemia.

Além disso, é importante ressaltar que a educação de qualidade não se limita ao ambiente escolar. A família e a comunidade também desempenham papel crucial na formação educacional dos estudantes. Programas de apoio à família e à comunidade, como ações de alfabetização de adultos e programas de mentoria para jovens, podem contribuir para a criação de um ambiente mais favorável ao aprendizado. Da mesma forma, políticas de assistência social voltadas ao enfrentamento da pobreza e da desigualdade também podem contribuir para melhorar o desempenho educacional dos alunos. Por isso, torna-se essencial que as políticas públicas de educação estejam articuladas a uma estratégia mais ampla de desenvolvimento social e econômico, tendo em vista que a educação é direito de todos e pilar fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

31 <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/sancionada-lei-do-incentivo-financeiro-para-estudante-do-ensino-medio>

32 <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/11/governo-cria-poupanca-para-incentivar-permanencia-de-jovens-no-ensino-medio>

A hand is shown pointing towards the bottom left, where a laptop keyboard is partially visible. The background is a dark blue, textured surface with various glowing elements: circles in shades of yellow, orange, and blue, some with concentric rings, and a network of thin white lines connecting small dots. The overall aesthetic is futuristic and technological.

7

**DESAFIOS E LIMITAÇÕES
PARA IMPLEMENTAÇÃO DA SAI
E DO ENSINO HÍBRIDO**

A implementação da Sala de Aula Invertida (SAI) e do Ensino Híbrido envolve desafios complexos e multifacetados, que exigem soluções inovadoras e estratégias adequadas. Este capítulo analisa esses desafios, apresentando as principais dificuldades enfrentadas pelas redes de ensino e as possíveis contribuições para superá-las.

7.1 RESISTÊNCIA À MUDANÇA E ADAPTAÇÃO

Um dos principais desafios para a implementação da SAI e do Ensino Híbrido é a resistência à mudança por parte dos professores, conforme apontado por Braga (2020). Para superar essa resistência, é necessário não apenas capacitar os docentes para o uso das tecnologias digitais, mas também promover uma mudança de mentalidade em relação às metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

Esse processo requer compreensão das causas e dos fatores que influenciam a resistência dos professores, bem como o desenvolvimento de abordagens personalizadas e adaptadas ao contexto de cada escola. Uma possível estratégia consiste na realização de programas de mentoria, nos quais professores mais experientes na SAI e no Ensino Híbrido possam orientar e apoiar os colegas iniciantes.

7.2 DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA

Além da resistência à mudança, a implementação prática da SAI e do Ensino Híbrido também apresenta desafios operacionais, como evidenciado por Rocha, Santos, Ribeiro e Bonato (2023). Entre

esses desafios, destacam-se o desenvolvimento de materiais didáticos adequados, o treinamento técnico dos professores e a adaptação curricular às novas metodologias.

Para enfrentar essas dificuldades, é importante que as redes de ensino adotem estratégias colaborativas, como a formação de grupos de trabalho entre os educadores, com o objetivo de compartilhar boas práticas, desenvolver materiais conjuntamente e trocar experiências. Além disso, é fundamental que o planejamento da implementação da SAI e do Ensino Híbrido leve em conta as características específicas de cada contexto escolar, como infraestrutura, conectividade, perfil dos alunos e demandas locais.

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma referência importante na discussão dos desafios tecnológicos relacionados à SAI e ao Ensino Híbrido. O CIEB oferece diversas contribuições, como a elaboração de marcos conceituais, a disponibilização de ferramentas e plataformas, a realização de pesquisas e estudos, a produção de materiais e publicações, a articulação de parcerias e a assessoria às redes de ensino.

O CIEB propõe uma abordagem sistêmica para a implementação tecnológica na educação, integrando diferentes dimensões, como gestão, infraestrutura, formação, recursos educacionais digitais e práticas pedagógicas. Essa abordagem busca promover uma transformação efetiva e sustentável na educação pública brasileira.

8

**CONSIDERAÇÕES FINAIS
DA PARTE I**

Este estudo, conduzido desde 2019, investigou o impacto das metodologias ativas, com ênfase na **Sala de Aula Invertida (SAI)**, no desempenho dos alunos em Matemática nas escolas públicas do Espírito Santo. O pesquisador, apoiado nas publicações de José Manuel Moran e Lilian Bacich (2018), aplicou metodologias ativas utilizando a plataforma **Google Sala de Aula** e o **YouTube** como ferramentas de ensino.

Constatou-se que a implementação da **SAI** exige mudança de mentalidade, capacitação técnica dos professores, planejamento cuidadoso e adaptação curricular. A resistência à mudança e as dificuldades de implementação prática foram identificadas como desafios significativos. Em contrapartida, a formação de grupos de trabalho entre educadores, voltados ao compartilhamento de boas práticas e ao desenvolvimento colaborativo de materiais, mostrou-se estratégia eficaz.

O estudo também evidenciou a importância da infraestrutura digital e da formação docente para a implementação bem-sucedida da SAI. Embora o Programa Escola do Futuro seja recente, a experiência do pesquisador como professor moderador do Curso GeoGebra, oferecido pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR – Apucarana), com uso da plataforma Moodle, demonstrou o potencial de políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura digital e à capacitação dos professores.

A pesquisa enfatizou ainda a importância da personalização do ensino e do engajamento dos alunos para o sucesso da implementação da **SAI**. A utilização de recursos digitais, como videoaulas, simuladores interativos e jogos educacionais, foi identificada como estratégia eficaz para promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente.

Reconheceu-se, por outro lado, a existência de desafios importantes para a implementação da **Sala de Aula Invertida**, entre

os quais se destacam a resistência à mudança, a necessidade de formação continuada dos professores e o aprimoramento da infraestrutura digital. Ainda assim, concluiu-se que, com estratégias adequadas e compromisso com a melhoria contínua, é possível superar esses obstáculos e promover educação de qualidade para todos os alunos.

Por fim, o estudo ressaltou a necessidade de novas pesquisas nessa área, de modo a ampliar a compreensão sobre a aplicação dessas metodologias e a desenvolver estratégias cada vez mais eficazes para sua implementação da **SAI** nas escolas públicas.

The background is a dark teal color with a complex, abstract pattern. It features a hand in the center, pointing its index finger towards the left. Below the hand, a portion of a computer keyboard is visible, with keys in various colors like red, yellow, and blue. Scattered throughout the background are numerous geometric shapes, including circles, squares, and lines, some of which are glowing or have a textured, particle-like appearance. The overall aesthetic is futuristic and technological.

Parte

COMPÊNDIO DE PRÁTICAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO MÉDIO DO ESPÍRITO SANTO

RESUMO

A **PARTE II — COMPÊNDIO DE PRÁTICAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO MÉDIO DO ESPÍRITO SANTO** consolida a robusta trajetória de pesquisa de **Marcelo Renato Moreira Baptista**, Mestre em Tecnologias Emergentes pela **MUST University**, servindo como um pilar fundamental para a obra **"A Revolução do Ensino Híbrido: Uma Pesquisa-Ação sobre o Desempenho Matemático no Espírito Santo"**. A compilação de **dez Papers** aqui apresentados demonstra a profundidade e a amplitude do embasamento teórico e prático que sustenta as propostas inovadoras do livro. Desde a exploração de metodologias ativas como a **Sala de Aula Invertida (SAI)** e o **Ensino Híbrido**, até a análise crítica da **Inteligência Artificial** e o uso estratégico de ferramentas como o **GeoGebra** e o **Google Sala de Aula**, cada estudo reflete um compromisso inabalável com a transformação educacional. A pesquisa aborda a gestão estratégica com **Análise SWOT**, a importância do **Design Instrucional**, e os desafios éticos da **Cidadania Digital** na era dos **screenagers**, culminando em uma visão holística que valida a pesquisa-ação no contexto do desempenho matemático no Espírito Santo. Este conjunto de trabalhos não apenas enriquece a compreensão do leitor sobre as tecnologias emergentes na educação, mas também solidifica a autoridade e a experiência do autor, oferecendo um panorama completo das inovações pedagógicas necessárias para o futuro do ensino.

9

**ESTRATÉGIAS
DE OPERACIONALIZAÇÃO
NO GOOGLE SALA DE AULA**

RESUMO

Neste tópico, apresenta-se uma reflexão sobre a experiência vivida, no ano de 2020, na educação básica do ensino público administrado pela Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo, em caráter excepcional, durante a pandemia de Covid-19, com a utilização de APNPs (Atividades Pedagógicas Não Presenciais) na disciplina de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola estadual (EEEFM Silvio Rocio, em Vila Velha/ES), por meio do Google Classroom, ou Google Sala de Aula, plataforma criada pelo Google para gerenciar o ensino e a aprendizagem.

Esse estudo experimental tem como objetivo apresentar os benefícios e as dificuldades encontradas, a fim de gerar indicadores para a constituição de um modelo curricular que integra a tecnologia digital à educação básica, denominado webcurrículo, além de fomentar reflexões importantes para o cenário futuro da educação pública no Brasil. O texto evidencia a importância das novas tecnologias aplicadas à educação, com o uso de diversas ferramentas, entre as quais Google Formulários, Google Drive, Google Meet, Gmail, YouTube e WhatsApp, e discute como esses recursos podem influenciar e alterar parâmetros das metodologias de ensino, possibilitando ao professor/tutor a utilização de métodos não convencionais com vistas à obtenção de melhores resultados no desenvolvimento dos conteúdos acadêmicos.

9.1 INTRODUÇÃO

Segundo a pesquisadora Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, em entrevista à *Revista Nova Escola*³³, em um mundo cada vez mais globalizado, utilizar as novas tecnologias de forma integrada ao projeto pedagógico é uma maneira de se aproximar da geração que hoje ocupa os bancos escolares. Defensora do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em sala de aula, Maria Elizabeth faz, contudo, uma ressalva importante: a tecnologia não é um enfeite, e o professor precisa compreender em quais situações ela efetivamente contribui para a aprendizagem dos alunos.

Em razão do isolamento provocado pelas medidas restritivas adotadas durante a pandemia de Covid-19, as escolas de educação básica tiveram de se adaptar, desde o início do ano letivo de 2020, ao ensino não presencial. A Fundação Carlos Chagas (FCC), com o estímulo de seus parceiros Itaú Social e UNESCO, desenvolveu, entre 30 de abril e 10 de maio de 2020, uma pesquisa com mais de 14 mil docentes de todo o Brasil, que relataram como estavam desenvolvendo suas atividades nas primeiras semanas de isolamento social, conciliando o trabalho com a vida privada, além de apresentarem suas expectativas para o período pós-pandemia.

A pesquisa mapeou que 82% dos alunos da educação básica deixaram de frequentar a escola nesse período, o que correspondeu a um total de 39 milhões de pessoas. Os dados indicaram ainda que 65% dos respondentes tiveram sua carga de trabalho aumentada, 49,7% consideraram que os alunos estavam aprendendo menos e 53,8% acreditaram que transtornos como ansiedade e depressão se tornaram mais frequentes entre os estudantes. Convém destacar que a pesquisa foi realizada nos dois primeiros meses de fechamento

33

<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/627/maria-elizabeth-de-almeida-fala-sobre-tecnologia-na-sala-de-aula>

das escolas e que a situação tendia a se agravar à medida que o isolamento se prolongava. Pedagogicamente, os maiores desafios consistiam em adequar um ensino historicamente presencial a um modelo não presencial, além da busca pela redução da evasão escolar.

Registrar um retrato da educação em um período tão particular de isolamento social é essencial para a construção de novos e necessários caminhos, a fim de garantir o Direito à Educação a todos os cidadãos. Este tópico apresenta, portanto, um estudo de caso voltado à reflexão sobre a experiência de utilização de APNPs, em caráter excepcional, ao longo do ano letivo de 2020.

Com a publicação da Medida Provisória nº 934, em 1º de abril de 2020³⁴, estabeleceram-se normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior em decorrência das medidas de enfrentamento da emergência de saúde pública causada pela Covid-19. Tal medida limitou-se ao tratamento do cumprimento do mínimo de dias letivos estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)³⁵, desobrigando as instituições de educação básica do cumprimento dos 200 dias letivos, mas mantendo a exigência da carga horária mínima anual de 800 horas.

Indiretamente, essa diretriz preservou o ano letivo de 2020, embora em formato remoto, respeitadas as condições mínimas para a construção do saber e possibilitando o ingresso dos estudantes na etapa seguinte, em 2021. Posteriormente, com a publicação do Parecer CNE/CP nº 5/2020, aprovado em 28 de abril de 2020, foram submetidas orientações para a reorganização do calendário escolar e para a possibilidade de cômputo de atividades não presenciais com vistas ao cumprimento da carga horária mínima anual, embora tais orientações tenham colaborado pouco para a organização concreta das escolas públicas brasileiras.

34 <https://in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591>

35 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

Diante desse cenário, todo o corpo docente — professores, pedagogos e dirigentes escolares —, bem como o corpo técnico da SEDU (Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo), somou esforços para viabilizar o funcionamento remoto das instituições de ensino, buscando garantir o atendimento das competências e objetivos de aprendizagem previstos na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (Brasil, 2017; Aguiar, 2020) e nos currículos escolares. Desse processo resultou a implantação do Programa EscoLAR, instituído pela Portaria nº 048-R, de 1º de abril de 2020, no âmbito das escolas da Rede Pública Estadual de Ensino do Espírito Santo.

9.2 WEBCURRÍCULO³⁶

9.2.1 O QUE É WEBCURRÍCULO?

O webcurrículo é o currículo que se desenvolve por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação, especialmente mediado pela internet. Uma de suas formas de implementação consiste em informatizar o ensino, disponibilizando material didático na rede. Entretanto, o webcurrículo vai além dessa simples virtualização do conteúdo: ele implica a incorporação das principais características do meio digital ao desenvolvimento curricular.

Isso significa apropriar-se dessas tecnologias em favor da interação, do trabalho colaborativo e do protagonismo de todos os envolvidos no desenvolvimento do currículo. Trata-se de uma integração entre aquilo que está previsto no documento curricular e uma intencionalidade pedagógica voltada ao aprendizado dos conhecimentos científicos, tomando como base também aquilo

que o estudante já traz de sua experiência. O webcurrículo está, portanto, a serviço do projeto pedagógico. Não se trata mais do uso eventual da tecnologia, mas de uma forma integrada às atividades de sala de aula (Almeida, 2010).

9.2.2 PROGRAMA ESCOLAR³⁷

O EscoLAR foi o programa desenvolvido para viabilizar a utilização das Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs). Estruturado pela Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo, por meio da Portaria nº 048-R, o programa disponibilizou uma gama de recursos didático-pedagógicos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, auxiliando os estudantes tanto no acesso a novos conteúdos quanto em ações de reforço escolar.

No início de sua utilização, no sistema público estadual de educação do Espírito Santo, planejado de forma organizada e moldado experimentalmente como webcurrículo, diversos problemas surgiram em relação aos códigos de acesso que os alunos precisavam utilizar para ingressar no sistema. Alguns não possuíam e-mail; outros não tinham smartphone; muitos não dispunham de sinal de internet residencial; além disso, vários professores não estavam capacitados, seja tecnicamente, seja quanto aos recursos mínimos em Tecnologias da Informação e Comunicação³⁸ (TICs).

37 <https://sedu.es.gov.br/escolar/o-que-e-o-programa-escolar>

38 <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/educacao/as-tecnologias-informacao-comunicacao-tics-no-contexto-escolar.htm>

9.2.3 PROGRAMAÇÃO DE VIDEOAULAS³⁹

Por meio do Programa EscoLAR, os alunos tiveram acesso ao desenvolvimento de conteúdos educacionais específicos dos currículos de suas respectivas séries escolares, com a transmissão de aulas gravadas para a televisão, mediante acordo de intercâmbio firmado com a Secretaria de Estado da Educação do Amazonas. O aluno que não conseguia acompanhar as aulas pela TV podia acessar os conteúdos de sua turma pelo site <https://sedu.es.gov.br/escolar>, evitando, assim, prejuízo pedagógico.

Na televisão, em dias organizados por séries escolares, às segundas, quartas e sextas-feiras, os cerca de 240 mil alunos da Rede Estadual puderam assistir às transmissões das aulas remotas em três canais abertos, havendo reprise dessas transmissões às terças-feiras, quintas-feiras e sábados.

Considerando as particularidades das propostas curriculares de cada estado brasileiro, os professores especialistas da SEDU organizaram as videoaulas em uma sequência que atendesse ao currículo escolar do Espírito Santo. Desse modo, a programação foi integralmente reformulada para atender aos estudantes do ensino público estadual capixaba.

9.2.4 GOOGLE SALA DE AULA⁴⁰

O Google Classroom, ou Google Sala de Aula, é uma plataforma criada pelo Google para gerenciar o ensino e a aprendizagem. A ferramenta constitui um espaço virtual no qual professores podem ministrar seus conteúdos e interagir com alunos e pais ou

39 <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/videoaulas- ficam-disponiveis-no-site-do-programa-escolar>

40 https://edu.google.com/intl/ALL_br/workspace-for-education/classroom/

responsáveis, funcionando como uma forma de levar a sala de aula para a nuvem.

No âmbito do Programa EscoLAR, o uso do Google Sala de Aula foi orientado como forma de sistematizar as atividades, seus formatos de entrega e a mediação da aprendizagem em uma única plataforma, com destaque para as salas de aula virtuais desenvolvidas para esse fim a partir do Aplicativo EscoLAR. A plataforma reúne um conjunto de ferramentas gratuitas de comunicação, armazenamento e gestão, capazes de impactar positivamente a produtividade das turmas. O Google Classroom foi desenvolvido em colaboração com professores de diversas partes do mundo.

Fagundes (2007) afirma que as ferramentas tecnológicas vêm promovendo transformações profundas nos processos de aprendizagem e nas mudanças da escola. O uso da tecnologia digital na educação favorece a interdisciplinaridade, estimula a participação cooperativa e solidária, promove autonomia e fortalece a responsabilidade autoral dos alunos. Contudo, o desenvolvimento discente não é garantido apenas pelo estímulo ao uso das TICs; ele depende também da forma como esses recursos são utilizados, bem como da atuação e da intervenção dos educadores.

9.2.5 APLICATIVO ESCOLAR⁴¹

Buscando uma solução em TICs para o acesso dos estudantes aos conteúdos das disciplinas durante o período de distanciamento social provocado pela pandemia do novo Coronavírus (Covid-19), a SEDU, em parceria com o Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Espírito Santo (Prodest), criou o Aplicativo EscoLAR, viabilizando a utilização da plataforma Google Sala de Aula (Google Classroom).

41

<https://sedudigital.edu.es.gov.br/infraestrutura/aplicativo-escolar>

A ferramenta possibilitou a comunicação, via internet, entre estudantes e professores, por meio do smartphone, sem consumo do pacote de dados, em qualquer tempo e lugar. Com o aplicativo, cada escola disponibilizou automaticamente suas turmas no Google Sala de Aula, conforme o planejamento presencial, professor por professor, turma por turma, e com os alunos devidamente enturmados.

Na educação, como analisa Barbosa (2004), é necessário que a presença das TICs seja resultado de um projeto pedagógico voltado à ampliação das possibilidades de conhecimento dos alunos. Nessa perspectiva, o projeto dirigido constitui uma forma de integrar essas tecnologias às escolas, favorecendo as mudanças necessárias na educação, propiciando o desenvolvimento de competências e habilidades, bem como o equilíbrio entre a abstração e o desenvolvimento sensível e sensório-motor, contrabalançando a tendência de valorização exagerada da informação e da dimensão virtual e atraindo o aluno para sua realidade concreta.

Para realizar as **APNPs**, o aluno, utilizando seu e-mail institucional, acessava o **Aplicativo EscolAR** por smartphone. Mesmo que não dispusesse de internet em casa ou que seu pacote de dados móveis estivesse sem créditos, podia esclarecer dúvidas interagindo em sua sala de aula virtual, manter contato com professores e colegas de turma e realizar atividades elaboradas por meio do Google Formulários, tais como testes, *quizzes*, avaliações e revisões.

O estudante teve, assim, a oportunidade de acessar todas as suas disciplinas em um único ambiente virtual, comunicar-se on-line com seus professores, informar-se sobre tudo o que estava acontecendo no desenvolvimento das disciplinas e no ambiente escolar, esclarecer dúvidas e manter contato com os colegas de turma. O projeto contou com o apoio de operadoras de telefonia e do próprio Google.

"A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera

comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (...) As tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos” (Kenski, 2010, p. 21).

9.3 OPERACIONALIZAÇÃO DAS APNPS

9.3.1 PROFESSORES AINDA NÃO FAMILIARIZADOS COM O USO PEDAGÓGICO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

“Ser professor na cultura digital implica coordenar, orientar, incentivar a aprendizagem colaborativa e cada vez mais personalizada. O professor agora é aquele que coordena as atividades em torno de algum problema ou de determinados problemas [...] assim muitos grupos podem trabalhar em conjunto.” (Boprê, 2013, p. 1).

No estudo de caso em questão, cerca de 50% dos alunos não se integraram rapidamente ao **Projeto EscolAR**, assim como a maioria dos professores, em razão da falta de formação e capacitação, bem como de limitações relacionadas à posse e/ou operacionalização de equipamentos de informática, como desktop, notebook, smartphone e sinal de internet residencial.

Os docentes precisaram investir em si mesmos e em novos conhecimentos, capacitando-se individualmente por meio de tutoriais disponibilizados no YouTube sobre Google Classroom, Google Formulários, Google Meet, Zoom, entre outros recursos. Esse movimento permitiu que a tecnologia passasse a integrar, de forma forçada, seus métodos de ensino, tornando-os familiarizados com o

potencial da plataforma Google Sala de Aula e transformando-os em agentes mediadores do conhecimento para seus alunos.

Segundo Costa (2014), surgem outros desafios no uso dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, entre eles a falta de formação docente na área, o que leva muitos profissionais a se tornarem resistentes ao uso e à incorporação de novas tecnologias na sala de aula e a deixarem de utilizá-las justamente por falta de preparo.

A **SEDU**, por meio de seu portal⁴², com o apoio do Centro de Formação dos Profissionais da Educação do Espírito Santo (**CEFOPE**)⁴³ e da **SEDU Digital**⁴⁴, disponibilizou orientações com o objetivo de capacitar os professores e viabilizar o desenvolvimento das **APNPs**, bem como o uso das ferramentas digitais do Google e o acesso a contas e senhas de estudantes, professores, pedagogos, coordenadores pedagógicos, coordenadores de curso e diretores escolares.

9.3.2 VIDEOAULAS⁴⁵

A Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo realizou o planejamento estratégico do currículo escolar sob a forma de webcurrículo, utilizando a plataforma de videoaulas do Ensino Médio, elaborando ofícios, normativas e diretrizes para o ensino não presencial, e procurando informar, com maior eficácia e eficiência, toda a comunidade escolar e a sociedade acerca do **Programa EscolAR**.

42 <https://sedu.es.gov.br/escolar>

43 <https://sedu.es.gov.br/cefope>

44 <https://sedudigital.edu.es.gov.br/>

45 <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/videoaulas- ficam-disponiveis-no-site-do-programa-escolar>

Para o Ensino Médio, as videoaulas foram transmitidas por meio de canais de televisão⁴⁶, tendo suporte dos professores mediante o uso de redes sociais como Facebook, YouTube, WhatsApp, entre outras, em dias e horários específicos, para turmas específicas, com o objetivo de estabelecer a mediação da aprendizagem com os estudantes, inclusive com momentos on-line, em tempo real, para esclarecimento de dúvidas e apoio à resolução das atividades.

Incentivou-se, ainda, a elaboração de atividades pelos professores, tendo por base as videoaulas transmitidas na TV e outros recursos pedagógicos, por área de conhecimento, e que valorizassem a autoria do estudante por meio de recursos tecnológicos, tais como produção de fotos e vídeos, podcasts, animações, jogos, entre outros.

9.3.3 CONFIGURAÇÕES DAS APNPS

As APNPs seguiram um plano de ação elaborado pelo professor e coordenado pelo **PCA (Professor Coordenador de Área)**, pelo pedagogo e/ou pelo coordenador pedagógico, tendo como referência as videoaulas transmitidas na televisão.

O **PCA** atuou como facilitador e articulador do trabalho entre os professores das disciplinas da área de conhecimento — Linguagens, Ciências da Natureza e Matemática, e Ciências Humanas — do currículo escolar, sob orientação do coordenador pedagógico ou pedagogo, dedicando parte de sua carga horária às atividades docentes e ministrando aulas no componente curricular para o qual era habilitado.

As **APNPs** foram configuradas em diversos formatos, como projetos, relatórios, pesquisas, preparação de seminários, estudos dirigidos e estudos de caso, entre outros.

9.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que existem desafios a serem superados por professores, alunos e escola, sobretudo pelo fato de que muitos docentes ainda não estão totalmente abertos ao uso das tecnologias no ambiente escolar ou não possuem a capacitação que deveriam ter em sua formação tecnológica.

As escolas do sistema público estadual de educação do Espírito Santo já apresentam boa estrutura em termos de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com bom acesso à internet e com Chromebooks e outros dispositivos voltados ao atendimento das turmas. Ainda assim, isso impacta diretamente a forma de transmissão dos conteúdos, o que, em diversas situações, leva ao retorno ao método tradicional de ensino.

Verifica-se também que, em muitos casos, os alunos dominam essas tecnologias mais do que os próprios professores, o que acaba produzindo um distanciamento entre ambos. Por essa razão, torna-se tão importante a formação inicial e continuada dos docentes.

Os problemas relacionados à integração das TICs na educação não são novos; contudo, foram amplificados quando a educação básica se viu obrigada a desenvolver-se de forma remota. O acesso a equipamentos adequados e a pacotes de internet banda larga, o domínio das ferramentas tecnológicas e a existência de um espaço doméstico minimamente apropriado para o pleno funcionamento da chamada **“escola em casa”** constituem os primeiros e mais evidentes desafios.



10

**ANÁLISE SWOT E SUA APLICAÇÃO
EM UMA INSTITUIÇÃO ESCOLAR**

RESUMO

Este tópico apresenta a Análise SWOT, também conhecida como Matriz SWOT ou Análise FOFA, ferramenta simples e, ao mesmo tempo, útil para a gestão, por se configurar como uma técnica de planejamento estratégico com potencial para identificar, de forma clara e organizada, os pontos positivos e negativos presentes tanto no ambiente interno quanto no ambiente externo de uma escola ou instituição. Com isso, cria-se uma base de dados e informações que permite a elaboração de planos de ação voltados à melhoria do desempenho institucional, seja por meio da implantação de um novo projeto, seja pela correção de um sistema ou processo já em funcionamento.

Inicialmente, realiza-se uma revisão da literatura sobre a Análise SWOT, com breve apresentação de seu histórico, de suas características no universo educacional, de suas vantagens e de sua aplicabilidade. Em seguida, com base nas informações extraídas da matriz, são apresentados elementos técnicos para a elaboração de um plano de ação, bem como para o aprimoramento das ações de gestão educacional mediante o uso de métricas indicadoras de desempenho (**KPIs**) e de *leads* na educação. Por fim, apresenta-se um estudo de caso em uma escola pública estadual, com a utilização da Análise SWOT, com o objetivo de ampliar o número de matrículas no Ensino Médio e reduzir a evasão escolar.

10.1 INTRODUÇÃO

A Análise SWOT é uma ferramenta simples, versátil e poderosa para a eficácia da gestão escolar, pois possibilita o planejamento estratégico a partir da obtenção de dados relevantes para a definição de objetivos e metas com maior assertividade. Ela fornece um diagnóstico da situação da própria instituição e de seu entorno, reduzindo riscos e permitindo melhor aproveitamento das oportunidades. Assim, quanto maior a precisão na identificação dos potenciais institucionais, maior tende a ser a qualidade da tomada de decisões.

Segundo o portal Positivo (2021, n.p.), as escolas precisam olhar para si mesmas como organizações que demandam visão estratégica. Isso significa reconhecer forças e fraquezas, conhecer seu público, o mercado e a concorrência, de modo a definir metas e planejar investimentos com maior consistência.

Neste tópico, apresenta-se a aplicação da Análise SWOT em uma instituição escolar (**IE**) de Ensino Médio da rede pública estadual do Espírito Santo, que vinha apresentando forte redução no número de matrículas nos anos de 2017, 2018 e 2019. O objetivo do estudo é ampliar o número de matrículas da instituição, otimizando as ações necessárias e contribuindo para a oferta de uma educação de qualidade, com equidade.

10.2 ANÁLISE SWOT

A Matriz SWOT foi desenvolvida na década de 1960 por Albert Humphrey⁴⁷, na Universidade de Stanford, nos Estados Unidos.

Trata-se de uma técnica de planejamento estratégico que reúne dados com o objetivo de caracterizar o cenário em que uma instituição se encontra, auxiliando a tomada de decisões. Sua aplicação requer a identificação de quatro pontos centrais do projeto ou negócio a ser desenvolvido ou implantado: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Segundo Casarotto (2019, n.p.), “a análise de SWOT permite um diagnóstico completo da própria empresa e dos ambientes (internos e externos) que estão no seu entorno, reduzindo riscos e aproveitando melhor as oportunidades associadas”.

Lopo (2021) assinala que a análise SWOT proporciona uma visão holística do negócio ou projeto, permitindo ações de proteção aos pontos fracos e de fortalecimento estratégico dos pontos fortes da instituição, além de contribuir para a definição de metas e para o acompanhamento dos resultados.

De acordo com Paula, N. (2018, n.p.), a análise SWOT permite o conhecimento detalhado do ambiente no qual a instituição está inserida, identificando, com assertividade, variáveis capazes de influenciar positiva e negativamente o alcance dos objetivos e metas pretendidos.

Também se ressalta que a análise pode e deve ser refeita sempre que o gestor julgar necessário, uma vez que esse procedimento tende a favorecer decisões mais assertivas e estratégias mais adequadas (Evolua, 2020, n.p.).

As métricas da Análise SWOT são divididas em duas categorias: ambiente interno e ambiente externo. Em geral, a análise é organizada em uma matriz 2x2, totalizando quatro espaços, cada um correspondente a um elemento da sigla, a serem preenchidos com dados objetivos e realistas. Uma forma de obter essas informações consiste em promover debates com a equipe de colaboradores, buscando reunir o maior número possível de percepções sobre

o projeto ou modelo de negócios. Em seguida, essas respostas devem ser refinadas e substituídas por dados concretos (Lopo, 2021, n.p.).

Figura 1 – Matriz SWOT

	Pontos positivos	Pontos negativos
Fatores internos	<div>S</div> <div>Strenghts (Forças)</div>	<div>W</div> <div>Weaknesses (Fraquezas)</div>
Fatores externos	<div>O</div> <div>Opportunities (Oportunidades)</div>	<div>T</div> <div>Threats (Ameaças)</div>

Fonte: Clube de Mercado Financeiro CMF-FEA-USP/RP – <https://www.cmfrp.com.br>

10.2.1 AMBIENTE INTERNO: FORÇAS E FRAQUEZAS

Segundo Paula, N. (2018, n.p.), no ambiente interno da instituição, a análise se fundamenta na identificação das forças e fraquezas, que representam, respectivamente, as variáveis que afetam positiva e negativamente o desenvolvimento das atividades e, por consequência, a produtividade da instituição escolar. Por estarem sob

domínio da própria instituição, essas variáveis são passíveis de influência direta e variam de acordo com a realidade de cada organização.

- Forças (*strengths*): recursos e condições capazes de gerar bons resultados para a instituição.
- Fraquezas (*weaknesses*): variáveis que afetam negativamente o objetivo traçado pela instituição e que precisam ser desenvolvidas ou corrigidas.

10.2.2 AMBIENTE EXTERNO: OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

Ainda segundo Paula, N. (2018, n.p.), no ambiente externo busca-se identificar as oportunidades e ameaças inerentes ao contexto em que a instituição está inserida. Tais variáveis impactam a atuação institucional, mas, por serem externas, não estão sob controle direto da escola.

- Oportunidades (*opportunities*): cenários favoráveis decorrentes de influências externas à instituição.
- Ameaças (*threats*): circunstâncias que criam um ambiente desfavorável para a escola, estando fora de seu controle.

10.3 MATRIZ SWOT: VANTAGENS E FORMAS DE UTILIZAÇÃO

No caso específico de uma instituição escolar, a Matriz SWOT auxilia na avaliação e na compreensão da situação atual da escola, contribuindo para a elaboração de um planejamento estratégico mais adequado aos seus objetivos. Desse modo, favorece decisões mais assertivas e fortalece a capacidade institucional de responder aos desafios do contexto educacional.

Pereira (2010, p. 44) afirma que “planejamento pode ser o processo formalizado para gerar resultados a partir de um sistema integrado de decisões”.

10.3.1 ALGUMAS VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA MATRIZ SWOT EM UMA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

A utilização da Matriz SWOT em uma instituição escolar permite:

- tomar decisões mais estratégicas, com base no conhecimento dos ambientes interno e externo;
- compreender com maior clareza a posição da instituição como estrutura social e política destinada à educação;
- comparar a escola com outras instituições da mesma rede ou de contextos distintos;
- construir uma visão mais completa e assertiva das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças;
- desenvolver ações preventivas a partir da identificação de pontos fracos e ameaças, bem como fortalecer os pontos positivos;
- melhorar a oferta de produtos e serviços, como adaptações curriculares, capacitação da equipe pedagógica, fortalecimento da relação família-escola e otimização de tarefas administrativas;
- planejar melhorias na infraestrutura institucional;
- organizar a priorização de ações e a definição de metas, favorecendo tomadas de decisão eficazes e eficientes;

- facilitar a elaboração do planejamento estratégico e de seus respectivos planos de ação;
- permitir o acompanhamento dos processos por meio de indicadores de desempenho **(KPIs)**⁴⁸;
- viabilizar a visualização de tendências e o monitoramento de resultados, com atuação preventiva e desenvolvimento contínuo;
- construir uma base de dados para aplicações futuras, possibilitando a replicação, o ajuste ou o descarte de estratégias anteriormente utilizadas.

10.4 ANÁLISE SWOT E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Após o mapeamento das variáveis internas e externas e a montagem da Matriz SWOT, a instituição escolar passa a ter melhores condições para definir suas estratégias e objetivos, com maior clareza acerca do que precisa ser implantado, corrigido ou aprimorado. Paralelamente, torna-se possível traçar roteiros e planos estratégicos mais direcionados, com vistas a:

- reduzir as fraquezas;
- potencializar as forças;
- minimizar os impactos das ameaças;
- aproveitar as oportunidades identificadas.

48

<https://www.kpi.org/kpi-basics/>
<https://blog.rizer.com.br/gestao/os-principais-kpis-para-gestao-escolar/>

10.4.1 PLANO DE AÇÃO PARA UMA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

O plano de ação consiste em um estudo que aponta os caminhos que a instituição precisa seguir para aproveitar suas oportunidades e forças, bem como minimizar ou eliminar ameaças e fraquezas. Trata-se, portanto, de um método fundamental, desde que continuamente atualizado, para que a escola amplie sua capacidade de alcançar melhores resultados, inclusive no que se refere à captação e permanência de alunos.

O plano de ação reflete o conhecimento extraído da pesquisa que possibilitou a elaboração da Matriz SWOT. Assim, a profundidade e a complexidade da investigação tendem a influenciar diretamente a eficácia das ações planejadas.

Segundo Ladeira (2022), um plano de ação é uma forma organizada, estruturada a partir de uma metodologia definida, para estabelecer metas e objetivos, indicar as atividades que devem ser realizadas, apontar os responsáveis por cada uma delas e acompanhar o andamento do projeto, com vistas à obtenção dos melhores resultados.

Com a Matriz SWOT devidamente construída, o gestor da instituição poderá:

- reavaliar seus objetivos e metas;
- elaborar o corpo de seu projeto, definindo formato, canais de divulgação e relacionamento, quadro docente e demais elementos importantes para proporcionar um serviço mais qualificado aos alunos;
- determinar métricas e indicadores de desempenho (**KPIs**).

10.4.2 INDICADORES DE DESEMPENHO (KPIs)

Segundo Betereli (2019), os indicadores de desempenho, ou **KPIs**, são métricas de avaliação inseridas no fluxo de trabalho que ajudam a orientar operações e pessoas em relação aos objetivos e metas traçados no planejamento estratégico de uma organização. O uso desses dados quantitativos funciona como uma bússola para guiar os gestores em decisões mais assertivas e transparentes.

Na realidade educacional, a utilização de KPIs favorece o envolvimento de todos os colaboradores em torno de um mesmo objetivo, que pode ser, por exemplo, o sucesso em campanhas de captação ou a retenção de estudantes.

10.4.3 COMO ESCOLHER OS KPIs CORRETOS?

Para selecionar os KPIs mais adequados ao desenvolvimento de um plano de ação ou planejamento estratégico, é necessário, antes de tudo, definir o objetivo principal da ação e verificar se ele é relevante para a instituição escolar. Em seguida, torna-se indispensável avaliar as possibilidades concretas de mensuração dos resultados.

10.4.3.1 *Leads na educação*

Segundo Faria (2017), para as instituições de ensino, *leads* são estudantes que podem ser considerados potenciais alunos. É importante distinguir que os *suspects* são estudantes em geral que poderiam vir a se interessar pela instituição, ao passo que os *leads* já manifestaram algum interesse concreto, seja por meio de visitas ao site ou blog da escola, seja por interações e outras formas de contato.

Um dos principais objetivos das estratégias de captação de alunos é atrair atenção e gerar engajamento suficiente para transformar esses *leads* em *prospects*, ou seja, em estudantes prontos para efetivar a matrícula e tornar-se alunos da instituição.

10.5 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA ANÁLISE SWOT EM UMA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Segundo Ventura (2007, p. 384), o estudo de caso, como modalidade de pesquisa, pode ser compreendido como metodologia ou como escolha de um objeto de estudo definido a partir do interesse em casos individuais. Seu propósito é investigar um caso específico, bem delimitado e contextualizado em tempo e lugar, permitindo a realização de uma busca circunstanciada de informações.

Para a elaboração deste estudo de caso, realizou-se uma pesquisa em uma escola da rede pública estadual do Espírito Santo, aqui denominada Escola-1, que atua com o Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano) e com o Ensino Médio (da 1ª à 3ª série), fundada há 76 anos.

10.5.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Entre os anos de 2017 e 2020, verificou-se uma redução contínua e acentuada no número de matrículas do Ensino Médio da Escola-1. Diante disso, sua direção elaborou um estudo com a utilização da Análise SWOT, com o objetivo não apenas de ampliar o número de matrículas, mas também de aumentar a retenção de alunos, uma vez que os índices de evasão escolar se mostravam tão preocupantes quanto a queda na captação de novos estudantes.

O número total de alunos matriculados no Ensino Médio da referida instituição apresentou redução de 20% de 2016 para 2017, de 30% de 2017 para 2018 e de 50% de 2019 para 2020.

Apesar do início da pandemia de Covid-19, os estudos com a Matriz SWOT continuaram sendo realizados em 2021, com base nos dados acumulados de 2017, 2018 e 2019.

10.5.2 MONTAGEM DA MATRIZ SWOT PARA A INSTITUIÇÃO ANALISADA

Segundo Vieira (2020), é necessário desenvolver ações voltadas à criação e à manutenção de um relacionamento sólido com potenciais e atuais alunos. A captação de novos estudantes consiste em um conjunto de ações e estratégias realizadas pela instituição com o objetivo de atrair potenciais interessados e, posteriormente, convertê-los em matriculados. No entanto, não basta concentrar os esforços apenas na captação.

A Análise SWOT tem o potencial de apresentar de forma clara e organizada tanto a situação interna da escola quanto as pressões e possibilidades do cenário em que ela está inserida. É só por meio de um planejamento escolar inteligente, baseado em informações como essas, que a instituição pode evoluir, garantir um ensino de qualidade e traçar estratégias para manter-se conceituada (Bosse, 2022, n.p.).

Figura 2 – Matriz SWOT da instituição escolar (Estudo de Caso)

	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
FATORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none">- Qualificação dos professores.	<ul style="list-style-type: none">- Localização da escola;- Estrutura e os equipamentos disponíveis;- Baixa qualificação da direção escolar;- Baixo IDEB; baixo SAEB e baixa pontuação no ENEM;- Não possui quadra de esportes;- Comunicação com pais/familiares;- Baixa produtividade na secretaria escolar- Alta rotatividade da Pedagoga.
FATORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none">- Currículo do Novo Ensino Médio;- Impacto das metodologias educacionais no aprendizado dos alunos;- Implantação de Escola em Tempo Integral;- Implantação de Cursos Técnicos;- Novas tecnologias estão oferecendo a possibilidade de uma escola mais digital e eficiente.	<ul style="list-style-type: none">- Baixa renda familiar da maioria dos estudantes;- Não acompanhamento do desenvolvimento escolar pelas famílias dos estudantes;- Elevado custo de vida no Brasil;- Comunidade com alto índice de criminalidade;- Alta taxa de evasão escolar.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Essa foi, em linhas gerais, a Matriz SWOT elaborada com vistas ao planejamento estratégico da Escola-1, tendo como objetivo aumentar o número de alunos. Entretanto, em razão das restrições decorrentes das ações de prevenção à Covid-19, não foi possível prosseguir, em 2021, com os trabalhos de elaboração do planejamento estratégico.

Coincidentemente, no início do ano letivo de 2021, a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo implantou o Novo Ensino Médio⁴⁹ na Escola-1 (Resolução CEE-ES nº 5666-2020, de 30 de novembro de 2020), integrado a cursos técnicos de Marketing e Logística. Além disso, coordenou a seleção de um novo gestor educacional, promoveu reformas nas instalações escolares, atualizou a rede elétrica, instalou condicionadores de ar em todas as salas de aula, construiu laboratórios de Ciências e Matemática, desenvolveu o Programa de Educação Conectada⁵⁰ e, sob regime de comodato, distribuiu notebooks para professores efetivos e contratados em designação temporária, com custeio de plano mensal de internet (Portaria nº 170-R, de 21 de julho de 2021), além de entregar Chromebooks⁵¹ aos alunos do Ensino Médio (Portaria nº 078-R, de 30 de março de 2021)⁵².

10.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso específico da construção da Matriz SWOT aqui analisada, embora não tenha sido elaborado o planejamento estratégico

49 [https://educacao.sedu.es.gov.br/Media/EducacaoSedu/Arquivos/Legislações/Resolução CEE-ES 5666-2020-Implantação do Novo Ensino Médio no ES-1.pdf](https://educacao.sedu.es.gov.br/Media/EducacaoSedu/Arquivos/Legislações/Resolução%20CEE-ES%205666-2020-Implantação%20do%20Novo%20Ensino%20Médio%20no%20ES-1.pdf)

50 <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI112592021.html>

51 <https://www.google.com/chromebook/>

52 Portaria nº 078-R

diretamente voltado ao alcance dos objetivos iniciais — aumento do número de matrículas e redução da evasão escolar no Ensino Médio —, constatou-se que a matriz desempenha papel fundamental na reestruturação de uma organização ou na implantação de um projeto ou sistema, orientando, com assertividade, o respectivo planejamento estratégico, seja em uma instituição escolar, seja em uma organização de outra natureza.

Isso ocorre porque a Análise SWOT permite identificar internamente os pontos fortes e fracos, bem como os fatores externos representados por oportunidades e ameaças, favorecendo o alcance dos objetivos traçados. Foi o que se verificou no estudo de caso da Escola-1, que alcançou, em 2022, crescimento próximo de 40% no número de matrículas, além de apresentar baixíssima taxa de evasão escolar no Ensino Médio.

De forma indireta, com o desenvolvimento do planejamento estratégico da rede estadual de educação do Espírito Santo, observou-se que as ações de fortalecimento dos pontos positivos, especialmente no que se refere às oportunidades elencadas na Matriz SWOT da Escola-1, confirmaram a eficácia dessa ferramenta. Entre tais oportunidades, destacam-se: o currículo do Novo Ensino Médio, o impacto das metodologias educacionais sobre a aprendizagem dos alunos, a implantação de Escola em Tempo Integral, a oferta de cursos técnicos e a introdução de novas tecnologias digitais, com distribuição de notebooks para professores efetivos e em designação temporária, bem como de Chromebooks para os alunos.

Esses elementos, somados à mudança na gestão escolar, à reforma das instalações prediais, à implantação do currículo do Novo Ensino Médio, à criação de laboratórios de Ciências e Matemática e à melhoria da comunicação com as famílias e com a comunidade, contribuíram para resultados positivos e reforçaram a utilidade da Análise SWOT no contexto da gestão educacional.

11

**APRENDIZAGEM AUTOGERIDA
E CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO
COM DESIGN INSTRUCIONAL**

RESUMO

Neste tópico, com base em uma abordagem de pesquisa qualitativa, apresenta-se conceitualmente a Aprendizagem Autogerida (AAG) como estratégia de ensino e treinamento em que o aluno ou aprendiz assume o controle de seu próprio processo de aprendizagem. Em seguida, discutem-se aspectos relacionados ao avanço do ensino *on-line*, modalidade viabilizada e enriquecida pelo uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), especialmente a partir das mudanças radicais impostas à educação no período da pandemia de Covid-19, quando muitos professores precisaram se adequar, de forma inesperada e urgente, a uma nova realidade educacional.

O texto também aborda as exigências contemporâneas do mercado de trabalho, tendo em vista que, até pouco tempo, as empresas buscavam profissionais dispostos a seguir instruções e a serem treinados, ao passo que, atualmente, valorizam cada vez mais indivíduos capazes de tomar decisões, autogerenciar-se e aprender por conta própria. Na sequência, apresenta-se um exemplo de curso *on-line* que utiliza a AAG, destacando algumas de suas vantagens e desvantagens. Discute-se, ainda, a importância do Design Instrucional (DI) na construção do conhecimento com a AAG e, por fim, relata-se uma experiência concreta em curso *on-line* que utilizou a aprendizagem autogerida em sinergia com a aprendizagem colaborativa.

11.1 INTRODUÇÃO

Na Aprendizagem Autogerida (AAG), as habilidades dos alunos podem ser aprimoradas quando o curso adota uma abordagem personalizada em uma plataforma de aprendizagem que lhes permita assumir postura mais proativa no planejamento, na organização e no monitoramento de suas atividades.

Grande parte dos alunos que participam de cursos ou treinamentos *on-line* experimenta frustração e fracasso por não estar preparada para uma experiência de aprendizagem exigente e, muitas vezes, solitária. Nesse contexto, a AAG pode viabilizar processos de ensino e aprendizagem mais personalizados, auxiliando o aluno ou cursista a desenvolver competências para gerenciar seu próprio percurso formativo e monitorar o próprio desempenho.

11.2 APRENDIZAGEM AUTOGERIDA (AAG)

11.2.1 O QUE É A AAG?

Segundo Lacerda, a aprendizagem autogerida “pode ser definida como uma estratégia de treinamento em que os alunos assumem o controle de seu próprio processo de aprendizagem (diagnosticam necessidades, identificam metas, selecionam estratégias e avaliam seu próprio desempenho e resultados). Trata-se de entregar o poder de decidir o que é necessário aprender ao aprendiz”.

A AAG caracteriza-se pelo autocontrole do processo de apropriação do saber, independentemente dos modelos tradicionais de aprendizagem. Nessa perspectiva, o estudante determina, por si

mesmo, os objetivos e conteúdos do processo formativo, bem como os métodos, instrumentos e apoios necessários, dentro de uma estrutura previamente definida e organizada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)⁵³, diferentemente da aprendizagem formal rigidamente preestabelecida.

Potencializada pela internet, a AAG permite ao indivíduo buscar ferramentas, conteúdos e modos de aquisição do conhecimento de acordo com sua necessidade de aprender algo. Ela se desenvolve por meio de plataformas de cursos *on-line*, vídeos no *YouTube*, tutoriais e até *podcasts*, possibilitando a muitos profissionais conciliar os estudos com a própria rotina. Esse modelo tem sido amplamente explorado no meio corporativo, no qual as empresas vêm investindo recursos na promoção da aprendizagem autônoma de seus colaboradores. Com a AAG, o aluno ou aprendiz tem liberdade para percorrer o curso de forma flexível e atemporal, planejando, desenvolvendo e adequando a construção do saber por meio dos recursos disponíveis.

No contexto da AAG, o aluno que estuda a distância deixa a posição tradicional de receptor para atuar de forma autônoma em seu próprio processo de aprendizagem. Contudo, os recursos didáticos empregados nesse sistema — sejam materiais escritos, sejam conteúdos veiculados em plataformas reconhecidas de ensino virtual, como Moodle, Google Classroom e Canvas, em conjunto com diferentes ferramentas tecnológicas educacionais — devem apresentar linguagem clara, acessível e, sobretudo, dialógica, de modo a favorecer o desenvolvimento da aprendizagem sem maiores dificuldades.

11.2.2 A REVOLUÇÃO NO ENSINO ON-LINE

Uma das características do ensino *on-line* é a possibilidade de o aluno escolher, entre atividades assíncronas, a organização

53

<https://fia.com.br/blog/ambiente-virtual-de-aprendizagem-tudo-sobre-o-sistema-ava/>

do tempo e do local de estudo, conforme sua disponibilidade e preferência. Contudo, juntamente com essa liberdade, o ensino remoto exige mais disciplina, postura proativa na busca por informações e autorreflexão contínua sobre a própria aprendizagem. Exige também conhecimento das ferramentas e dos ambientes virtuais, além do acesso a equipamentos e *softwares* adequados à realização das atividades.

Durante a pandemia de Covid-19, especialmente nos anos de 2020 e 2021, período em que as aulas presenciais precisaram ser revistas tanto nas escolas de educação básica quanto nas instituições de ensino superior, bem como em cursos e eventos corporativos, verificou-se uma transformação acelerada do ensino para a modalidade virtual. Essa mudança tornou possível a realização de aulas remotas úteis, interessantes e agradáveis para alunos e trainandos.

Com essas profundas alterações na arte de ensinar e aprender, instituições de ensino, educadores e professores precisaram reinventar-se, adaptando-se de maneira radical às TDIC, com vistas à integração estratégica das tecnologias digitais ao processo de ensino-aprendizagem. Necessidades até então não obrigatórias passaram a ser centrais, fazendo com que inúmeros recursos de mediação remota se tornassem eficazes e indispensáveis ao uso educacional.

11.2.3 AS EXIGÊNCIAS DO MERCADO DE TRABALHO

O indivíduo com maior repertório de conhecimentos tem sido cada vez mais valorizado no mercado de trabalho. Pode-se afirmar que o ensino formal, bem como outras modalidades de formação e aperfeiçoamento cultural, como especializações e pós-graduações, muitas vezes não acompanha, na mesma velocidade, as mudanças constantes do mercado. Nesse contexto, a Aprendizagem Auto gerida tem crescido de forma significativa, especialmente em

razão da facilidade de acesso à internet, da expansão das plataformas de ensino a distância e da multiplicação de ferramentas digitais voltadas à educação.

11.2.4 UM EXEMPLO DE CURSO ON-LINE QUE UTILIZA A AAG

Ao analisar o curso Política Nacional de Saúde Integral LGBT⁵⁴, ofertado em parceria entre o Ministério da Saúde e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro, no âmbito da rede UNA-SUS, em modalidade a distância e sob formato autoinstrucional, apropriando-se de estratégias de aprendizagem autodirigida, verifica-se que: [UNA-SUS]

Esse tipo de aprendizagem propicia ao cursante percorrer o curso de forma flexível e atemporal, no qual planeja, desenvolve e adequa a construção do seu aprendizado apropriando-se dos recursos disponíveis. Ou seja, não há uma ordem rígida de navegação e seu aprendizado é realizado sem a mediação do tutor. Sendo assim, o aluno é o sujeito ativo do seu aprendizado podendo optar em iniciar por qualquer uma das três unidades, percorrer os subtópicos, realizar os exercícios não avaliativos inseridos dentro de cada item e retornar a página principal sem que haja prejuízo na aquisição do conhecimento (Lisboa, R. & Gomes, A. & Rendeiro, M., 2016, p. 181).

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado é o Moodle, complementado com a aplicabilidade de um Sistema Tutor Inteligente (STI) — programas de computador que utilizam técnicas de Inteligência Artificial com vistas à promoção da aprendizagem e à interação com o aluno.

Uma das grandes vantagens percebidas na AAG em consonância com o STI é a promoção de ensino e aprendizagem baseados no perfil de cada estudante, demanda emergente diante da necessidade de modernização da educação. Entretanto, não se trata

de tarefa simples, já que o desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de reconhecer diferentes perfis de aprendizagem e ajustar conteúdos, estratégias didáticas e atividades para cada usuário envolve elevada complexidade.

Entre as principais vantagens da AAG, destacam-se:

- personalização do processo de ensino-aprendizagem;
- redução de custos;
- maior engajamento;
- facilidade de atualização de conteúdo.

No cenário contemporâneo, informações e conhecimentos transformam-se em velocidade acelerada, tornando-se rapidamente obsoletos. Em relação aos materiais impressos, acompanhar essas mudanças exige reimpressões dispendiosas. Já os cursos *on-line* permitem atualizações rápidas, práticas e economicamente mais viáveis, sobretudo porque qualquer alteração no conteúdo se torna imediatamente disponível para todo o público de aprendizagem. Segundo Chapman⁵⁵, “meio dia de treinamento clássico é equivalente a um curso de *e-learning*⁵⁶ de uma hora”.

A AAG tende a aumentar a participação, o engajamento e a retenção de conhecimento dos estudantes e aprendizes, ao mesmo tempo que reduz custos e inconvenientes associados ao aprendizado tradicional. Segundo Freifeld (2019, n.p.), em 2019 as despesas com treinamento nos Estados Unidos totalizaram US\$ 83 bilhões, dos quais US\$ 29,6 bilhões foram destinados a viagens, instalações de treinamento, desenvolvimento interno e equipamentos. O aprendizado *on-line* reduz significativamente muitos desses custos,

55 <http://www.chapmanalliance.com/howlong/>

56 <https://fia.com.br/blog/e-learning/>

inclusive aqueles relacionados à contratação de instrutores, reserva de espaços, impressão de materiais e deslocamentos.

Entre as desvantagens, destaca-se que a AAG nem sempre é adequada para tópicos muito complexos, além de ser, em certa medida, mais impessoal e exigir elevada motivação por parte do aprendiz.

11.2.5 A IMPORTÂNCIA DO DESIGN INSTRUCIONAL NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO COM A AAG

Com o avanço da internet e, conseqüentemente, com o desenvolvimento acelerado das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), ampliaram-se consideravelmente as possibilidades de processamento, transmissão e armazenamento de informações, bem como as formas de interação. Tais possibilidades constituem estratégias imprescindíveis ao gerenciamento de processos educacionais e oferecem novas e relevantes oportunidades para o desenho de processos de aprendizagem.

O **Design Instrucional (DI)** deve atentar para o emprego de metodologia dinâmica, compreendendo as competências que o aluno ou aprendiz necessita desenvolver para evoluir no processo de construção do saber. Para tanto, é necessário enriquecer o projeto educacional mediante a articulação entre teorias e estilos de aprendizagem, bem como viabilizar recursos tecnológicos compatíveis com o público-alvo, a fim de atingir os objetivos educacionais propostos.

Um DI bem estruturado deve permitir ao aluno desenvolver capacidades socioemocionais em conjunto com o raciocínio lógico aplicado à resolução de problemas, proporcionando condições para interpretar o mundo, formular ideias, elaborar conceitos próprios e construir competências que atendam às exigências do mercado de trabalho, tornando-o agente transformador da sociedade, com sabedoria e equidade.

O projeto de DI deve priorizar a garantia da aprendizagem, ou seja, precisa ir além do simples domínio de uma ou mais ferramentas de desenvolvimento rápido. É fundamental o conhecimento do modelo ADDIE⁵⁷ — Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação —, cuja aplicação deve assegurar que todos os aspectos do processo de design sejam contemplados, inclusive a interação e a avaliação, fortalecendo o engajamento contínuo. O DI deve ser responsável por uma aprendizagem dinâmica e, ao mesmo tempo, simples, estruturada de modo a facilitar o aprendizado, promover o desenvolvimento de novas competências e explorar adequadamente os recursos digitais disponíveis aos discentes.

Seu objetivo é arquitetar um processo de ensino *on-line* bem elaborado e didático, cujo resultado seja a efetiva construção do conhecimento em formato dialógico, estimulando a interação entre os cursistas e entre estes e os tutores, como forma de consolidar a aprendizagem e alcançar resultados duradouros.

O DI fechado aproxima-se da aprendizagem autogerida, uma vez que, nesse modelo, “o aprendiz segue um roteiro previamente determinado para atingir os objetivos definidos anteriormente” (Filatro, 2015, p. 3). Além disso, “não há proposta de atividades envolvendo comunicação entre as pessoas, o acesso (a ‘matrícula’) é contínuo e cada interessado pode acompanhar o curso no próprio ritmo e conforme seus interesses particulares” (Filatro; Bileski, 2015, p. 162).

Assim, o DI e a AAG podem viabilizar ensino e aprendizagem de forma personalizada, ajudando o aluno ou cursista a aprimorar suas habilidades para gerenciar o próprio aprendizado e monitorar o próprio desempenho.

11.2.6 MINHA EXPERIÊNCIA COM A AAG

Participei, inicialmente como aluno e, posteriormente, como professor moderador, do Curso GeoGebra, com carga horária de 50 horas e certificação, oferecido pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR – Apucarana). O curso desenvolve-se na plataforma Moodle, mesclando, metodologicamente, a aprendizagem autogerida e a aprendizagem colaborativa em um modelo de DI fechado, no qual há acompanhamento contínuo de um professor moderador e utilização do software GeoGebra. Trata-se, portanto, de uma experiência de e-learning em que os alunos ou aprendizes se tornam autodirigidos no desenvolvimento de metas e objetivos a serem alcançados.

As orientações são apresentadas por meio de videoaulas, com suporte de material impresso rico em informações e acompanhamento cauteloso e contínuo do professor moderador. As construções resultantes das tarefas são discutidas em condições favoráveis, com participação em fóruns, *chats* e e-mail.

Convém salientar que o perfil dos participantes é composto por professores brasileiros e estrangeiros diretamente ligados à Matemática, com formações em Matemática, Física, Engenharia e áreas correlatas, além de alguns com pós-graduação em nível de mestrado e doutorado.

A AAG ocorre com a utilização do software GeoGebra em oito módulos. Os módulos de 1 a 7 tiveram duração de sete dias cada, enquanto o módulo 8, último do curso, teve duração de onze dias. Cada módulo apresenta uma atividade avaliativa a ser realizada com o uso do GeoGebra e, para isso, o aluno tem a possibilidade de interagir com os colegas do curso e com o professor orientador.

Cada módulo possui uma tarefa composta por duas partes. Na primeira, realiza-se uma construção utilizando o GeoGebra (**AAG**) e sua respectiva postagem em fórum, acompanhada de um pequeno

texto, que pode apresentar o passo a passo da construção realizada, uma proposta de uso em sala de aula, entre outras possibilidades. Na segunda parte (aprendizagem colaborativa), cada cursista deve interagir com dois colegas, comentando suas postagens, formulando perguntas, propondo alterações nas construções, debatendo ideias sobre o uso didático do material e contribuindo para a construção de novos conhecimentos.

Os alunos e cursistas puderam personalizar os conteúdos desenvolvidos no curso, módulo a módulo, definindo metas específicas de aprendizagem, refletindo sobre suas experiências, realizando atividades de automonitoramento e colaborando com os demais colegas da turma. Semanalmente, os professores moderadores emitem *feedback* sobre as tarefas realizadas por cada cursista. O aprendizado mostrou-se extremamente proveitoso e o engajamento foi expressivo.

“[...] as habilidades de autonomia estão presentes em algum grau em todos os aprendizes e as mesmas podem ser identificadas e melhoradas quando o professor tem a posse de um sistema [que] permita tornar os aprendizes mais proativos no planejamento, organização e monitoramento de suas atividades” (Kim *et al.*, 2014).

11.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o exposto, foi possível verificar que a Aprendizagem Autogerida, em formato dialógico, associada a um Design Instrucional enriquecido pelas TDIC, e conduzida por profissional que compreenda a proposta do curso, dialogue com os demais integrantes da equipe multidisciplinar e atente para as possibilidades e limitações tecnológicas, os conteúdos propostos e os recursos de avaliação, configura-se como estratégia rica e eficaz para a construção do conhecimento na contemporaneidade.

Nesse contexto, a articulação entre AAG e DI favorece a personalização do ensino, amplia as possibilidades de desenvolvimento da autonomia do aluno e fortalece práticas educativas mais compatíveis com as exigências do mundo atual, tanto no campo educacional quanto no mercado de trabalho.



12

**A APLICAÇÃO
DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
NO ENSINO A DISTÂNCIA**

RESUMO

Neste tópico, em modalidade de pesquisa bibliográfica, examina-se a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Educação. Parte-se do entendimento de que a transformação digital não se resume a uma transformação exclusivamente tecnológica, pois a tecnologia deve ser compreendida como meio, e não como fim. Inicialmente, apresenta-se uma síntese da Semana de Aprendizagem Móvel da UNESCO 2019, destacando-se que o setor educacional, assim como diversos outros setores, vem utilizando a IA como ferramenta de apoio às suas práticas.

Em seguida, são discutidos alguns benefícios e contribuições da aplicação da IA à Educação. Posteriormente, apresentam-se dois modelos de ensino que têm se destacado na inserção da IA em ambientes educacionais: a Aprendizagem Adaptativa e os Sistemas Tutores Inteligentes (STI). Na parte final, expõe-se um caso de uso da IA na Saint Paul Escola de Negócios, instituição brasileira de ensino eleita, em 2016, uma das melhores escolas para executivos do mundo pelo Financial Times, por meio de uma plataforma de aprendizagem EdTech que utiliza o sistema de computação cognitiva IBM Watson para personalizar e desenvolver o ensino na área de negócios, valorizando o protagonismo do estudante sob uma nova metodologia de ensino e aprendizagem: o Onlearning para executivos, caracterizado como disruptivo, orgânico e fluido.

12.1 INTRODUÇÃO

Na conferência Artificial Intelligence in Education, Compendium of Promising Initiatives: Mobile Learning Week 2019, tema da Semana de Aprendizagem Móvel da UNESCO 2019, destacou-se que o setor educacional, assim como muitos outros, já utiliza a Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de apoio às suas práticas.

Audrey Azoulay, diretora-geral da UNESCO, afirmou: “A Inteligência Artificial vai transformar profundamente a educação. As ferramentas pedagógicas, as formas de aprendizado, o acesso ao conhecimento e a formação dos professores terão uma revolução”, acrescentando, contudo, a necessidade de definição de princípios éticos capazes de enquadrar as mudanças decorrentes desse avanço tecnológico.

A IA oferece ampla gama de possibilidades, soluções, aplicativos e técnicas para apoiar o processo de ensino e aprendizagem. Com ela, algoritmos sofisticados, antes inimagináveis, tornaram-se comuns. Como observa Dellagnelo (2019), não existe uma aplicação direta da IA pelo professor em sala de aula, mas a inteligência artificial permite a criação de ferramentas e, sobretudo, a adaptação de conteúdos em diferentes plataformas educativas, oferecendo formas diversificadas de aprendizagem e auxiliando o trabalho docente.

Independentemente do campo de aplicação, a Inteligência Artificial não é apenas uma ferramenta poderosa para a execução de tarefas complexas. Em conjunto com rotinas computacionais, ela simula capacidades humanas de pensamento voltadas à resolução de problemas e ao oferecimento de orientações técnicas. Quando aplicada diretamente à Educação, poderá impulsionar avanços significativos no processo de ensino e aprendizagem, bem como no

gerenciamento de sistemas interrelacionados, fornecendo assessoria inteligente e viabilizando o desenvolvimento de novas ferramentas ligadas ao sistema educacional.

A Inteligência Artificial (IA) poderia ajudar a humanidade a superar muitos dos sérios problemas sociais que enfrenta. Mas, ao mesmo tempo, a IA apresenta uma série de desafios complexos, especialmente em termos de ética, direitos humanos e segurança. Além disso, não há uma estrutura internacional que se aplique a todos os desenvolvimentos e utilizações de IA que existem atualmente. Uma ferramenta regulatória internacional é indispensável (Azoulay, 2018).

Em 2019, a UNESCO publicou o Consenso de Pequim sobre Inteligência Artificial e Educação: é o primeiro documento histórico que propõe conselhos e recomendações sobre como tirar mais proveito das tecnologias de IA a fim de alcançar a Agenda 2030 para a Educação. O Consenso declara oficialmente a integração da IA na educação para enfrentar os desafios de aprendizagem em vários aspectos (UNESCO, 2019).

12.2 BENEFÍCIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A EDUCAÇÃO

Em dezembro de 2019, em entrevista concedida à Fundação Telefônica Vivo, Lúcia Gomes Vieira Dellagnelo, diretora-presidente do CIEB, afirmou que a Inteligência Artificial só produzirá benefícios concretos se forem constituídos bancos de dados com informações substanciais sobre os estudantes — no caso brasileiro, sobre os alunos do país — de modo que seja possível gerar inteligência a partir desses dados. Nas palavras de Dellagnelo, sem a criação dessa cultura, dificilmente será possível aproveitar plenamente o potencial da IA no campo da Educação.

12.2.1 ALGUNS BENEFÍCIOS DA INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL NO SISTEMA EDUCACIONAL

Quadro 5 – Benefícios da aplicação da IA na Educação

Estudante	Professor	Gestor
<ul style="list-style-type: none">- Estimular o aprendizado;- Capacidade de adaptação e de absorção do conteúdo;- Viabilização e fortalecimento à Inclusão Social;- Personalização do ensino (com o auxílio de ferramentas tecnológicas, a aplicação de técnicas educacionais e a comunicação correta são facilitadas);- Utilização de novas e poderosas ferramentas tecnológicas educacionais.	<ul style="list-style-type: none">- Avaliações automatizadas;- Maior precisão no acompanhamento pedagógico do aluno/cursista;- Apoio individualizado-personalizado do aluno/cursista (entender padrões de aprendizagem e diagnosticar problemas que os alunos tenham nesse processo de estudo em sua individualidade);- Sugestão, Simulação, formulação e acompanhamento de itinerários formativos;- Utilização de novas e poderosas ferramentas tecnológicas educacionais, por meio do Big Data.	<ul style="list-style-type: none">- Automação e gerenciamento das cargas didáticas do corpo de professores, cronogramas e metas;- Gerenciamento de pontos de atenção no processo de ensino;- Identificação de perfis profissionais ideais;- Otimização de recursos e redução de custos;- Atualização preditiva de processos educacionais e administrativos;- Emprego de diversas plataformas no gerenciamento administrativo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Big data: Um conjunto de dados digitais que, por meio de seu volume, ultrapassa a intuição humana e suas habilidades analíticas. Geramos cerca de 2,5 trilhões de bytes de dados todos os dias na internet, por meio de e-mails, vídeos, informações sobre o clima, sinais de GPS, transações online etc. Nenhuma ferramenta tradicional de gerenciamento de base de dados tem a capacidade de processar essa quantidade de dados – e foi preciso o desenvolvimento de novos algoritmos (uma série de instruções que devem ser executadas automaticamente por um computador) para armazená-la, classificá-la e analisá-la (UNESCO, 2018).

12.2.2 CONTRIBUIÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
PARA A APRENDIZAGEM HÍBRIDA E ON-LINE

Quadro 6 – Contribuições da IA na arquitetura pedagógica híbrida e on-line

ELEMENTO EaD	CONTRIBUIÇÕES DA IA
Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	Facilidade de uso; Interações e feedbacks instantâneos; Redução do número de encontros presenciais; Implementação de recursos de personalização, a partir dos hábitos do aluno, a máquina pode memorizar as rotinas e opções mais utilizadas; Multiusuários; Controle das seções de aprendizagem, captura de dados que podem ajudar na oferta de materiais específicos; AVAs com adaptações contextuais do aluno, a máquina pode entender os conteúdos e oferecer complementos que podem ajudar o aluno na realização das atividades.
Tutoria	Sistemas de Tutores Inteligentes (STI); Avatares para os alunos, assim como os utilizados em redes sociais; Captura de dados que pode ajudar os tutores a atualizarem suas bases de conhecimentos;
Interface e Módulos	Módulos tutoriais; Interfaces adaptáveis; Agentes inteligentes baseados em IA para reconhecer expressões e comportamentos, visando a solução de possíveis problemas; Agendas automáticas, sugestões de atividades em tempo real partir da arquitetura do AVA.
Aprendizagem on-line e híbrida	Recursos de tradução automática; Ferramentas de busca mediante termos inseridos nos campos de estudo, motores de busca; Sugestão de atividades complementares, estas baseadas naquelas previamente realizadas; Arquiteturas simuladas de realização de tarefas; Simulações de situações-problema, levando o aluno a refletir sobre quais atitudes tomar; Cidades virtuais.

Fonte: Sistematizado a partir de Semensato, Francelino e Malta (2015), Kose (2015), Casa, Ribeiro e Silva (2010).

A IA pode propiciar a constituição de ambientes de ensino livres da rigidez pedagógica tradicional, adaptáveis às exigências sociais, educacionais e tecnológicas emergentes – e que crescem de maneira exponencial diariamente – através da oferta sofisticada de instrumentos de apoio, fomento, estímulo, retenção e engajamento à aprendizagem (Beck; Stern & Haugsjaa, 1998, citados por Costa, M. J. M.; Filho, J. C. F.; Bottentuit Júnior, J. B., 2019, p. 62).

12.3 DESAFIOS ENFRENTADOS PELA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Segundo Mairum Andrade, gerente de tecnologias educacionais do CIEB, a IA deve ser compreendida como aliada no processo educacional, funcionando como apoio às práticas pedagógicas. Por meio de feedbacks constantes e customizados, a tecnologia pode colaborar para conectar estudantes e professores ou tutores, auxiliando a construção do saber e respeitando a individualidade do aluno ou cursista. Contudo, os professores dessa nova geração precisam estar capacitados para utilizar as ferramentas tecnológicas de modo a explorar plenamente seu potencial.

Se antes se dizia que o papel do professor consistia em “ensinar e educar as pessoas”, na era da educação mediada pela Inteligência Artificial, sua responsabilidade passa a ser também a de ajudar os alunos a crescer, tornando-se uma espécie de orientador do desenvolvimento humano, capaz de auxiliar os estudantes a descobrir suas potencialidades e realizar seus projetos de vida (Maia, 2018).

Nesse cenário, será necessário um esforço significativo para erradicar medos recorrentes associados à IA, como a ideia de que “robôs vão roubar nossos empregos” ou de que “a IA está assumindo o controle da aprendizagem”. Além disso, como observa **Azoulay**

(2018), as crianças e os estudantes das escolas atuais certamente enfrentarão, em suas vidas adultas, problemas que hoje ainda são imprevisíveis. Por isso, é difícil antecipar todos os desdobramentos dessas máquinas cada vez mais sofisticadas, que vêm ganhando crescente autonomia, a ponto de já desafiarem, em certa medida, a própria identidade humana.

12.4 APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE)⁵⁸, em publicação de 2 de abril de 2022, destacou que, dentro e fora da sala de aula, as aprendizagens na educação só tendem a crescer. As **TDIC** estão cada vez mais integradas ao ambiente escolar e à vida dos alunos. Nesse contexto, a aplicação da IA e a inserção de novas ideias no cenário da inovação educacional deixam de ser uma opção e passam a constituir uma necessidade. Segundo a entidade, duas frentes são essenciais nesse processo: o desenvolvimento de novidades que tornem o ensino mais atraente para quem aprende e a capacitação dos profissionais da educação como agentes dessa transformação.

Dois importantes exemplos de aplicação da IA na Educação são a Aprendizagem Adaptativa e os Sistemas de Tutoria Inteligente (*Intelligent Tutoring Systems* – ITS).

12.4.1 APRENDIZAGEM ADAPTATIVA

A Aprendizagem Adaptativa é um modelo de ensino no qual o aluno assume papel protagonista no desenvolvimento da própria aprendizagem, em consonância com a pedagogia ativa. Nessa abordagem, o estudante é reconhecido como sujeito que já possui conhecimentos e opiniões, constituindo o ponto de partida para a construção dos saberes, o desenvolvimento da autonomia, a compreensão crítica da realidade e a aptidão para resolver problemas e construir sua personalidade.

Por meio da IA, a Aprendizagem Adaptativa permite oferecer os conteúdos certos no momento adequado, além de reorganizar a sequência desses conteúdos conforme o percurso realizado pelo estudante. Ao contrário do modelo tradicional, essa abordagem passa a respeitar as características individuais, enriquecendo a experiência formativa e favorecendo o engajamento.

Soflano, Connolly e Hainey (2015) caracterizam como adaptativo a habilidade de um sistema de identificar preferências ou característica do usuário e, baseado nessas informações, customizar suas tarefas. No contexto pedagógico, uma aprendizagem adaptativa visa usar tecnologia para atender as necessidades individuais de aprendizagem dos discentes (Tavares, L.; Meira, M. & Amaral, S., 2020, p. 48702).

12.4.2 SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES (ITS OU STI)

Os Sistemas Tutores Inteligentes (STI) oferecem ensino personalizado por meio de modelos afetivo-cognitivos do aluno, podendo também ser utilizados para a geração automática de materiais didáticos personalizados.

Atualmente, após completar cerca de 5 (cinco) décadas de evolução, os esforços na utilização dos Sistemas de Tutoria Inteligente

(*Intelligent Tutoring Systems* - ITS) vem sendo considerados amplamente aceitos como assistentes curriculares. Sua notoriedade foi consideravelmente aumentada nos anos 90 (noventa) a medida em que a popularização dos computadores passou a disponibilizar aplicativos educacionais e métodos considerados mais inteligentes foram utilizados para melhorar a eficácia instrucional dos ITS conforme explicam Cooper, Nam e Si (2012). O ITS está fundado nas concepções que combinam a IA, a instrução auxiliada por computador (CAI) e a psicologia cognitiva (CHEN e ZHANG, 2019). Com objetivo de posicionamento, o ITS pertence ao arcabouço da área de IA e subárea de Sistemas Especialistas (Tavares, L.; Meira, M. & Amaral, S., 2020, p. 48701).

12.5 EXEMPLO DE USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL IBM WATSON EM EAD

Em março de 2018 a Saint Paul Escola de Negócios, centro de estudos em finanças e negócios criado na década de 1990, mantida pela Saint Paul Educacional LTDA, eleita uma das melhores escolas para executivos do mundo pelo Financial Times, lançou, em parceria com a Stefanini Scala, empresa do Grupo Stefanini, a plataforma de aprendizagem LIT (programa de educação continuada) que utiliza o sistema de computação cognitiva IBM Watson para personalizar e desenvolver o ensino-aprendizagem na área de negócios.

A IBM tem trabalhado para que a tecnologia Watson seja cada vez mais democrática e acessível para qualquer empresa e desenvolvedor, disponibilizando seus serviços cognitivos na plataforma em nuvem IBM Bluemix, afirmou David Dias, IBM Watson Channels & Ecosystem da IBM Brasil, (ASTECL, 2017).

12.5.1 A PLATAFORMA LIT DE APRENDIZAGEM

O LIT é a EdTech da Saint Paul e reúne mais de 300 conteúdos desenvolvidos e ministrados por sua equipe de professores. São mais de 30 mil horas de cursos voltadas ao desenvolvimento, nos alunos, de um mindset disruptivo e alinhado às melhores práticas nacionais e internacionais de ensino-aprendizagem da era digital.

Segundo José Cláudio Securato, presidente da Saint Paul, o LIT surgiu para responder tanto às novas demandas da aprendizagem quanto às inquietações relativas ao modelo de negócio das instituições de ensino, frequentemente baseado em padronização e altos custos para os alunos. Por isso, foi criada uma plataforma que valoriza o protagonismo do estudante e utiliza o IBM Watson como propulsor tecnológico e de inovação do projeto, a um valor acessível (Securato, 2018).

Como observa Sanchez (2021), a transformação digital é o que move a proposta, sem descarte da figura do professor. Ao contrário, trata-se de nova forma de atuação docente, já que é o professor quem treina o sistema.

12.5.2 PAUL, O PROFESSOR 24 HORAS

Paul é uma inteligência artificial que desempenha o papel de um professor disponível 24 horas por dia, respondendo às dúvidas dos alunos e identificando a melhor forma de aprendizagem com base na personalidade de cada indivíduo. O sistema gera três relatórios sobre o aluno: traços de personalidade, como introversão e extroversão; melhor método de aprendizagem; e grau de conhecimento sobre o tema, o que pode inclusive permitir o salto de determinadas etapas, algo inviável em uma sala de aula tradicional.

Após mapear o perfil do aluno, o sistema sugere métodos de aprendizagem baseados em vídeos, textos, infográficos e outros recursos que possam auxiliar na apreensão do conteúdo.

Segundo Adriano Mussa, diretor acadêmico e de Inteligência Artificial da Saint Paul, “criamos um algoritmo próprio que identifica a melhor forma de aprendizado de acordo com o perfil da pessoa” (Gratão, 2018).

12.5.3 A METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM ONLEARNING COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Na Saint Paul Escola de Negócios desenvolve-se uma nova metodologia de ensino e aprendizagem: a metodologia Onlearning para executivos, caracterizada como disruptiva, orgânica e fluida. Ela se baseia em sete princípios da educação disruptiva: lifelong learning (formação continuada), aprendizagem personalizada, nano-certificação, uso de redes sociais, uso de Inteligência Artificial, ensino híbrido (blended) e aplicação de ROI (return on investment).

Onlearning é um sistema de aprendizado baseado em *machine learning* (aprendizado de máquina), que evolui com o aluno. O sistema ensina ao aluno que ensina ao sistema como ensinar melhor ao aluno. E isso acontece organicamente, de forma intuitiva e fluida. Sem isso, acreditamos, a intenção de transformar a forma de aprender fica apenas no discurso. *Onlearning* é *on-going*. É educação orgânica no sentido de fazer parte do seu próprio sistema pessoal. Evolui com você. Se adequa ao seu tempo, ao seu ritmo e à dinâmica do seu mundo (Securato, 2018).

12.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da **Inteligência Artificial**, e, conseqüentemente, o desenvolvimento de poderosas ferramentas digitais no cenário

da inovação educacional, deixa de ser apenas uma opção e assume a condição de necessidade. Integrada às plataformas virtuais de ensino, a IA tende a transformar profundamente a educação, favorecendo novas formas de aprendizagem mais humanizadas, respeitando com maior precisão as diferenças individuais e ampliando possibilidades de inclusão.

A **IA** constitui importante contribuição para que o protagonismo do aluno seja efetivamente respeitado e para que o sistema educacional desenvolva suas rotinas pedagógicas e administrativas com maior eficácia e eficiência, tanto na análise de dados quanto no mapeamento de iniciativas e processos voltados ao estímulo da aprendizagem. Ainda não sabemos exatamente como será a escola do futuro; contudo, é indispensável que estejamos bem-informados sobre as iniciativas que nos conduzem a esse novo ambiente educacional.



13

**A SALA DE AULA INVERTIDA
COMO MOTOR DA BUSCA ATIVA**

RESUMO

Neste tópico, na modalidade de pesquisa bibliográfica, são apresentadas reflexões a respeito do modelo de ensino tradicional e da influência das metodologias ativas, destacando-se o surgimento dessas abordagens a partir da articulação de teorias relevantes da área da educação. Esse movimento culminou no desenvolvimento dos conceitos de **Aprendizagem Ativa** (*Flipped Learning*), **Ensino Híbrido** (*Blended Learning*) e **Sala de Aula Invertida** (*Flipped Classroom*), entre outros, favorecendo a superação da postura passiva dos estudantes e viabilizando a busca do conhecimento de maneira ativa.

A educação tradicional, centrada no professor e marcada pela posição passiva do estudante no processo de ensino, já não se mostra suficientemente atraente para o aluno tecnológico do século XXI. Nesse contexto, destaca-se especialmente a metodologia ativa denominada Sala de Aula Invertida, na qual os papéis tradicionais da sala de aula são reorganizados, transformando esse espaço em ambiente de discussão, troca de ideias, resolução de problemas e aplicação prática do conhecimento previamente adquirido, o que favorece maior participação e engajamento dos alunos na aprendizagem. Ao final, são apresentadas reflexões sobre os desafios para a implementação da Sala de Aula Invertida na educação básica brasileira e sobre as características necessárias ao docente para sua aplicação.

13.1 INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino ainda se faz fortemente presente no sistema educacional brasileiro, frequentemente apresentado em um formato de “tamanho único”, como se pudesse atender igualmente a todos os alunos.

Diferentes alunos com diferentes necessidades, interesses, formações, estilos de aprendizagem, prontidão e perfis estão aprendendo juntos o mesmo currículo pela mesma metodologia de ensino-aprendizagem na mesma sala de aula. Os mesmos procedimentos e ferramentas de avaliação, exames, projetos e atividades são dados para todos os alunos da mesma sala de aula com base no princípio de tamanho único para todos (Melesse, 2015, p. 254).

A experiência de sala de aula demonstra, ao longo das últimas décadas, que o modelo tradicional se estrutura sobre a premissa da transmissão de conteúdos, concentrando no professor o foco do processo de ensino e aprendizagem. A ele cabe dominar sua área do conhecimento científico e transmitir esse saber aos alunos por meio de aula expositiva. Aos estudantes, por sua vez, cabe receber os conteúdos de modo passivo, sendo posteriormente avaliados quanto ao grau de apreensão do que lhes foi transmitido.

Esse modelo de ensino não respeita adequadamente a diversidade nem a individualidade de cada estudante ou aprendiz, contribuindo, na atualidade, para um processo de aprendizagem menos eficiente e pouco sensível à inclusão, uma vez que não considera, de forma suficiente, a especificidade de cada aluno.

Com uma concepção educacional “bancária” desenvolvemos uma avaliação “bancária” da aprendizagem, numa espécie de capitalismo às avessas, pois fazemos um depósito de “conhecimentos” e os exigimos de volta, sem juros e sem correção monetária, uma vez que o aluno não pode a ele acrescentar nada de sua própria elaboração gnoseológica, apenas repetindo o que lhe foi transmitido (Romão, 1998 citado por Romão, 2002, p. 49).

Em meados dos anos 1980, estudiosos da área da educação começaram a questionar esse modelo de ensino, promovendo a junção de teorias relevantes para que novas metodologias passem a ser discutidas nas universidades. Surgiu, então, o conceito de **Aprendizagem Ativa**, uma vez que a educação tradicional já não se mostrava suficientemente eficaz para as novas gerações. Com isso, iniciou-se um movimento voltado à mudança da postura passiva dos estudantes, possibilitando-lhes a busca do conhecimento de maneira ativa.

As metodologias ativas que conhecemos hoje derivam da união de importantes teorias de ensino e aprendizagem, entre as quais se destacam:

- Construtivismo, de Jean Piaget, que compreendia o conhecimento como construção entre diferentes indivíduos;
- Método Montessoriano, de Maria Montessori, segundo o qual as crianças deveriam ter mais autonomia para aprender, sendo o professor mediador e orientador desse processo;
- Método Sociointeracionista, de Lev Vygotsky, que considera o conhecimento como construção resultante da interação social, da troca de experiências e da geração de novos saberes;
- Método Freireano, de Paulo Freire, que defende a liberdade e a autonomia dos aprendizes, entendendo que o conhecimento só se efetiva quando há desejo real de aprender por parte do sujeito.

Todas essas teorias, assim como muitos estudos desenvolvidos a partir delas, contribuíram para o surgimento das **Metodologias Ativas de Ensino**, entre as quais se destaca a **Sala de Aula Invertida - SAI** (*Flipped Classroom*), que, no Brasil e no mundo, ganhou maior relevância e aplicação com o ensino a distância e com o ensino híbrido, especialmente no retorno às aulas presenciais após

a pandemia de Covid-19, sendo incorporada em muitas universidades e escolas da educação básica, com resultados expressivos em diferentes faixas etárias.

13.2 APRENDIZAGEM INVERTIDA (*FLIPPED LEARNING*)

Segundo Talbert (2017, como citado em Olivera & Silva, 2018, p. 190) “o Flipped Learning vai além de uma técnica pedagógica já que se trata de uma filosofia de ensino que abrange o design de uma disciplina ou curso, as práticas pedagógicas e o engajamento profissional”.

O *Flipped Learning Network*⁵⁹ (FLN) define a **Aprendizagem Invertida** (*Flipped Learning*) como:

(...) uma abordagem pedagógica em que a instrução direta se desloca do espaço de aprendizagem em grupo para o espaço individual de aprendizagem, e o espaço de grupo resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo no qual o facilitador guia os estudantes em sua aplicação de conceitos e em seu envolvimento criativo com o conteúdo do curso (Flipped Learning Network - FLN, 2014, p. 1).

Segundo Oliveira e Silva (2018, p. 193), “o Flipped Learning não é apenas uma ferramenta ou técnica pedagógica, pois se sustenta a partir de uma filosofia de ensino que abrange o design instrucional de um determinado curso ou disciplina”.

Para que a Aprendizagem Invertida ocorra de fato, faz-se necessário que os professores, educadores e facilitadores incorporem em sua prática pedagógica os quatro pilares do acrônimo **F-L-I-P** (*Flipped Learning Network* - FLN, 2014):

- *Flexible Environment* (Ambiente Flexível): os professores projetam atividades instrucionais que variam em complexidade e modalidade, permitindo que os alunos trabalhem de forma colaborativa e independente em qualquer ambiente de aprendizado;
- *Learning Culture* (Cultura de Aprendizagem): os professores se concentram em uma abordagem centrada no aluno, na qual os alunos estão ativamente envolvidos na constituição do conhecimento por meio de ricas oportunidades de aprendizado;
- *Intentional Content* (Conteúdo Dirigido/Intencional): materiais de aula com um objetivo claro ajudam os alunos a desenvolver compreensão conceitual e fluência processual;
- *Professional Educator* (Educador/Facilitador Profissional): os professores ainda são a pedra angular da sala de aula, facilitando o processo de aprendizagem e refletindo sobre sua prática para fazer ajustes para os alunos.
- A Aprendizagem Invertida pode ser implementada sem o uso de qualquer ferramenta eletrônica, visto que o que determina a abordagem não é o uso da tecnologia, mas a forma como se organizam as atividades durante o momento de aprendizagem individual em comparação com o espaço de aprendizagem em grupo. No entanto, as mídias e tecnologias digitais podem ser ferramentas importantes para auxiliar no processo de aprendizagem, principalmente no que diz respeito ao momento de aprendizagem individual por meio de vídeos, textos, infográficos, animações, entre outros. (Oliveira & Silva, 2018)

13.2.1 SALA DE AULA INVERTIDA (*FLIPPED CLASSROOM*)

A **Sala de Aula Invertida** é uma metodologia ativa de ensino na qual os alunos devem, primeiramente, estudar em casa com a ajuda de materiais disponibilizados pelo professor e, depois, utilizar o tempo em sala de aula, junto ao docente, para aprofundar os conteúdos estudados, tirar dúvidas e consolidar o que foi estudado de forma individual fora da sala de aula, reforçando o aprendizado por meio de exercícios, discussões e dinâmicas.

Essa metodologia não deve ser confundida com a definição de *Flipped Learning*, ainda que ambas apresentem similaridades. Muitos autores não consideram devidamente as especificidades entre a filosofia de ensino da **Aprendizagem Invertida** e a metodologia ativa propriamente dita da **Sala de Aula Invertida**, conforme apresentado em Oliveira e Silva (2018).

A proposta da metodologia é inverter a ordem do aprender quando comparada à forma tradicional, na qual o aluno aprende o conteúdo em sala de aula com o material didático e depois realiza tarefas em casa. Na SAI, os materiais são disponibilizados ao estudante para estudo prévio fora da escola, no tempo necessário a cada um. Em seguida, todos estudam, discutem, argumentam e aprofundam o que foi visto anteriormente, agora com a orientação e a mediação do professor-facilitador. Alunos e professores passam a ter acesso a plataforma virtual de aprendizagem ou portal para desenvolvimento das aulas e do curso, efetuando trocas de experiências, participando de fóruns estudantis e usufruindo dos meios digitais e das ferramentas associadas à Tecnologia de Informação e Comunicação disponíveis aos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Essa técnica permite que o professor disponibilize antecipadamente e por meio de plataformas digitais o conteúdo da disciplina ao aluno, para que assim o estudante tenha contato com o conteúdo antes mesmo de a aula acontecer. Assim, a intenção desse método é que o aluno obtenha informações sobre o conteúdo

e no momento da aula o estudante tenha conhecimento prévio para que haja uma exposição das ideias estudadas anteriormente (Debia & Souza, 2019, p. 436).

Moran (2015) considera a Sala de Aula Invertida um dos modelos mais oportunos para mesclar tecnologia com metodologia de ensino. Mas, de acordo com Bergmann e Sams (2018), não existe um modelo único de inversão em sala de aula. O professor pode possibilitar e implantar diversas atividades práticas como estratégias de aprendizagem ativa que estimulem e coloquem os alunos como construtores ativos do conhecimento (Schmitz, 2016) (Como citado em Santos & Gomes, 2021, p. 164).

Segundo Azevedo, Wilson⁶⁰, (2022): “O termo **sala de aula invertida** já é algo que ficou como referência histórica, hoje o mais usado é mesmo aprendizagem invertida”. Ele afirma que, na prática, a aprendizagem invertida já tem mais de 15 anos no mundo e que, hoje, existem milhares de escolas que praticam o método. Porém, o assunto ainda é novidade em diversas instituições de ensino e, para dar bons resultados, precisa ser apresentado de forma cuidadosa. “A implementação da Sala de Aula Invertida, como qualquer outra inovação, causa estranheza em alguns públicos, que no mundo da educação são 4: os alunos, os pais, os gestores e os professores. Para introduzir qualquer inovação, é preciso pensar nesses 4 públicos e sempre apresentar uma nova ideia de forma palatável e compreensível, preparando-os para o que está por vir e implementando as novas ideias de forma gradual”.

Nem sempre se consegue adesão à inovação. Existem os inovadores, os primeiros adeptos, os adeptos secundários, os resistentes e os que não aceitam nunca a inovação. Quanto melhor a introdução à inovação, neste caso a Aprendizagem Invertida, melhores os resultados. A experiência mostra que uma inserção de inovação bem trabalhada faz com que a mudança seja muito mais suave e tranquila para todos (Azevedo, Wilson, 2022).

60

Wilson Azevedo, conselheiro da ABED – Associação Brasileira de Ensino a Distância. Formado em Filosofia, Antropologia Social e Educação a Distância, e é diretor da Aquifolium Educacional, empresa especializada em inovação educacional e educação online.

13.2.2 A SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO HÍBRIDO

O **Ensino Híbrido** é uma metodologia que combina a aprendizagem presencial e *online*, oferecendo aos alunos maior flexibilidade e autonomia para a construção do conhecimento. Essa abordagem busca aproveitar o melhor de cada modalidade de ensino, promovendo a interação e a colaboração entre os alunos e entre alunos e professores, além de permitir a personalização do processo de aprendizagem de acordo com as necessidades e os ritmos individuais.

O ensino híbrido pode ser implementado de diversas formas, envolvendo recursos tecnológicos e pedagógicos distintos, e tem se mostrado eficaz para melhorar a qualidade do ensino e o engajamento dos alunos. Nessa modalidade, as aulas presenciais são complementadas por recursos digitais, que podem incluir vídeos, simuladores, jogos educativos, entre outros. Com isso, os alunos têm a oportunidade de aprender no próprio ritmo, explorando o conteúdo de forma mais autônoma e interativa. Além disso, o ensino híbrido permite que o professor dedique mais tempo às atividades práticas e interativas, favorecendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

A utilização da metodologia ativa conhecida como **Sala de Aula Invertida** atua como uma forma de implementar o ensino híbrido. Nesse caso, os alunos recebem o conteúdo teórico antes das aulas presenciais, podendo acessá-lo por meio de vídeos, textos, *podcasts* ou outros recursos *online*. Dessa forma, as aulas presenciais são utilizadas para atividades didático-pedagógicas, como debates, projetos, experimentos e exercícios em grupo. Essa combinação entre aprendizagem *online* e presencial permite que os alunos tenham mais autonomia para organizar o estudo e possam interagir mais com o conteúdo, bem como com os colegas e professores. Além disso, a utilização de recursos digitais e tecnológicos favorece

a personalização do processo de aprendizagem e a adaptação às diferentes necessidades e estilos de aprendizado dos alunos.

Portanto, a metodologia da Sala de Aula Invertida pode ser vista como estratégia inserida no modelo do ensino híbrido, permitindo um aprendizado mais significativo e integrado entre as modalidades presencial e *online*. No entanto, é importante ressaltar que a implementação da SAI requer planejamento cuidadoso e adaptação do modelo às características específicas da turma e aos objetivos de aprendizagem, a fim de garantir que a estratégia seja efetiva e contribua para o sucesso dos alunos.

13.3 DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

Um dos principais desafios para a implementação da metodologia ativa **Sala de Aula Invertida** na educação básica brasileira é a falta de infraestrutura tecnológica adequada, especialmente em escolas públicas, o que pode dificultar o acesso dos alunos a recursos digitais e à internet. Isso pode constituir obstáculo à realização de atividades *online* e à disponibilização do conteúdo teórico para os estudantes.

Outro desafio relevante é a **formação de professores**, que precisam estar preparados para atuar como facilitadores do processo de aprendizagem e para criar atividades que estimulem a participação e a colaboração dos alunos. Além disso, é preciso repensar a dinâmica da sala de aula tradicional, na qual o professor é o detentor do conhecimento e responsável por sua transmissão aos alunos, adotando-se abordagem mais participativa e colaborativa.

Por fim, a falta de engajamento dos alunos também pode dificultar a implementação bem-sucedida da Sala de Aula Invertida. Os estudantes podem encontrar dificuldades em se adaptar a uma nova forma de aprendizado e precisam estar motivados para participar ativamente das atividades propostas. Torna-se necessário, portanto, criar estratégias para envolvê-los e demonstrar a importância da metodologia para seu desenvolvimento educacional e pessoal.

Os professores são algumas das pessoas mais incríveis do mundo. Eles trabalham para o melhor dos seus alunos. No entanto, eles aprenderam e se formaram em um sistema que é difícil de mudar. Foi difícil para mim mudar. Eu gostava de ser o centro das atenções em sala de aula e eu tive que abrir mão disso – e foi a melhor coisa que eu fiz. Acredito que convencer os professores é um dos grandes desafios da sala de aula invertida. Já comentei duas vezes, mas eu fiquei abrihantado por ver os professores de Missiones tão animados com as mudanças. É preciso alguém para compartilhar uma maneira melhor para que eles possam mudar. Claro, ainda vai continuar sendo difícil. No geral, as pessoas têm dificuldade em mudar (Bergmann, 2018).

13.4 CARACTERÍSTICAS DOCENTES PARA A APLICAÇÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

A implementação da **Sala de Aula Invertida** na educação básica brasileira exige um conjunto de habilidades e competências por parte dos professores. Entre as principais características necessárias ao docente para a aplicação dessa metodologia, destacam-se:

- **Flexibilidade e adaptação:** o professor precisa ser flexível e capaz de se adaptar às diferentes necessidades dos alunos e às mudanças que surgem ao longo do processo

de aprendizagem. Isso inclui a capacidade de modificar atividades e estratégias pedagógicas conforme a necessidade e de permanecer aberto a novas ideias e sugestões.

- **Habilidade para criar conteúdo e recursos digitais:** o professor precisa ter condições de produzir vídeos, áudios, textos, jogos educativos, entre outros materiais que possam contribuir para a aprendizagem dos alunos.
- **Capacidade de estimular a participação e a colaboração dos alunos:** o professor deve ser capaz de promover ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, incentivando o envolvimento efetivo da turma.
- **Domínio da tecnologia e dos recursos digitais:** o professor precisa ter conhecimentos em tecnologia da informação e comunicação, além de manter-se atualizado quanto às novidades e tendências da área.

Em síntese, o professor que deseja implementar a **Sala de Aula Invertida** na educação básica brasileira precisa ter perfil inovador, capaz de explorar as potencialidades das tecnologias digitais e de criar estratégias pedagógicas mais participativas e colaborativas. Além disso, é fundamental que esteja aberto ao diálogo e à participação dos alunos, buscando compreender suas necessidades e dificuldades para criar atividades e recursos educacionais mais eficientes e eficazes.

13.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia ativa da **Sala de Aula Invertida** constitui abordagem pedagógica que busca reverter a forma tradicional de ensino, em que o professor é o detentor do conhecimento e o aluno,

o receptor passivo. Com essa metodologia, o estudante é incentivado a assumir papel mais ativo em seu processo de aprendizagem, por meio da exploração prévia dos conteúdos antes da aula presencial e da utilização do tempo em sala para tirar dúvidas, participar de debates e realizar atividades práticas.

Dessa forma, a **Sala de Aula Invertida** contribui para uma educação mais colaborativa, participativa e autônoma. No entanto, a implementação dessa abordagem na educação básica brasileira ainda representa desafio importante. É necessário que os professores estejam preparados para essa mudança, possuindo os conhecimentos e as habilidades necessários para a aplicação eficaz da metodologia.

Além disso, é preciso considerar a disponibilidade de recursos educacionais e tecnológicos adequados para que os alunos possam acessar os conteúdos e realizar atividades práticas. Outro aspecto relevante é a necessidade de mudança na cultura escolar e na mentalidade dos envolvidos no processo educacional, o que demanda tempo e esforço.

Com investimento em capacitação docente, infraestrutura e mudança de mentalidade, torna-se possível promover transformações relevantes na educação brasileira por meio da metodologia ativa da **Sala de Aula Invertida**.



14

**O *E-LEARNING* NO ENSINO
MÉDIO BRASILEIRO**

RESUMO

Neste tópico, sob a metodologia de pesquisa bibliográfica, discutiremos o papel do professor na educação básica no contexto do e-learning, em um ambiente de aprendizagem tecnológica. O objetivo deste estudo é analisar o papel do professor do Ensino Médio no e-learning, fornecendo subsídios teóricos com base em autores consagrados da área. Serão comentadas as competências digitais que os professores devem desenvolver para o uso de tecnologias digitais, com base nas orientações do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). Também serão abordadas informações sobre a dinâmica entre professor, tecnologia e estudantes diante das tendências educacionais, entre as quais o e-learning e o m-learning.

No contexto do *e-learning*, as teorias de aprendizagem de **Piaget** e **Vygotsky** serão consideradas com o propósito de oferecer suporte pedagógico ao professor e favorecer uma aprendizagem significativa ao estudante. Na parte final deste tópico, serão discutidos os gargalos existentes na implantação e na execução da aprendizagem em *e-learning*, de forma personalizada, considerando a realidade da formação docente, o ambiente escolar e o perfil acadêmico dos estudantes. Como conclusão, destaca-se a importância de reconhecer que a tecnologia não deve substituir o professor diante do crescente uso das tecnologias da informação e comunicação associadas às metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

14.1 INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais no Ensino Médio tem se desenvolvido de forma acelerada no Brasil, assim como a necessidade de compreender como o professor pode aproveitar o *e-learning*, ou aprendizagem *online*, para melhorar a construção do saber pelos alunos. Com presença crescente nas instituições de ensino, tanto da rede privada quanto das redes públicas federal, estaduais e municipais, o *e-learning* traz consigo não apenas oportunidades, mas também desafios para os docentes. Trata-se de importante recurso educacional, que vem contribuindo significativamente para o aprimoramento do sistema de ensino, além de complementar o ensino presencial.

O presente estudo inscreve-se metodologicamente em uma abordagem qualitativa. Trata-se de pesquisa exploratória consubstanciada em dados obtidos junto a fontes bibliográficas impressas e digitais sobre a atuação do professor no *e-learning*. Inicialmente, serão contextualizados e apresentados conceitos e ideias centrais; em seguida, será explorado o ambiente de aprendizagem tecnológica; posteriormente, será examinada a relação entre professor, tecnologia e estudantes, buscando compreender as dinâmicas e os desafios enfrentados na aplicação do *e-learning*. Servem de base para este estudo os trabalhos desenvolvidos por autores renomados da área, entre os quais Moran, Behrens e Masetto, com o objetivo de proporcionar embasamento teórico à argumentação e à prática docente diante das tendências educacionais contemporâneas, favorecendo a aprendizagem colaborativa em ambientes tecnológicos.

Também será apresentada a matriz de competências para o uso de tecnologias digitais nas redes de ensino estabelecida pelo CIEB, a qual enfatiza que os professores, além de possuírem competências em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e de poderem trabalhar com tecnologia em sala de aula, precisam ser

capazes de ampliar essa utilização para assegurar novas oportunidades de aprendizagem a seus alunos, ajudando-os a se tornarem cidadãos colaborativos, criativos e produtivos. A atualização tecnológica dos professores é fundamental para acompanhar as novas tendências de ensino e as necessidades dos estudantes. Além disso, é essencial que saibam como empregar tecnologias em sala de aula de forma pedagógica e significativa.

14.2 O PAPEL DO PROFESSOR NO *E-LEARNING*

O papel do professor no *e-learning* é fundamental para garantir que os estudantes tenham uma experiência de aprendizagem significativa. Segundo Moran (2015), o professor deve ser capaz de utilizar as ferramentas disponíveis para criar um ambiente de aprendizagem colaborativo e interativo. Outro aspecto relevante diz respeito à postura que deve ser assumida pelo docente no ensino *online*, atuando como motivador e incentivador, facilitando o processo de ensino e aprendizagem e viabilizando a personalização do ensino. Apoiar a aprendizagem e estimular a criatividade dos alunos são atitudes fundamentais para a construção do saber.

De acordo com Moran (2015), o professor, no contexto do *e-learning*, assume um papel de mediador, facilitador e orientador da aprendizagem dos estudantes. Ele deixa de ser o detentor absoluto do conhecimento e passa a atuar como guia, auxiliando os alunos na construção do saber de forma autônoma.

O papel do professor hoje é muito mais amplo e avançado: não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente design de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos (Moran, 2013).

Os professores precisam mobilizar conhecimentos, atitudes, práticas, valores e comportamentos para saberem usar as tecnologias digitais de forma a desenvolver um aprendizado crítico, colaborativo e criativo com os alunos.

O professor da educação básica, no ambiente de ensino *online*, além das habilidades pedagógicas inerentes à sua profissão, precisa desenvolver novas competências e características para atuar de forma efetiva no *e-learning*. Entre elas, destacam-se a capacidade de dominar tecnologias educacionais, a habilidade de comunicação escrita clara e objetiva, a capacidade de gerenciar a aprendizagem dos alunos a distância, a habilidade de motivar e engajar os estudantes e a flexibilidade para lidar com diferenças culturais e de aprendizagem. Além disso, é fundamental que o professor esteja disposto a aprender continuamente e a adaptar-se às mudanças constantes do cenário tecnológico da educação, pois a tecnologia se tornou ferramenta indispensável no *e-learning*.

Os componentes curriculares de cursos de formação inicial de educadores deverão habilitar os egressos desses cursos com um repertório de conhecimentos, atitudes e habilidades digitais composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos referentes às áreas pedagógica, cidadania digital e desenvolvimento profissional (CIEB, 2019).

QUADRO 7 – Competências de Professores e Multiplicadores
para uso de TIC's na Educação

ÁREAS	COMPETÊNCIAS			
PEDAGÓGICA	PRÁTICA PEDAGÓGICA Ser capaz de incorporar tecnologia às experiências de aprendizagem dos alunos e às suas estratégias de ensino.	AVALIAÇÃO Ser capaz de usar tecnologias digitais para acompanhar e orientar o processo de aprendizagem e avaliar o desempenho dos alunos.	PERSONALIZAÇÃO Ser capaz de utilizar a tecnologia para criar experiências de aprendizagem que atendam as necessidades de cada estudante.	CURADORIA E CRIAÇÃO Ser capaz de selecionar e criar recursos digitais que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem e gestão de sala de aula.
	CIDADANIA DIGITAL Ser capaz de fazer e promover o uso ético e responsável da tecnologia (cyberbullying, privacidade, presença digital e implicações legais).	USO SEGURO Ser capaz de fazer e promover o uso seguro das tecnologias (estratégias e ferramentas de proteção de dados).	USO CRÍTICO Ser capaz de fazer e promover a interpretação crítica das informações disponíveis em mídias digitais.	INCLUSÃO Ser capaz de utilizar recursos tecnológicos para promover a inclusão e a equidade educativa.
	DESENVOLVIMENTO PROFISIONAL Ser capaz de usar TICs nas atividades de formação continuada e de desenvolvimento profissional	AUTOAVALIAÇÃO Ser capaz de utilizar as TIC para avaliar a sua prática docente e implementar ações para melhorias.	COMPARTILHAMENTO Ser capaz de usar a tecnologia para participar e promover a participação em comunidades de aprendizagem e trocas entre pares.	COMUNICAÇÃO Ser capaz de utilizar tecnologias para manter comunicação ativa, sistemática e eficiente com os atores da comunidade educativa.

Fonte: CIEB Nota Técnica #8 (2019, p. 12).

14.3 O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA

O ponto fundamental de uma plataforma de *e-learning* é a ampla possibilidade de interatividade disponibilizada por diversos recursos tecnológicos, os quais proporcionam excelente meio de comunicação entre aluno, professor ou tutor e o próprio ambiente de aprendizagem *online*, no que se refere a conteúdos, serviços, etapas do conhecimento, entre outros aspectos.

Atualmente, a modalidade de educação ou aprendizagem eletrônica fundamenta-se em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), valendo-se dos recursos que uma plataforma de *e-learning* oferece em termos de comunicação, gestão e distribuição de conteúdos digitais. Tal ambiente é essencial para melhorar a qualidade do ensino em *e-learning*, pois permite que o professor crie experiências de aprendizagem interativas e dinâmicas. Essa ferramenta também pode ser utilizada para estimular a participação dos alunos e facilitar a comunicação entre todos os envolvidos no processo educacional. Trata-se de espaço digital que reúne diversos recursos — textos, imagens, vídeos, animações, entre outros — para favorecer o aprendizado e a troca de informações entre os alunos e o professor.

14.3.1 O M-LEARNING

Hoje em dia, o *Mobile Learning*, também conhecido como *m-learning*, é mais do que uma modalidade de ensino que permite a alunos e professores criarem ambientes de aprendizagem a distância utilizando dispositivos móveis, como *notebooks*, celulares ou *tablets*. Com o avanço das tecnologias e a popularização desses dispositivos, tornou-se possível construir ambiente de aprendizagem colaborativo

e interativo, no qual as habilidades dos alunos podem ser maximizadas. Nesse sentido, é fundamental que o professor esteja atualizado e seja capaz de utilizar, de forma eficiente, as ferramentas disponíveis para esse propósito.

No *m-learning*, os conteúdos são pensados diretamente para o tamanho das telas de *smartphones* e de outros dispositivos móveis. Ou seja, não se trata de cursos apenas adaptados para diferentes tipos de tela, mas de materiais criados desde o início para esse formato.

O *m-learning* é uma metodologia de ensino que proporciona um novo ambiente para alunos e professores, usando dispositivos móveis como plataformas para viabilizar o aprendizado a distância. O modelo acompanha a tendência de adoção de smartphones e tablets no dia a dia das pessoas, permitindo que esses dispositivos sejam usados como canais de aprendizado. (Catho, 2023)

14.3.2 DIFERENÇA ENTRE O *E-LEARNING* E O *M-LEARNING*

Segundo Catho (2023), é incorreto considerar a metodologia *m-learning* como idêntica ao *e-learning*. No *e-learning*, o processo de aprendizagem é realizado por meio de dispositivos eletrônicos conectados à internet, isto é, em ambiente *online*, como computadores conectados à web, enquanto, no *m-learning*, o processo é realizado especificamente por dispositivos móveis, com uso de aplicativos e materiais didáticos apropriados. O *m-learning* constitui uma possibilidade inserida dentro do *e-learning*; ambas as tecnologias podem ser utilizadas em conjunto, mas não da mesma maneira. Outra diferença importante está no tipo de treinamento mais adequado a cada ambiente: o *e-learning* é indicado para temas mais extensos, específicos e que demandam maior contextualização.

Considerando as tendências educacionais, o *e-learning* possibilita uma educação mais flexível e personalizada, permitindo

que cada estudante aprenda em seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades individuais.

14.4 A DINÂMICA PROFESSOR X TECNOLOGIA X ESTUDANTES DIANTE DAS TENDÊNCIAS EDUCACIONAIS

Segundo Santos, Esmeraldo e Ferraz (2020), ao analisar as tendências educacionais no contexto do *e-learning*, é relevante considerar a dinâmica entre professor, tecnologia e estudantes. É importante destacar a adaptação do professor às novas tecnologias e à forma como elas influenciam os processos de ensino e aprendizagem, bem como a necessidade de formação docente adequada para o uso das tecnologias educacionais.

O estudo de Santos, Almeida e Zanotello (2018) ressalta a importância de abordagem pedagógica que promova a autonomia dos estudantes no uso das tecnologias, permitindo que sejam protagonistas de sua própria aprendizagem. Para implementar o *e-learning* em sala de aula, é necessário que o professor desenvolva habilidades e conhecimentos específicos.

Segundo artigo do portal Escola da Inteligência⁶¹, é importante que os professores estejam tecnologicamente atualizados para acompanhar as novas tendências de ensino e as necessidades dos alunos. Além disso, é essencial que saibam utilizar as TICs para dinamizar e melhorar de forma significativa o processo de ensino-aprendizagem.

Sobre a implementação do *e-learning* em sala de aula, artigo do blog Khan Academy⁶² sugere que atividades lúdicas constituem ótima alternativa para estimular os estudantes nos conteúdos.

14.4.1 A IMPORTÂNCIA DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM NO *E-LEARNING*

As teorias de Piaget e Vygotsky estão entre as mais importantes teorias da aprendizagem. Piaget entende que o conhecimento é construído pelo aluno por meio da exploração e da descoberta. Já Vygotsky considera que desenvolvimento e aprendizagem são processos que se influenciam reciprocamente.

No contexto do *e-learning*, essas teorias podem ajudar o professor a criar ambiente de aprendizagem mais eficaz e envolvente. Por exemplo, o docente pode recorrer às contribuições de Piaget para incentivar os alunos a construir seu próprio conhecimento por meio da exploração e da descoberta, e às contribuições de Vygotsky para favorecer o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas por meio da interação entre os estudantes. Além disso, o professor pode utilizar ferramentas de colaboração em tempo real, como videoconferência ou *chat online*, para permitir que os alunos trabalhem juntos em projetos e atividades.

14.5 PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO COM O ENSINO HÍBRIDO

O desafio de implantar o ensino híbrido em escolas brasileiras com estruturas limitadas e alunos com perfis acadêmicos diversos é real e exige planejamento cuidadoso. Uma abordagem eficaz consiste em levantar dados sobre as necessidades específicas dos alunos e adaptar o currículo e as metodologias de ensino de acordo com essas informações. Além disso, é importante oferecer formação e treinamento adequados aos professores, para que possam usar tecnologias e metodologias inovadoras com eficácia. Também é necessário incentivar a criação de comunidades de aprendizagem entre professores e alunos, a fim de promover o diálogo e o compartilhamento de ideias. Com a colaboração de todos os envolvidos, torna-se possível superar desafios e construir experiência de ensino mais personalizada para cada estudante.

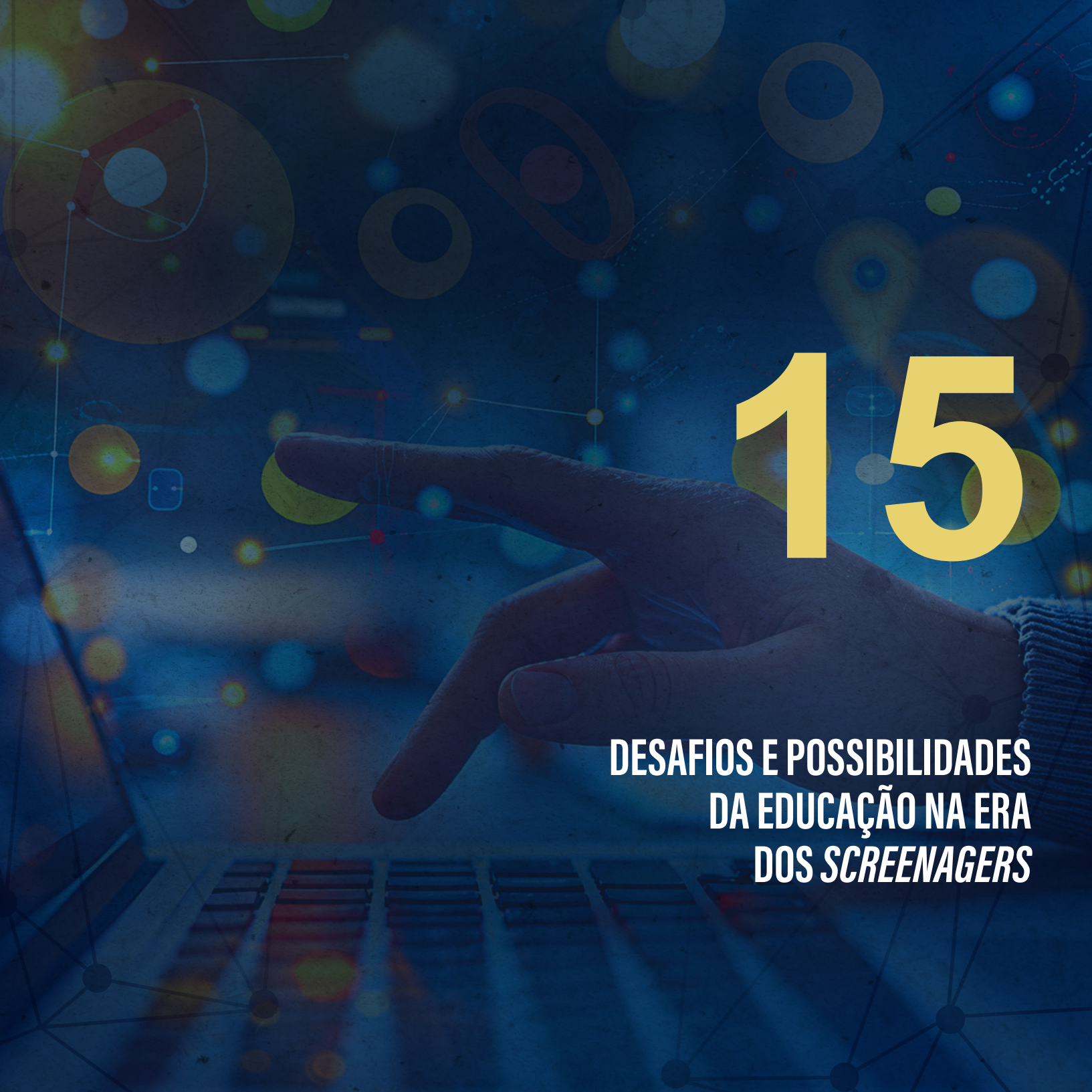
A formação dos profissionais da educação é fundamental para o sucesso da implantação do ensino híbrido em escolas brasileiras. Muitas instituições já possuem infraestrutura básica para a utilização de tecnologias digitais e de outras ferramentas de ensino, mas é indispensável que os professores sejam capacitados para utilizá-las de forma efetiva e criativa. Além disso, os docentes precisam acreditar no potencial dos alunos e estar abertos a novas formas de aprendizagem, incentivando o uso das tecnologias digitais como aliadas da educação.

O trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo. (Moran e Bacich 2015, p. 1).

A chave para personalizar o ensino e atender às reais necessidades dos alunos está justamente na combinação entre as habilidades e os conhecimentos dos professores e a utilização das novas tecnologias digitais. Com o ensino híbrido, é possível criar ambientes de aprendizagem personalizados e adaptados ao ritmo e às necessidades individuais de cada estudante, permitindo que aprendam de forma mais efetiva e significativa.

14.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, este tópico discutiu o papel do professor do Ensino Médio brasileiro no contexto do *e-learning*. Verificou-se que o docente assume papel de mediador, orientador e motivador, auxiliando os estudantes na construção do conhecimento. O ambiente de aprendizagem tecnológica deve ser projetado considerando as teorias da aprendizagem, de modo a promover interação e colaboração, com uso de ferramentas adequadas. A dinâmica entre professor, tecnologia e estudantes é fundamental diante das tendências educacionais, entre as quais o ensino híbrido, sendo necessário que o professor esteja preparado e capacitado para integrar, de forma efetiva, as tecnologias educacionais à prática docente.



15

**DESAFIOS E POSSIBILIDADES
DA EDUCAÇÃO NA ERA
DOS *SCREENAGERS***

RESUMO

Este tópico aborda a temática da **geração de *screenagers*** e sua relação com a educação. Os *screenagers* são jovens da era digital, que nasceram imersos em tecnologia e têm forte relação com dispositivos eletrônicos. A rápida evolução da tecnologia tem transformado a sociedade em diversos aspectos, incluindo a forma como as novas gerações interagem e aprendem. Os estudantes *screenagers* têm acesso a uma vasta quantidade de informações e recursos *online*, o que pode enriquecer seu aprendizado. No entanto, o uso excessivo de dispositivos eletrônicos pode levar a distrações e dificuldades de concentração, afetando o desempenho escolar.

Neste tópico, sob a metodologia de pesquisa bibliográfica, será discutido o percurso escolar dos *screenagers* na era digital e os desafios enfrentados por professores e escolas ao lidar com esses alunos. Essa geração apresenta possibilidades e impactos para o universo educacional. O percurso escolar da geração digital é marcado pelo uso da tecnologia e apresenta desafios para professores e escolas, que precisam se adaptar às novas tecnologias e metodologias de ensino. Os desafios incluem a adaptação às novas tecnologias, a garantia de acesso igualitário à educação para todos os alunos e a integração das tecnologias digitais às práticas de ensino. É necessário repensar as estratégias de ensino e desenvolver abordagens pedagógicas relevantes e engajadoras para essa geração, que está mudando a forma como interagimos com o mundo ao nosso redor, inclusive no universo educacional. O processo de ensino e aprendizagem para a geração *screenagers*, na realidade do ensino público brasileiro, é uma questão complexa.

15.1 INTRODUÇÃO

Neste tópico, sob a metodologia de pesquisa bibliográfica, discutiremos a geração **screenagers**⁶³. A rápida evolução da tecnologia tem transformado a sociedade em diversos aspectos, incluindo a forma como as novas gerações interagem e aprendem. Inicialmente, será abordada a temática da geração de *screenagers* e sua relação com a educação. Os *screenagers* são os jovens da era digital, que nasceram imersos em tecnologia, tendo forte relação com dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, *tablets* e computadores.

Essa geração tem relação singular com o universo educacional, apresentando tanto possibilidades quanto impactos. Assim, este tópico explora a relação dos *screenagers* com a educação, discutindo seu percurso escolar na era digital, bem como os desafios enfrentados pelos professores e pelas escolas ao lidar com esses alunos. Também serão apresentadas considerações, com base em autores que desenvolveram a temática, buscando compreender melhor o contexto educacional dessa geração de estudantes e, por fim, serão descritos os resultados e a importância de tal conhecimento para a melhoria da qualidade do ensino sob todos os aspectos.

15.2 GERAÇÃO DE SCREENAGERS E EDUCAÇÃO

Nos últimos anos, temos visto essa nova geração de estudantes, a geração *screenager*, ocupar as instituições educacionais em todo o mundo, e essa relação intensa com o mundo digital levanta questionamentos sobre como a educação deve se adaptar a essa nova realidade.

63

Geração de adolescentes (*teenagers*) capazes de dominar as telas (*screens*) e construir significado.

O termo “screenagers” é usado para descrever adolescentes que passam muito tempo em frente a telas digitais (*iPods*, *iPads*, computadores, outros dispositivos digitais). Ele também é usado para descrever a geração digital, estudantes que são habilidosos no uso da tecnologia para aprender e se comunicar. Embora o termo tenha sido popularizado por Douglas Rushkoff em seu livro “*Playing the Future*” (1996), que foi posteriormente republicado como “*Screenagers: Lessons In Chaos From Digital Kids*” (2006), ele já era usado antes disso para descrever jovens que cresceram cercados por mídia digital e dispositivos eletrônicos (Williamson, 2011).

A rápida evolução da tecnologia tem transformado a sociedade em diversos aspectos, incluindo a forma como as novas gerações interagem e aprendem, em um universo digital, no qual a presença constante de telas e a conectividade *online* se tornaram parte integrante da vida de praticamente todas as pessoas. Com foco nos estudantes *screenagers*, observa-se que eles têm acesso a uma vasta quantidade de informações e recursos *online*, o que pode enriquecer seu aprendizado. Todavia, o uso excessivo de dispositivos eletrônicos pode levar a distrações e dificuldades de concentração, afetando o desempenho escolar e gerando impactos na educação, tanto em termos de possibilidades quanto de desafios para professores e escolas.

De um lado, temos um ambiente educacional que ainda se concentra em métodos “tradicionais” de ensino, baseados em livros e aulas expositivas. De outro, a **geração *screenager***, que vive conectada, interagindo com informações vindas de todas as partes do mundo. Essa dicotomia pode ser vista como desafio para professores e escolas que buscam manter-se relevantes para essa nova geração de alunos.

15.2.1 A RELAÇÃO DOS ALUNOS *SCREENAGERS* COM O UNIVERSO EDUCACIONAL – POSSIBILIDADES E IMPACTOS

A conexão dos estudantes da geração *screenager* com o mundo educacional é definida por oportunidades e efeitos. Esses

estudantes pertencem às gerações Z e Alpha, nascidos a partir de 2000, que cresceram em uma cultura de internet, cercados por multimídia e suas inúmeras possibilidades. Eles são capazes de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, apreciam experiências personalizadas, leituras não sequenciais e têm preferência por imagens em vez de palavras.

Sob outro enfoque, há também o risco de um acesso descomedido à tecnologia levar a um distanciamento de habilidades fundamentais, como a comunicação interpessoal e a capacidade de resolver problemas complexos. Alguns autores alertam, inclusive, para a possibilidade de que a tecnologia possa prejudicar a capacidade de foco dos estudantes, já que a maioria das informações está disponível com apenas alguns toques na tela. No entanto, também existem desafios e impactos negativos potenciais. O aumento do uso da tecnologia pode levar a distrações e diminuir a interação face a face. É importante que os professores e as escolas estejam cientes desses desafios e trabalhem para minimizá-los.

Os professores, ao trabalharem com essa geração, podem acessar uma infinita gama de informações ao utilizarem recursos digitais, que podem complementar seus conteúdos, tornando as aulas mais interessantes e atualizadas. Além disso, a tecnologia oferece uma série de ferramentas que podem auxiliar na comunicação entre alunos e professores, bem como entre alunos e seus pares. Por isso, é importante que as escolas e os professores encontrem equilíbrio entre o uso da tecnologia e as técnicas de ensino “tradicionais.” Essa nova abordagem exigirá mudança de perspectiva por parte dos educadores, que precisam compreender de que forma os alunos aprendem no ambiente digital e encontrar meios de adaptar seu ensino a essa nova realidade.

15.2.2 A GERAÇÃO DIGITAL E SEU PERCURSO ESCOLAR

O percurso escolar da geração digital é marcado pelo uso da tecnologia. Segundo Alves (2007), essa geração, também conhecida como nativos digitais, está acostumada com o acesso instantâneo à informação e com a interação constante com dispositivos digitais, apresentando, dessa forma, desafios para professores e escolas que precisam se adaptar às novas tecnologias e metodologias de ensino.

Na **Educação 4.0**⁶⁴ a tecnologia ganha espaço. A inteligência artificial, a linguagem computacional, a realidade virtual e aumentada, a *big data analytics* para a criação de ensino personalizado, a criação de *makerspaces* como laboratórios de experimentação, as soluções de ensino inovadoras que privilegiem as metodologias ativas de ensino e o processo de *learning by doing* – o aprender fazendo. Tudo isso é totalmente convergente ao pensamento dos *screenager* (Educação e Mídia, 2018).

Essa geração convive em um mundo no qual as mídias digitais são parte significativa do dia a dia, desde a infância. Como resultado, esses jovens possuem habilidades e competências diferenciadas no uso das tecnologias. Segundo Prensky (2001) os nativos digitais utilizam as tecnologias de maneira natural, enquanto os imigrantes digitais precisaram aprender a utilizá-las posteriormente.

Em Passarelli e Junqueira e Angeluci (2014, p. 159-178), se para os nativos digitais a apropriação de novas mídias se dá de maneira natural e fluida, as gerações mais velhas passam por um processo de aprendizagem de uma nova linguagem:

[...] as pessoas mais velhas de hoje foram ‘socializadas’ de maneira diferente de seus filhos e agora estão no processo de aprendizagem de uma nova língua. E uma linguagem aprendida mais tarde na vida, dizem os cientistas, vai para outra parte do cérebro (Prensky, 2001, p. 2).

64

Educação 4.0 é um termo que se refere à integração de tecnologias avançadas, como inteligência artificial, robótica e internet das coisas, no sistema educacional. Ela objetiva preparar os alunos para o futuro, desenvolvendo habilidades técnicas e socioemocionais necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais tecnológico.

Com base em Prensky (2001), os nativos digitais possuem a capacidade de realizar múltiplas tarefas, o que também representa uma das características principais dessa geração *screenager*. Na época, ele tecia comentários sobre a geração Y, entre os quais, os indivíduos que não se amedrontavam diante dos desafios expostos pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e experimentavam e vivenciavam múltiplas possibilidades oferecidas por novos aparatos digitais. Hoje (2023) isso também se faz presente na geração Z, especialmente em sua subdivisão formada pela geração de *screenagers*, evidenciando o fascínio pela descoberta e pela experimentação, que deve ser explorado pela escola, de forma a direcioná-lo para um ensino e uma aprendizagem que dialoguem e interajam com os novos meios tecnológicos.

A geração *screenagers* possui relação singular com as tecnologias, o que tem impactado seu percurso escolar. Além disso, é fundamental educar os *screenagers* sobre o uso responsável da tecnologia e os riscos associados a ela. Isso inclui ensiná-los sobre questões de segurança cibernética, privacidade *online*, verificação de fontes e avaliação crítica de informações. Os *screenagers* devem ser capacitados para utilizar a tecnologia de forma consciente, ética e segura.

É essencial que os *screenagers* sejam incentivados a participar de atividades físicas, interações sociais presenciais e desenvolvimento de habilidades não relacionadas à tecnologia. As escolas podem promover programas extracurriculares que estimulem a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico, fora do contexto digital. De acordo com Don Tapscott, um estudante de hoje terá sido exposto a 30.000 horas de conteúdo digital até atingir a idade de 20 anos.

O desenvolvimento educacional dos *screenagers* requer abordagem equilibrada e consciente em relação à tecnologia. Ao aproveitar os benefícios e as oportunidades oferecidos pela era digital, ao mesmo tempo em que se enfrentam os desafios e se promove

um uso responsável, podemos preparar essa geração para um futuro cada vez mais tecnológico, capacitando-a a utilizar a tecnologia de forma produtiva e significativa.

15.2.3 DESAFIOS PARA PROFESSORES E ESCOLAS COM A GERAÇÃO DE *SCREENAGERS*

Os desafios para professores e escolas em relação à geração de *screenagers* e à educação incluem a adaptação às novas tecnologias e metodologias de ensino, pois parcela expressiva dos professores precisa perceber que a tecnologia pode tornar o processo de ensino-aprendizagem melhor; em outras palavras, ainda existe muita resistência. Outro desafio é garantir o acesso igualitário à educação para todos os alunos, independentemente de sua condição socioeconômica. Nem todos os alunos têm acesso igual à tecnologia, o que pode levar a desigualdades na educação.

Segundo Prado (2016), os estudantes da geração *screenagers* estão acostumados a aprender de maneiras novas e inovadoras, incluindo o uso de jogos e comunidades *online* e, assim, os cursos *online* e o planejamento de aprendizagem são importantes para essa geração. Essa geração apresenta desafios para professores e escolas que precisam se adaptar às novas tecnologias e metodologias de ensino, sendo necessário considerar a integração das tecnologias digitais no currículo. A geração digital nativa apresenta familiaridade natural com a tecnologia, o que pode ser aproveitado para promover aprendizagem mais dinâmica e interativa. Além disso, os cursos *online* e as comunidades virtuais oferecem oportunidades de aprendizado autônomo e colaborativo, que podem ser exploradas de forma complementar ao ensino tradicional.

[...] a mídia digital está criando um ambiente no qual as atividades da infância estão mudando de forma radical e que o desenvolvimento infantil se acelera, incluindo a evolução rápida de

habilidades motoras, de linguagem e sociais. Além disso, segundo os autores, a interação com as mídias digitais pode influenciar no desenvolvimento da inteligência, do raciocínio e da personalidade (Cruz & Ramos & Albuquerque, 2012).

No entanto, os desafios para professores e escolas ao lidar com os *screenagers* também são duradouros. É necessário repensar as estratégias de ensino e desenvolver abordagens pedagógicas que sejam relevantes e engajadoras para essa geração. Os professores devem estar preparados para integrar as tecnologias digitais em suas práticas de ensino, utilizando aplicativos, recursos multimídia e ferramentas interativas para envolver os alunos de maneira efetiva.

A interatividade e a interconectividade, favorecidas pelas tecnologias digitais, pela cultura da simulação, vêm também contribuindo para a instauração de uma outra lógica que caracteriza um pensamento hipertextual, o que pode levar à emergência de novas habilidades cognitivas, tais como a rapidez no processamento de informações imagéticas; disseminação mais ágil de idéias e dados, com a participação ativa do processo, interagindo com várias janelas cognitivas ao mesmo tempo. Aqui, não existe uma preocupação com a duração da atenção dedicada às atividades. O importante é a capacidade de realizar multitarefas, fazer simultaneamente diferentes coisas (Alves, 2007, p. 5).

É importante que os educadores estejam atualizados sobre as novas tecnologias e metodologias de ensino e dispostos a se adaptar às mudanças. Todavia, especialmente no Brasil, também temos o grande desafio de garantir o acesso à educação para todos os alunos, independentemente de sua condição socioeconômica, além de considerarmos o desenvolvimento socioemocional desses estudantes.

As metodologias ativas de ensino, aliadas às plataformas de aprendizagem, são um dos grandes trunfos do uso da tecnologia na Educação 4.0. Quando o protagonismo no processo de aprendizagem é dado às pessoas, isso gera um estímulo para aprender e se engajar mais, com a sensação de autonomia na construção

do conhecimento. Simultaneamente, as tecnologias de ensino proporcionam ambientes interativos e altamente personalizados, nos quais a transmissão do conhecimento é facilitada por recursos já inseridos, ou que venham a ser inseridos, na rotina das pessoas (cibercultura) Educação & Mídia (2018).

15.2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTEXTO EDUCACIONAL DA GERAÇÃO DE *SCREENAGERS*

A geração de *screenagers* está mudando a forma como interagimos com o mundo ao nosso redor, e isso inclui o universo educacional. Esses estudantes estão acostumados a constantes estímulos de aplicativos de *smartphone* e plataformas de *streaming*. No entanto, o desafio para a educação em se adaptar a essa nova realidade é grande. É preciso refletir sobre como a educação deve evoluir para atender alunos que são nativos digitais.

O processo de ensino e aprendizagem para a geração de *screenagers*, na realidade do ensino público brasileiro, onde existem grandes diferenças sociais, é uma questão complexa. O sistema de educação pública no Brasil tem sido descrito como ruim, desigual e estagnado. Além do baixo desempenho, a desigualdade também é uma grande preocupação. Essa desigualdade está ligada à infraestrutura das escolas. Redes maiores, com estruturas adequadas, laboratórios, bibliotecas e professores com melhor formação, são mais eficientes. Enfrentar esses desafios requer esforço conjunto de todas as partes interessadas envolvidas na educação, para melhorar a infraestrutura, a formação de professores e o enfrentamento das desigualdades. É importante continuar monitorando e avaliando indicadores educacionais para informar decisões políticas e melhorar os resultados educacionais para todos os alunos.

A transformação digital na educação pode se dar a partir da personalização de plataformas de ensino a distância, oferecendo atendimento diferenciado aos alunos e respeitando o tempo de aprendizagem de cada um. A educação digital pode resultar em menores índices de evasão escolar, em razão de aulas mais inovadoras e motivadoras. No entanto, é importante equilibrar o uso de recursos digitais e técnicas de ensino tradicionais para garantir uma educação eficaz.

É importante que professores e escolas, atentos às características e habilidades tecnológicas dessa geração, se adaptem às novas tecnologias e metodologias de ensino para garantir que os alunos tenham acesso a experiências educacionais enriquecedoras, objetivando mantê-los engajados no processo de construção do saber. Isso sugere a necessidade de mudança de perspectiva por parte dos educadores, para se adaptarem às necessidades dos alunos *screenagers* e fornecerem educação relevante e eficaz. Além disso, os pais têm papel crucial na orientação do uso da tecnologia por seus filhos, auxiliando-os a desenvolver habilidades críticas e a lidar com os desafios da vida *online*, como o *cyberbullying* e outras formas de violência digital.

Convém destacar que nem todos os jovens possuem as mesmas habilidades digitais e que a terminologia dos nativos digitais possui limitações, de forma que essa ideia de nativos digitais é mais um mito do que uma realidade concreta. A tecnologia pode ser usada para personalizar o aprendizado, fornecer *feedback* imediato e permitir que os alunos colaborem e se comuniquem com colegas e professores de maneiras novas e interessantes.

Algumas investigações atuais referem dificuldades crescentes dos estudantes em compreender os textos acadêmicos, quer no ensino básico, quer no ensino universitário, e muitas vezes se convertem em desafio difícil de superar. Mas esta não é uma relação fácil de provar, levando-se em consideração a baixa produção textual

que grande parte dos estudantes vem apresentando ao interagir e priorizar o manuseio de botões e *links* em telas de *smartphones*. A preocupação não é nova, mas não existe, até o momento, uma resposta fechada sobre esta questão.

Uma particularidade das redes sociais é o tipo de “conversa” que nelas ocorre. A conversa escrita que ocorre nas redes sociais tem convenções próprias, que diferem das do letramento formal. Muitas dessas comunicações são interativas, como uma conversa oral, mas acontecem à distância - no tempo e no espaço - e na forma escrita (Varnhagen *et al.*, 2010, como citado em Cueto, J; Parellada, C. & Veneziano, M., 2015, p. 88).

De acordo com o estudo intitulado Hábitos de Leitura e Uso de Redes Sociais, da Faculdade de Psicologia da Universidade de Buenos Aires, o uso da Internet incide negativamente na percepção que os sujeitos têm sobre o tempo que dedicam às práticas de leitura e estudo, concluindo que o uso da Internet parece ter um impacto negativo na percepção que os sujeitos têm sobre o tempo que dedicam às suas diferentes práticas de leitura e estudo (ficção e não-ficção).

Nossas telas são janelas através das quais nós estamos experimentando, organizando e interpretando o mundo em que vivemos. São as interfaces através das quais nós expressamos o que somos e o que acreditamos para os demais. Rapidamente, elas estão se tornando limites de nosso aparato perceptual e conceitual, o limiar entre nossos sistemas nervosos e os dos outros, o nosso entendimento do mundo, senão o próprio mundo (Rushkoff, 2012, como citado em Rüdiger, 2013, p. 131).

15.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa realizada neste tópico, verificamos que a **geração *screenager*** apresenta grande desafio para a educação,

especialmente no contexto do ensino público brasileiro, que enfrenta desigualdades sociais e educacionais. Professores e escolas têm encontrado dificuldades na adaptação do processo de ensino e aprendizagem para essa geração de estudantes. No entanto, a tecnologia pode ser ferramenta poderosa para melhorar o ensino e aumentar o engajamento dos alunos.

É importante que professores e escolas compreendam as particularidades dessa nova geração de alunos e adaptem seu ensino para tornar as aulas mais conectadas com a realidade dos estudantes. Dessa forma, será possível utilizar os recursos tecnológicos de forma eficiente, sem perder de vista os objetivos educacionais essenciais. Com as ferramentas adequadas e uma abordagem pedagógica inovadora, é possível oferecer educação de qualidade para a **geração *screenager*** e prepará-la para enfrentar os desafios do mundo digital. Afinal, a tecnologia está presente em todas as esferas da vida, e a educação deve acompanhar essa evolução para garantir o sucesso dos estudantes no futuro.

É fundamental considerar as condições sociais e econômicas dos alunos ao implementar mudanças no processo de ensino e aprendizagem, buscando soluções que promovam a inclusão e a equidade educacional.

16

EDUCAÇÃO DIGITAL:
PRÁTICAS E RISCOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO

Este tópico, sob a metodologia de pesquisa bibliográfica, aborda a temática da **Educação Digital (ED)**, com vistas ao aprimoramento da aprendizagem e ao desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, comunicação, colaboração, resolução de problemas, competência digital e Cidadania Digital (CD), assim como seus benefícios e riscos associados.

Serão apresentadas orientações específicas voltadas à superação dos desafios da ED, como a capacitação dos professores, a implementação de infraestrutura tecnológica adequada nas instituições escolares e o uso responsável e ético da internet, norteados pela CD, proporcionando proteção quanto aos principais riscos, entre os quais o *cyberbullying*, a distração e perda de foco nos estudos e a privacidade e segurança dos alunos *online*.

Também serão destacadas algumas habilidades necessárias para a ED, bem como habilidades que podem ser desenvolvidas por meio dela, de forma a viabilizar a socialização, promover práticas pedagógicas interativas relacionadas às realidades individuais dos alunos, aumentar o engajamento dos estudantes, otimizar o tempo de aula e proporcionar aulas mais inovadoras e motivadoras, além de possibilitar a formação de alunos mais capacitados dentro e fora da instituição escolar e promover uma formação multidisciplinar.

A ED é importante para democratizar o acesso à informação, inovar métodos de ensino, preparar os estudantes para o mundo digital e promover a CD.

16.1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a tecnologia desempenha papel integral em nossa vida cotidiana e continua a progredir rapidamente. Isso implica interação constante com novas plataformas, aplicativos e sistemas e, mais do que apenas possuir conhecimento sobre essas tecnologias, é essencial saber como extrair delas seu potencial máximo.

No âmbito educacional, a habilidade de utilizar eficazmente as inovações tecnológicas se destaca tanto na rotina quanto no contexto pedagógico. Isso exige que educadores e gestores escolares estejam atualizados e bem-informados sobre as diversas possibilidades e aplicabilidades das ferramentas educativas, buscando, assim, otimizar os resultados obtidos.

É necessário que os educadores estejam atentos ao impacto das novas tecnologias no aprendizado e na rotina dos alunos. A partir desse entendimento, poderão escolher, de forma produtiva, quais ferramentas e metodologias são mais adequadas para incorporação ao currículo do curso, possibilitando otimizar seu uso e garantir o máximo aproveitamento por parte dos estudantes.

É importante que as escolas estabeleçam normas claras sobre o uso de dispositivos eletrônicos e redes sociais, além de oferecerem treinamentos para alunos e professores. A tecnologia tem papel relevante na relação entre ensino e aprendizagem, mas também pode trazer riscos para crianças e jovens, se usada de forma excessiva e inadequada.

Os educadores devem ficar atentos aos efeitos negativos das novas tecnologias, principalmente no que se refere ao excesso de diversão e à dependência de aparelhos eletrônicos. São necessárias políticas e diretrizes que orientem o uso consciente e saudável da tecnologia, para que ela possa favorecer a aprendizagem sem afetar a saúde e a segurança dos alunos.

A educação para a cidadania digital, entendida como o uso responsável da tecnologia no mundo virtual, importante e necessária, deve envolver o ensino sobre a preservação dos direitos civis e a responsabilidade no compartilhamento de informações na internet. Os alunos devem compreender que têm o dever de agir de forma ética e responsável no ambiente virtual.

Portanto, a utilização da tecnologia no contexto escolar é questão bastante relevante e que deve ser tratada com responsabilidade. As instituições escolares têm a importante missão de promover a cidadania digital e garantir a segurança de seus alunos, além de prepará-los para uso responsável das tecnologias em suas vidas pessoais e profissionais.

16.2 EDUCAÇÃO DIGITAL

Educação digital envolve a habilidade de integrar os recursos proporcionados pela tecnologia aos processos de aprendizagem, frequentemente adotando abordagens ativas e incorporando tecnologias digitais ao contexto educacional para aprimorar a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de competências digitais dos estudantes.

Essencialmente, trata-se da incorporação de meios tecnológicos aos métodos de ensino, frequentemente ligada a abordagens de aprendizagem mais dinâmicas, permitindo integração efetiva das ferramentas disponíveis em nossa vida diária para adquirir e aplicar conhecimentos. A educação digital não deve ser limitada apenas aos jovens, mas abranger, de maneira ampla, todas as equipes e faixas etárias.

16.2.1 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO DIGITAL

A Educação Digital tem como propósito capacitar os estudantes para enfrentar os cenários digitais com discernimento, abraçando tanto os desafios quanto as vantagens. Isso os habilita a utilizar as tecnologias de maneira responsável, ética e colaborativa. Além disso, a Educação Digital desempenha papel crucial na diminuição das disparidades digitais, promovendo a **inclusão digital** e contribuindo para que todos os alunos estejam preparados para atender às exigências do século XXI.

A importância do uso da tecnologia na educação digital está diretamente ligada à democratização do desenvolvimento e do acesso à informação, já que é possível acessar conteúdos de qualquer lugar e entrar em contato com os mais diversos assuntos e temas. Atualmente, é possível realizar diversos tipos de cursos a distância e, apesar de hoje ter esse viés positivo, já foi um assunto delicado no passado, especialmente quando falamos do desenvolvimento de *soft skills* (CrossKnowledge-a, 2023, n.p.).

Com a educação digital, professores podem desenvolver habilidades tecnológicas, como a utilização de ferramentas digitais, recursos multimídia e plataformas educacionais. Além disso, podem aprimorar suas habilidades pedagógicas, adaptando estratégias de ensino para engajar e motivar os alunos no ambiente digital.

Para as instituições escolares, a educação digital envolve a implementação de infraestrutura tecnológica adequada, políticas de segurança digital e formação de professores. Já para os alunos, promove habilidades como pensamento crítico, comunicação, colaboração, resolução de problemas, competência digital e cidadania digital.

16.2.2 BENEFÍCIOS DA EDUCAÇÃO DIGITAL

Além de tornar a sala de aula mais cativante, a educação digital proporciona abordagens interativas que se conectam com as experiências educacionais e pessoais únicas de cada aluno. Segundo relatado no *blog* da Saraiva Educação⁶⁵, algumas das vantagens primordiais da implementação da Educação Digital incluem:

1. viabilizar a adoção de múltiplas abordagens pedagógicas;
2. impulsionar o envolvimento e o engajamento dos estudantes;
3. otimizar a gestão do tempo em sala de aula;
4. proporcionar a criação de aulas mais inovadoras e estimulantes;
5. cultivar alunos mais capacitados, tanto dentro como fora da escola;
6. fomentar a interação social;
7. ampliar a formação com uma perspectiva multidisciplinar.

Por meio da Educação Digital, os alunos adquirem competências como foco no estudo, pensamento crítico e técnicas de pesquisa, as quais desempenham papel crucial tanto no processo educativo quanto na esfera pessoal e profissional.

A internet proporciona acesso a multiplicidade de perspectivas e vozes nos debates contemporâneos, o que ganha ainda mais relevância frente à escassez de diversidade nos contextos acadêmicos convencionais. As plataformas digitais constituem oportunidades para que os estudantes se conectem com diversas experiências, contribuindo para a expansão de repertório mais vasto e variado, que pode ser compartilhado para enriquecer os diálogos em sala de aula.

16.2.3 EDUCAÇÃO DIGITAL NO BRASIL

O relatório “Abismo Digital no Brasil”, elaborado pela PwC em parceria com o Instituto Locomotiva, revelou, em março de 2022, que somente 20% dos cidadãos brasileiros têm acesso confiável e de qualidade à internet. Essa disparidade tem impactos significativos em diversos setores, como emprego, finanças, serviços públicos e educação.

A pesquisa destacou que a lacuna de conectividade é ainda mais pronunciada na educação, afetando desproporcionalmente os alunos de escolas públicas em comparação com os estudantes de instituições privadas. Até o ano de 2021, mais de 8 milhões de estudantes matriculados em escolas públicas de ensino básico estavam desconectados, sem acesso à banda larga, tecnologia fundamental para o aprendizado virtual.

Além disso, a pesquisa apontou que os professores não estavam sendo adequadamente preparados para introduzir os alunos nas novas tecnologias, que estão se tornando cada vez mais essenciais no mercado de trabalho, e para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade na resolução de problemas.

Diante desse cenário, a pesquisa ofereceu diretrizes voltadas para a solução do desafio da inclusão digital em quatro áreas identificadas pela **PwC** e pelo **Fórum Econômico Mundial**:

Governos, empresas e instituições de educação devem trabalhar de forma colaborativa com base em uma visão de futuro comum e em papéis e responsabilidades bem definidos para construir um ecossistema forte e interconectado, comprometido com uma agenda abrangente de fortalecimento das competências digitais da população. Esse esforço deve se basear em análises de cenário, previsões de demanda de trabalho em diferentes setores, políticas de incentivo e indicadores de qualidade e desempenho. As Instituições Ensino de devem repensar as iniciativas de qualificação e requalificação profissional e utilizar o conceito de aprendizagem ao longo da vida para garantir que todos tenham oportunidade de participar do futuro do trabalho (PricewaterhouseCoopers, 2022, p. 30).

16.2.4 PRINCIPAIS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO DIGITAL

A educação digital compreende a aplicação de tecnologias e novas abordagens pedagógicas visando enriquecer o processo de aprendizagem dos estudantes e prepará-los para os desafios contemporâneos. Contudo, no contexto brasileiro, ela se depara com diversos entraves, como a carência de conectividade e dispositivos eletrônicos, a resistência e a necessidade de formação dos educadores, bem como os custos associados à obtenção e atualização das ferramentas necessárias.

Adicionalmente, é necessário abordar com cautela os perigos da exposição excessiva às redes sociais e o uso inadequado das tecnologias, visando assegurar um ambiente de aprendizagem seguro e saudável.

I. DESIGUALDADE DE ACESSO

Alguns estudantes não possuem os mesmos meios de acesso a dispositivos eletrônicos, internet confiável e recursos digitais. Essa desigualdade pode acentuar as diferenças na educação, aprofundando a separação digital entre alunos de variadas origens socioeconômicas. Assim, é imprescindível assegurar que todos os estudantes disponham de oportunidades igualitárias de acesso a uma educação digital de qualidade.

II. CAPACITAÇÃO DE EDUCADORES

Muitos professores enfrentam obstáculos ao se adaptar às tecnologias e integrá-las de maneira eficaz em suas práticas educativas. O déficit de formação adequada pode prejudicar a implementação eficiente da educação digital. É provável que professores das escolas públicas e privadas, tanto da educação básica quanto do ensino superior brasileiro, estejam desacostumados com as recentes

tecnologias e recursos digitais, o que pode impedi-los de utilizar tais ferramentas em seu máximo potencial.

Assim, é primordial investir primeiro na formação e na educação digital dos próprios docentes, além de coordenadores e diretores. Dessa forma, não apenas poderão empregar novas estratégias educacionais em sala de aula, como também acompanhar e auxiliar os alunos durante todo esse processo. É fundamental investir em programas de aprimoramento profissional para capacitar os educadores a utilizar as tecnologias de maneira pedagogicamente relevante.

III. DESAFIOS ÉTICOS E DE RESPONSABILIDADE

A educação digital enfrenta desafios éticos e de responsabilidade, o que engloba a disseminação de comportamentos éticos e de **cidadania digital**⁶⁶ responsável, assim como a abordagem de assuntos como a correta utilização das fontes de informação, a luta contra a desinformação e a promoção da inclusão e da igualdade no ambiente digital. É crucial oferecer orientação e instrução sobre esses temas para que os estudantes desenvolvam consciência ética como cidadãos digitais.

IV. MUDANÇAS RÁPIDAS NAS TECNOLOGIAS E INFRAESTRUTURA

As tecnologias digitais estão em constante evolução, o que pode representar desafio para as instituições educacionais. A fim de estimular a educação digital, é crucial que as instituições possuam infraestrutura adequada para suportá-la. Isso requer espaço que possibilite novos formatos de sala de aula, além de disponibilizar acesso à internet e às ferramentas necessárias para que alunos e professores possam inovar na forma de aprender e ensinar. Dessa maneira, é possível criar mais situações em que ocorra a interação com as tecnologias, favorecendo a familiarização com elas.

16.2.5 PRINCIPAIS RISCOS NA EDUCAÇÃO DIGITAL E O QUE AS ESCOLAS E AS FAMÍLIAS PODEM FAZER PARA REDUZÍ-LOS

A educação digital apresenta, além de muitos desafios, riscos importantes. No entanto, se for usada de forma eficaz, a tecnologia pode ser ferramenta poderosa para melhorar a aprendizagem e preparar os alunos para o futuro.

Para materializar a educação digital na prática, é crucial planejamento adequado que abranja diversos participantes, como educadores, gestores educacionais e familiares. Isso requer a implementação de infraestrutura tecnológica, como acesso à internet e dispositivos eletrônicos, bem como a formação e a capacitação dos professores, de modo a assegurar a utilização eficaz das tecnologias.

Podemos destacar os seguintes riscos como os mais relevantes com o desenvolvimento da Educação Digital:

1. CYBERBULLYING⁶⁷ / BULLYING ONLINE

É um dos maiores riscos. Ocorre quando os alunos usam a internet para intimidar, assediar ou discriminar outros alunos, por meio de mensagens, comentários ou *posts* maliciosos, produzindo graves consequências emocionais ao estudante afetado. Isso pode ter impacto significativo na autoestima e no bem-estar emocional dos alunos, afetando negativamente seu desempenho acadêmico.

Para combater esse problema, escolas e famílias devem promover uma cultura de respeito, educar sobre o impacto do *cyberbullying* e incentivar os jovens a denunciarem qualquer forma de abuso.

2. DISTRAÇÃO DOS ALUNOS E PERDA DE FOCO NOS ESTUDOS

É outro risco considerável. Os estudantes podem se perder em meio a um mar de informações e entretenimento disponíveis *online*. A dependência excessiva da internet e o uso constante de dispositivos eletrônicos podem levar a problemas de saúde mental, isolamento social, dificuldades de concentração, falta de sono e ansiedade.

O imenso volume de informações disponíveis *online* pode sobrecarregar os estudantes e dificultar a identificação de dados relevantes e confiáveis. É fundamental fomentar o pensamento crítico e aprimorar as competências de análise de fontes de informação, para que os alunos possam navegar de maneira eficiente no ambiente digital.

Para superar tais obstáculos, é imprescindível uma abordagem multidisciplinar e colaborativa que envolva educadores, administradores escolares, pais, governos e comunidades, assim como a alocação de recursos para uma infraestrutura digital adequada, programas de desenvolvimento profissional para os educadores, políticas de privacidade e segurança robustas, além da atualização do currículo e das estratégias pedagógicas, com vistas a uma educação abrangente, eficaz e inclusiva.

3. PRIVACIDADE DOS ALUNOS ONLINE

Com o uso exponencialmente crescente da tecnologia na educação, há preocupação crescente com a exposição da intimidade dos alunos e com o roubo de dados pessoais. A coleta de dados pessoais, a privacidade *online* e a segurança digital são questões críticas na educação digital.

É necessário garantir que as informações dos alunos sejam protegidas e que os ambientes digitais sejam seguros. As instituições educacionais devem implementar políticas e práticas adequadas para proteger a privacidade dos alunos e promover a segurança *online*.

16.3 CIDADANIA DIGITAL

A cidadania digital é o uso responsável e ético das tecnologias digitais. Isso inclui respeitar os direitos dos outros, proteger a privacidade e a segurança *online* e usar a tecnologia de forma construtiva e criativa.

Promover a cidadania digital é dever das instituições escolares, conscientizando os alunos sobre os riscos e as boas práticas de uso das tecnologias. É importante que as escolas estabeleçam normas claras sobre o uso de dispositivos eletrônicos e redes sociais, além de oferecerem treinamentos para os alunos e os professores.

A educação para a cidadania digital também deve envolver o ensino sobre a preservação dos direitos civis e a responsabilidade com o compartilhamento de informações na internet. Os alunos devem entender que têm o dever de agir de forma ética e responsável no ambiente virtual. Portanto, a utilização da tecnologia no contexto escolar é questão bastante relevante e que deve ser tratada com responsabilidade.

As instituições escolares têm a importante missão de promover a cidadania digital e garantir a segurança de seus alunos, além de prepará-los para um uso responsável das tecnologias em suas vidas pessoais e profissionais. Segundo Ronaldo Linhares, professor do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPED) da Universidade Tiradentes (Unit Sergipe):

"Para atingir a completa cidadania, é exigido do sujeito saber interpretar as mídias e suas novas linguagens. Não basta só ler e escrever um texto, é preciso saber lidar com televisão, cinema, rádio e como usar a internet a favor da sua própria formação".

A tecnologia não deve ser encarada como ameaça, mas como ferramenta capaz de aprimorar a educação. A escola tem

a responsabilidade de incentivar o uso consciente e responsável da tecnologia, explorando suas diversas potencialidades para a criação de métodos de ensino inovadores e eficazes.

Os professores devem ser incentivados a adotar a tecnologia como recurso colaborativo e aliado no processo de aprendizagem, explorando novas mídias e recursos digitais para tornar as aulas mais envolventes e interessantes para os alunos. Dessa forma, a tecnologia pode atuar como aliada fundamental na construção de um ensino inclusivo, criativo e dinâmico.

16.4 ALGUMAS HABILIDADES NECESSÁRIAS PARA A EDUCAÇÃO DIGITAL

No cenário educacional contemporâneo, a era digital introduziu uma série de desafios e oportunidades que redefinem a forma como aprendemos e ensinamos. A adaptação a esse novo paradigma requer a aquisição de habilidades indispensáveis para navegar e prosperar no ambiente digital. Essas competências transcendem a mera familiaridade com dispositivos e *softwares*.

Assim, entre outras, podemos citar como habilidades necessárias à Educação Digital:

- compreender e utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação;
- ter habilidade de análise crítica de conteúdos da internet e avaliação de sua veracidade;
- compreender as questões de segurança digital e saber como se proteger na internet;

- saber trabalhar com metodologias de ensino que utilizem tecnologias digitais;
- ter habilidade na utilização de *softwares* e equipamentos digitais;
- desenvolver capacidade de colaboração e comunicação em ambientes virtuais;
- ter habilidade na produção e edição de conteúdos digitais;
- possuir conhecimentos de programação e habilidades técnicas em TI (Tecnologia da Informação).

É importante lembrar que as habilidades necessárias na Educação Digital podem variar de acordo com o contexto e o nível de ensino, e que a **Educação Midiática**⁶⁸ é uma abordagem que busca desenvolver essas habilidades de forma integrada, crítica e responsável.

16.5 HABILIDADES QUE PODEM SER DESENVOLVIDAS COM A EDUCAÇÃO DIGITAL

Com a utilização da educação digital, professores têm a oportunidade de desenvolver habilidades relacionadas à tecnologia, tais como o uso de ferramentas digitais, recursos multimídia e plataformas educacionais. Ademais, podem aprimorar suas habilidades

68

Conjunto de habilidades para acessar, analisar, criar e participar de maneira crítica do ambiente informacional e midiático em todos os seus formatos — dos impressos aos digitais (<https://pt.wikipedia.org>).

pedagógicas, adaptando estratégias de ensino para incentivar e motivar os alunos no meio digital.

Para os alunos, a educação com recurso à tecnologia promove o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, comunicação, colaboração, resolução de problemas, competência digital e cidadania digital.

A educação digital oferece variedade de oportunidades para que esses jovens desenvolvam e fortaleçam habilidades importantes, tais como:

1. incentivo à aprendizagem contínua;
2. desenvolvimento do pensamento crítico;
3. aprimoramento do raciocínio lógico;
4. capacidade de resolver problemas.

16.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa apresentada, foi possível disponibilizar informações necessárias e de grande importância com vistas ao aprimoramento das práticas digitais diretamente associadas à Educação, assim como dos desafios e riscos intrínsecos, fornecendo subsídios voltados à redução dos principais riscos e ao aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

A incorporação da Educação Digital nas práticas educacionais da Educação Básica brasileira é de extrema importância, não apenas para capacitar os alunos com habilidades tecnológicas essenciais, mas também para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados aos riscos digitais. A disseminação do *cyberbullying*

e de outras formas de comportamento prejudicial *online* enfatiza a urgência de desenvolver conscientização digital desde cedo, para que os alunos saibam como se proteger, acompanhar os outros e agir de maneira ética no ambiente digital.

Além disso, a promoção da Cidadania Digital é vital para uma aprendizagem significativa, pois permite aos alunos compreender seus direitos e responsabilidades *online*, fomentando uma interação responsável com a informação e uma participação ativa na sociedade digital.

A parceria entre escola e família é essencial para a eficácia da Educação Digital. Professores orientam alunos a usar tecnologias de modo seguro, crítico e ético, refletindo sobre o impacto *online*, enquanto gestores escolares devem promover boas práticas digitais. A participação ativa das famílias permite a aplicação dos valores aprendidos em atividades *online*, culminando na formação de cidadãos digitais conscientes e preparados.

Essa colaboração contribui para a construção de ambiente educacional digitalmente seguro, adaptável às mudanças tecnológicas, e impulsiona a formação integral, promovendo o uso ético e construtivo da tecnologia.

17

**EXPLORANDO RECURSOS
DIGITAIS NO ENSINO
(GEOGEBRA E LINGUAGEM VISUAL)**

RESUMO

Este tópico oferece uma exploração aprofundada do uso de recursos digitais contemporâneos no processo de ensino e aprendizagem. Ele combina uma revisão abrangente da literatura existente com um estudo de caso específico e experiências práticas em sala de aula. O tópico destaca os benefícios dessas ferramentas, como a personalização do ensino, que permite que cada aluno aprenda em seu próprio ritmo, atendendo às necessidades, preferências e ritmos individuais de aprendizagem, potencializando, assim, o desenvolvimento individual. Também aborda a inclusão de alunos com necessidades específicas.

Por outro lado, o texto discute os desafios enfrentados pelos educadores na implementação dessas ferramentas, como a necessidade de formação pedagógica adequada e a garantia de acesso equitativo à tecnologia. A linguagem visual é destacada como ferramenta crucial para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível. Além disso, o autor compartilha sua experiência prática na elaboração de materiais didáticos com uso de videoaulas enriquecidas por outras mídias digitais em uma plataforma Moodle.

O tópico também apresenta detalhes sobre a experiência do autor com o uso do software GeoGebra, que combina recursos de geometria, álgebra, *design* e gráficos, mostrando-se eficaz para envolver os alunos de forma ativa e motivada no processo de aprendizagem.

17.1 INTRODUÇÃO

A utilização de mídias digitais no ensino é uma tendência crescente, principalmente em razão da evolução tecnológica e da necessidade de adaptação às novas gerações de alunos. As mídias digitais, como vídeos, *podcasts*, *blogs*, redes sociais e plataformas de aprendizado *online*, oferecem variedade de recursos que podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

Essas mídias podem ser utilizadas para diversos fins no ensino, servindo como ferramentas para apresentação de conteúdo, realização de atividades interativas, avaliação da aprendizagem dos alunos e até mesmo para a comunicação entre professores e estudantes. Além disso, podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes para o século XXI, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e comunicação.

Também podem tornar o aprendizado mais interessante e envolvente para os alunos, favorecendo a motivação e a participação ativa no processo de aprendizagem. No que tange à linguagem visual, ela desempenha papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, abrangendo variedade de finalidades e benefícios para os alunos, além de constituir ferramenta valiosa para a inclusão e o atendimento às necessidades individuais.

Elementos visuais, como gráficos, imagens, diagramas e vídeos, podem tornar o conteúdo mais acessível, envolvente e compreensível para os estudantes, facilitando a comunicação de ideias e conceitos complexos. Por meio de representações visuais, os educadores podem transmitir informações de forma mais clara e concisa, permitindo que os alunos compreendam e absorvam o conteúdo de maneira mais efetiva.

17.2 RECURSOS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Nem todos os alunos aprendem da mesma forma. Enquanto alguns preferem conteúdos expositivos e leitura, outros podem se beneficiar mais de abordagens multimídia. Os recursos digitais na educação são componentes e ferramentas tecnológicas utilizados para auxiliar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Esses recursos podem incluir plataformas digitais, *softwares*, aplicativos, jogos educacionais, vídeos, áudios, entre outros.

Uma das vantagens dos recursos digitais de aprendizagem é a possibilidade de aplicar diferentes formatos e estratégias de ensino na mesma sala de aula. Em plataformas digitais, por exemplo, é possível incentivar os alunos a ler conteúdos relacionados à matéria e a produzir conteúdo. Dessa forma, aqueles que têm mais facilidade em se expressar por escrito podem sentir-se mais envolvidos do que em atividades tradicionais, como seminários e provas em formato de teste.

Os recursos digitais também oferecem a possibilidade de personalização do ensino, permitindo que cada aluno aprenda em seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades e preferências.

17.2.1 POR QUE E PARA QUE UTILIZAR MÍDIAS DIGITAIS PARA O ENSINO?

A utilização de mídias digitais no ensino tem se mostrado cada vez mais relevante e necessária atualmente. Como professor de Ensino Médio no Brasil, posso destacar diversas razões pelas quais é importante utilizar essas ferramentas em sala de aula.

Primeiramente, as mídias digitais oferecem vasta gama de recursos e possibilidades de aprendizado. Por meio de vídeos, áudios, imagens e textos interativos, os alunos têm a oportunidade de explorar diferentes formas de conteúdo, o que torna o processo de ensino mais dinâmico e atrativo. Além disso, a utilização de mídias digitais permite que os estudantes tenham acesso a informações atualizadas e de qualidade, ampliando seu conhecimento de forma mais abrangente.

17.2.2 QUE TIPOS DE MÍDIAS DIGITAIS ESTÃO SENDO UTILIZADAS NA ATUALIDADE?

Atualmente, ampla variedade de mídias digitais vem sendo utilizada no ensino, principalmente no Ensino Médio e no Ensino Superior, abrindo espaço para recursos e ferramentas que podem ser adaptados a diferentes áreas do saber. Essas mídias englobam diferentes formatos, como vídeos e plataformas de *streaming*, *podcasts*, jogos educativos, animações, realidade virtual, entre outros.

No campo das ciências exatas, por exemplo, as mídias digitais têm sido utilizadas para auxiliar o ensino de disciplinas como Matemática, Física e Química. Vídeos explicativos, simulações interativas e *softwares* específicos possibilitam compreensão mais visual e prática dos conceitos, contribuindo para aprendizado mais dinâmico e efetivo.

Na área de Humanas, as mídias digitais também desempenham papel importante. Por meio de vídeos, documentários e *podcasts*, é possível explorar diferentes perspectivas e abordagens sobre temas como História, Geografia, Sociologia e Filosofia.

No campo das ciências biológicas e da saúde, as mídias digitais têm sido utilizadas para apresentar imagens, vídeos e animações que auxiliam na compreensão de estruturas anatômicas, processos fisiológicos e patologias.

Na área das artes e linguagens, as mídias digitais oferecem diversas possibilidades de expressão e criação. Por meio de *softwares* de edição de imagem, áudio e vídeo, os estudantes podem explorar diferentes técnicas e linguagens artísticas, produzindo trabalhos digitais e multimídia.

A gama de mídias digitais disponíveis na educação é vasta e versátil. Cada área do conhecimento pode se beneficiar de diferentes tipos de mídias digitais, de acordo com suas necessidades específicas. Entre os principais tipos de mídias digitais atualmente utilizados, destacam-se:

1. **Vídeos e plataformas de *streaming*⁶⁹:** os vídeos educacionais são amplamente utilizados em todas as áreas do conhecimento. Plataformas como YouTube⁷⁰, Khan Academy⁷¹ e TED Talks⁷² oferecem vasta coleção de vídeos que abrangem desde Matemática até Literatura e Ciências Sociais. A grande vantagem dos vídeos é a capacidade de visualização, o que facilita a compreensão de conceitos complexos. Eles podem ser utilizados para apresentar conteúdos de forma visual e dinâmica, permitindo melhor compreensão dos conceitos. Além disso, podem ser utilizados para criar tutoriais, aulas *online*, palestras gravadas e muito mais.
2. **Plataformas de aprendizado online:** plataformas como Moodle, Edmodo e Google Classroom são utilizadas para criar ambientes virtuais de aprendizado, gerenciando com eficiência e eficácia o processo de ensino e aprendizagem. Elas permitem que os professores compartilhem materiais de estudo, atribuam tarefas, realizem avaliações e promovam a

69 <https://conceito.de/streaming>

70 <https://conceito.de/youtube>

71 <https://pt.khanacademy.org/>

72 <https://www.inboundcycle.com/pt/blog-de-inbound-marketing/o-que-e-ted-talks>

interação entre os alunos, além de viabilizarem a postagem de conteúdos e a comunicação entre professores e alunos.

3. **Simulações e laboratórios virtuais:** principalmente nas áreas de Ciências Naturais e Engenharia, simulações e laboratórios virtuais desempenham papel crucial. Eles permitem que os estudantes realizem experimentos virtuais, observem fenômenos complexos e compreendam conceitos científicos de maneira prática e segura.
4. **Aplicativos educativos:** há infinidade de aplicativos educativos disponíveis para dispositivos móveis. Eles abrangem desde idiomas até Matemática, passando por áreas como História, Geografia e Artes. Esses aplicativos podem ser adaptados para atender às necessidades específicas de cada disciplina, proporcionando abordagem mais interativa e personalizada ao ensino. Oferecem recursos interativos, exercícios práticos e *feedback* imediato, tornando o processo de aprendizagem mais eficiente e personalizado.
5. **Podcasts⁷³:** os *podcasts* são arquivos de áudio que podem ser baixados e ouvidos a qualquer momento. Eles são ótima opção para transmitir informações de forma mais descontraída e acessível. Podem ser utilizados para discutir temas específicos, entrevistar especialistas, contar histórias, entre outras finalidades.
6. **Jogos educativos:** constituem forma divertida e interativa de aprender. Podem ser utilizados para ensinar conceitos complexos de forma lúdica, estimulando o raciocínio, a resolução de problemas e a criatividade dos estudantes.
7. **Animações:** representam forma visualmente atraente de transmitir informações. Podem ser utilizadas para explicar

processos complexos, ilustrar conceitos abstratos e tornar o aprendizado mais envolvente.

8. **Redes sociais e fóruns de discussão:** redes sociais como Facebook⁷⁴, Twitter⁷⁵, Instagram⁷⁶ e WhatsApp⁷⁷ são usadas para comunicação e compartilhamento de informações. Também podem ser utilizadas para criar comunidades de aprendizado e promover a colaboração entre os alunos.
9. **Blogs⁷⁸:** os *blogs* são usados para compartilhar informações e ideias de forma escrita. Podem ser utilizados pelos professores para postar conteúdos e pelos alunos para expressar suas ideias e reflexões. São muito indicados para áreas como Literatura e História.
10. **Realidade Virtual⁷⁹ (RV) e Realidade Aumentada⁸⁰ (RA):** embora ainda em desenvolvimento, a RV e a RA têm potencial para revolucionar a educação em áreas como Medicina, Arquitetura e Engenharia. Essas tecnologias proporcionam experiências imersivas que podem simular situações do mundo real, aprimorando a compreensão e a aprendizagem prática, permitindo aos usuários imergirem em ambientes virtuais.

As mídias digitais estão sendo amplamente utilizadas no ensino atualmente, e suas aplicações variam de acordo com as diferentes áreas do saber. Essas mídias oferecem recursos e possibilidades que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem, tornando

74 <https://conceito.de/facebook>

75 <https://revistademarketing.com.br/o-que-e-twitter-como-funciona/>

76 <https://www.nuvemshop.com.br/blog/o-que-e-instagram/>

77 <https://conceito.de/whatsapp>

78 <https://pt.wix.com/blog/2023/02/o-que-e-blog>

79 <https://vikingsdigital.com.br/blog/tecnologia/realidade-virtual-na-educacao>

80 <https://sae.digital/o-que-e-realidade-aumentada/>

as aulas mais dinâmicas, interativas e contextualizadas. No entanto, é importante ressaltar que o uso dessas mídias deve ocorrer de forma consciente e pedagogicamente embasada, considerando sempre os objetivos educacionais e as necessidades dos estudantes.

17.3 ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO – MATEMÁTICA

Para a disciplina de Matemática no Ensino Médio, tanto elaboro materiais quanto desenvolvo aulas utilizando várias mídias digitais, como Word, PDF, PowerPoint, Photoshop, Movavi Video Editor, Audacity, Google Sala de Aula, Google Drive, plataforma online e software GeoGebra, dependendo dos objetivos de aprendizagem e do perfil dos alunos.

Os vídeos, especialmente as videoaulas, constituem mídia digital muito eficaz para o ensino de Matemática. Eles permitem demonstrar a resolução de problemas passo a passo, o que pode facilitar a compreensão dos alunos. Além disso, podem ser assistidos várias vezes, no ritmo de cada estudante, o que pode ser muito útil para o aprendizado de conceitos matemáticos complexos, sempre enriquecidos com diversidade de fontes de informação, conteúdo com curadoria efetuada, além do uso de videoaulas com conteúdo revisional e resoluções de exercícios, videoaulas importantíssimas.

17.3.1 CRITÉRIOS UTILIZADOS NO PLANEJAMENTO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS – MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Os materiais e aulas desenvolvidos com mídias digitais ou linguagem visual devem ser acompanhados de orientações claras

sobre como utilizá-los. Isso pode incluir instruções sobre como assistir aos vídeos, como interagir com as simulações e como resolver os exercícios interativos.

Materiais didáticos – recursos digitais:

1. **Vídeos explicativos:** vídeos curtos e objetivos explicando os conceitos e resolvendo exemplos. Esses vídeos podem ser disponibilizados *online* para que os alunos possam assisti-los em seu próprio ritmo e visitar o conteúdo sempre que necessário.
2. **Apresentações em slides:** *slides* em PowerPoint convertidos em PDF, com gráficos, imagens, textos concisos e diversos exemplos resolvidos, para apresentar os principais conceitos e fórmulas. Os *slides* podem ser compartilhados com os alunos antes da aula, para que eles possam se preparar e acompanhar a explicação durante o encontro.
3. **Simulações interativas:** *softwares* como o GeoGebra, ou aplicativos, que permitem aos alunos visualizar e interagir com as funções em tempo real. Isso ajuda a demonstrar, de forma prática, como as variáveis afetam o comportamento das funções e como agir em situações-problema.
4. **Exercícios interativos:** exercícios *online* nos quais os alunos podem praticar a resolução de problemas relacionados às funções elementares. Esses exercícios podem fornecer *feedback* imediato e ajudar os alunos a identificar e corrigir erros.
5. **Ferramentas de visualização de dados:** gráficos interativos e ferramentas de visualização de dados para ajudar os alunos a compreender melhor os padrões e comportamentos das funções.
6. **Acesso a materiais complementares:** além dos materiais digitais, é importante disponibilizar recursos adicionais,

como livros didáticos, exercícios em papel e outros materiais de apoio. Com esses recursos, os alunos podem construir seu conhecimento de maneira mais efetiva e se beneficiar dos materiais desenvolvidos.

Para que os alunos possam se beneficiar dos materiais elaborados e da aula construída com mídias digitais, é necessário garantir que tenham acesso às tecnologias necessárias. Isso inclui um dispositivo, como computador ou *smartphone*, e conexão à internet. Além disso, é importante que saibam como utilizar as mídias digitais de forma eficaz.

17.4 EXPERIÊNCIA VIVENCIADA COM O USO DE MÍDIAS DIGITAIS

Participei, como aluno e posteriormente como professor moderador, do Curso GeoGebra, com 50 horas de carga horária e certificação, oferecido pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR - Apucarana). O curso se desenvolve na plataforma Moodle, mesclando metodologicamente a aprendizagem autogerida e a aprendizagem colaborativa em um modelo de design instrucional conhecido como DI fechado, no qual é efetuado, continuamente, o acompanhamento de um professor moderador e a utilização do software GeoGebra, ou seja, uma aprendizagem em e-learning, na qual os alunos e aprendizes se tornam autodirigidos, com o desenvolvimento de metas e objetivos a serem alcançados.

17.4.1 COMO SE DESENVOLVE O CURSO GEOGEBRA?

A plataforma utilizada no Curso GeoGebra é baseada no Moodle, ambiente no qual o curso foi criado e é gerenciado,

desenvolvendo-se de forma interativa, com gerenciamento de conteúdo, interação entre alunos e professores, avaliação e acompanhamento do progresso dos estudantes. Trata-se de um curso a distância que pode ser acessado 24 horas por dia em computadores, notebooks, tablets ou smartphones.

As orientações são passadas via videoaulas, com suporte de material impresso, rico em informações, e com o acompanhamento cauteloso e contínuo de um professor moderador.

“[...] as habilidades de autonomia estão presentes em algum grau em todos os aprendizes e as mesmas podem ser identificadas e melhoradas quando o professor tem a posse de um sistema permita tornar os aprendizes mais proativos no planejamento, organização e monitoramento de suas atividades” (Kim *et al.*, 2014).

1. **Mídias utilizadas:**

- vídeos explicativos sobre conceitos matemáticos, criados pelo professor ou por recursos *online*;
- apresentações de *slides* e videoaulas com exemplos e explicações detalhadas;
- tutoriais em texto ou vídeo sobre como usar o GeoGebra.

2. **Atividades individuais e colaborativas:**

- exercícios interativos no GeoGebra, nos quais os alunos podem explorar conceitos matemáticos, criar gráficos, resolver problemas e responder a perguntas;
- tarefas que exigem que os alunos criem modelos, construam figuras geométricas ou explorem relações matemáticas usando o GeoGebra;
- projetos em grupo nos quais os alunos trabalham juntos para resolver problemas matemáticos complexos com o uso do GeoGebra.

3. **Avaliações por meio de tarefas:**

- tarefas com a aplicação dos conceitos para resolver problemas específicos;
- tarefas que exigem que os alunos criem e compartilhem modelos ou construções usando o GeoGebra;
- avaliações formativas e somativas que envolvem questionários ou testes *online* relacionados aos conceitos matemáticos aprendidos.

4. **Fóruns:**

- fóruns de discussão nos quais os alunos podem compartilhar suas experiências, fazer perguntas e colaborar com seus colegas;
- fóruns específicos para discussões sobre o uso do GeoGebra, nos quais os alunos podem compartilhar dicas, truques e soluções para desafios matemáticos.

17.4.2 ATIVIDADES COLABORATIVAS COM O GEOGEBRA

Atividades colaborativas com o GeoGebra são propostas de ensino que envolvem a participação ativa dos alunos, permitindo que trabalhem juntos, compartilhem ideias e resolvam problemas matemáticos com o uso do software. Essas atividades visam promover a aprendizagem colaborativa e o pensamento crítico, além de desenvolver habilidades de resolução de problemas e comunicação matemática.

As atividades individuais e colaborativas incluem:

1. **Construção de figuras geométricas:** os alunos trabalham individualmente para construir figuras geométricas e ações envolvendo lógica de programação com as ferramentas do GeoGebra. Eles podem explorar as propriedades dessas

figuras e processos lógicos, como ângulos, comprimentos de segmentos e áreas, e discutir suas descobertas.

2. **Exploração de relações matemáticas:** os alunos podem investigar relações matemáticas, como funções, proporções e simetrias, usando o GeoGebra. Eles podem manipular gráficos e objetos geométricos para observar padrões, fazer previsões e testar conjecturas.
3. **Resolução de problemas:** os alunos podem resolver problemas matemáticos utilizando o GeoGebra como ferramenta de apoio. Eles podem modelar situações, criar visualizações e testar diferentes abordagens para resolver os problemas propostos.
4. **Criação de modelos:** os alunos podem criar modelos matemáticos usando o GeoGebra. Podem representar fenômenos do mundo real, como movimento de objetos, crescimento populacional ou variação de grandezas, e explorar as implicações desses modelos.

As atividades colaborativas com o GeoGebra podem ser acompanhadas por discussões em fóruns *online*, nos quais os alunos podem compartilhar suas descobertas, fazer perguntas e receber *feedback* dos colegas e do professor.

17.5 LINGUAGEM VISUAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

A introdução de elementos visuais ajuda a tornar os conceitos matemáticos mais tangíveis, permitindo que os alunos visualizem padrões, relações e conexões.

17.5.1 FACILITANDO A COMPREENSÃO

Ao utilizar gráficos, por exemplo, os alunos podem identificar e analisar tendências, comparar dados e compreender melhor conceitos como funções, proporções e variações, que também podem ser usados para representar visualmente problemas do mundo real.

17.5.2 TORNANDO O APRENDIZADO MAIS INTERATIVO

A linguagem visual também pode tornar o aprendizado da Matemática mais interativo. Por exemplo, os alunos podem usar *software* de geometria dinâmica, como o GeoGebra, para manipular figuras e observar como as propriedades mudam. Isso pode ajudá-los a desenvolver compreensão mais profunda e intuitiva dos conceitos matemáticos.

17.5.3 MELHORANDO A RETENÇÃO

Estudos mostram que as pessoas tendem a lembrar informações visuais melhor do que informações textuais. Portanto, o uso da linguagem visual na educação matemática pode melhorar a retenção de informações e ajudar os alunos a se lembrarem do que aprenderam. Tabelas e ilustrações também desempenham papel importante no ensino da Matemática no Ensino Médio.

17.5.4 PREPARANDO PARA O FUTURO

No mundo cada vez mais digital de hoje, a capacidade de interpretar e criar conteúdo visual é habilidade valiosa. A exposição à linguagem visual na educação matemática pode ajudar os alunos a desenvolver essas competências, preparando-os para futuras carreiras e oportunidades.

17.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de mídias digitais e linguagem visual no processo de ensino e aprendizagem oferece inúmeros benefícios, incluindo aprendizado mais envolvente, personalizado e acessível. No entanto, é crucial que os educadores estejam preparados para utilizar essas ferramentas de forma pedagógica e significativa, garantindo que todos os alunos tenham acesso às tecnologias necessárias e abordando questões relacionadas à segurança digital e à privacidade dos alunos.

A integração dessas ferramentas ao ensino contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo digital e globalizado. O software GeoGebra é exemplo expressivo disso, ao combinar recursos de geometria, álgebra, *design* e gráficos em um único software, permitindo que os alunos visualizem conceitos abstratos de forma interativa e dinâmica.

The background is a dark blue field filled with various geometric shapes and patterns. There are several concentric circles, some solid and some outlined, in shades of yellow, orange, and blue. A network of thin white lines connects small dots, creating a web-like structure. A hand, with the index finger pointing towards the left, is visible in the center-right. The hand is rendered in a semi-transparent, blue-tinted style. The overall aesthetic is futuristic and mathematical.

18

**RECURSOS MULTIMÍDIA
PARA A EDUCAÇÃO
(MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO)**

RESUMO

Este tópico tem como objetivo apresentar uma abordagem para o Ensino Médio, utilizando recursos multimídia como ferramentas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. O tema abordado neste tópico é a importância dos recursos multimídia na educação matemática no Ensino Médio. A metodologia empregada foi desenvolvida com base em pesquisa bibliográfica e na própria experiência do autor, recomendando diferentes recursos multimídia: videoaulas, arquivos de texto, imagens, simulador interativo e jogos educacionais.

Na análise e na síntese das informações, foram apresentadas recomendações específicas, com destaque para o uso do Google Sala de Aula em sinergia com YouTube, Google Drive e WhatsApp para a criação de videoaulas. Além disso, orientou-se a construção de vídeos instrucionais, arquivos de texto em formato PDF e imagens em slides do PowerPoint. Recomendou-se, também, a utilização do simulador interativo GeoGebra e da plataforma interativa Kahoot!, que permitiram embasar teoricamente as recomendações apresentadas.

A experiência própria também foi fundamental para compreender a viabilidade e os benefícios desses recursos multimídia no contexto do Ensino Médio, para a disciplina de Matemática. Em conclusão, este tópico busca contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas instituições escolares do Ensino Médio da rede pública do Estado do Espírito Santo. A utilização dos recursos multimídia recomendados, aliada à estratégia da **Sala de Aula Invertida**, proporciona um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, permitindo que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira prática e envolvente. Espera-se que, com a implementação dessas recomendações, seja possível alcançar uma aprendizagem mais efetiva e maior desenvolvimento educacional dos estudantes.

18.1 INTRODUÇÃO

A era digital tem revolucionado a educação, com a incorporação de tecnologias digitais ao processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, este tópico explora o uso de recursos multimídia em sala de aula, incluindo vídeos, áudios, imagens e animações, como ferramentas poderosas para melhorar o ensino e a aprendizagem.

A pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa e baseada em experiência própria, com foco na melhoria do processo de ensino-aprendizagem do Ensino Médio para a disciplina de Matemática na Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo.

A escola deve integrar as tecnologias de informação e comunicação porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando (Belloni, 2009, p. 10).

O texto recomenda o uso de várias ferramentas e plataformas multimídia, incluindo videoaulas (Google Sala de Aula, Youtube, Google Drive, Instagram e WhatsApp), materiais em PDF e Powerpoint, software Geogebra (simulador interativo) e a plataforma de jogos educacionais Kahoot. O objetivo é promover uma aprendizagem significativa, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais efetiva e engajadora para os alunos.

18.2 A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS MULTIMÍDIA NA EDUCAÇÃO

A importância dos recursos multimídia na educação é inegável. Com o avanço da tecnologia, temos acesso a infinidade de recursos que podem enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos. Os recursos multimídia, como vídeos, imagens, áudios e animações, têm o poder de tornar as aulas mais dinâmicas, atrativas e interativas, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

Um dos benefícios dos recursos multimídia na educação é a possibilidade de apresentar conteúdos de forma mais visual e prática. Por meio de vídeos e imagens, por exemplo, é possível ilustrar conceitos abstratos, tornando-os mais compreensíveis e tangíveis para os alunos. Além disso, a utilização de recursos sonoros e animações pode ajudar a reforçar a memorização e a fixação dos conteúdos, tornando o aprendizado mais efetivo.

Outra vantagem dos recursos multimídia na educação é sua capacidade de estimular a participação ativa dos alunos. Com a utilização de ferramentas interativas, como jogos educativos e *quizzes*, é possível envolver os estudantes de forma mais engajada e colaborativa, promovendo a construção coletiva do conhecimento. Além disso, os recursos multimídia permitem a personalização do ensino, adaptando-o às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.

A utilização de recursos multimídia na educação também contribui para o desenvolvimento das habilidades digitais dos estudantes, preparando-os para o mundo cada vez mais tecnológico em que vivemos. Ao utilizar diferentes ferramentas e plataformas digitais, os alunos aprendem a buscar, selecionar e utilizar informações de forma crítica e responsável, desenvolvendo a capacidade de pesquisa, análise e síntese.

A incorporação dos recursos multimídia na educação é estratégia alinhada às demandas do mundo contemporâneo e contribui para a formação de indivíduos mais preparados e conectados com a sociedade atual. Segundo Mélo V. N. de O. (2023, n.p.), mestra em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University, EUA, a utilização das novas mídias na educação contribui para a formação de alunos preparados para a sociedade conectada do século XXI.

18.2.1 RECOMENDAÇÕES DE RECURSOS MULTIMÍDIA PARA O ENSINO MÉDIO

Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos (Brasil, 2018, p. 65).

A Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (**SEDU-ES**) desenvolveu o **Programa de Educação Conectada (2021)**⁸¹, o qual, sob o regime de comodato, distribuiu notebooks para todos os professores da rede estadual de educação, efetivos e contratados em designação temporária, com pacote de internet custeado pelo governo estadual. Ainda em 2021, o governo do ES entregou **Chromebooks**^{82,83}, para os alunos do Ensino Médio⁸⁴ (Portaria nº 078-R, de 30 de março de 2021) e destinou recursos, em montante superior a R\$ 6 milhões, para compra de Pen Modem e pacote

81 <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI112592021.html>

82 <https://sedudigital.edu.es.gov.br/infraestrutura/chromebook-estudantes>

83 <https://www.google.com/chromebook/>

84 <https://www.es.gov.br/Noticia/governador-inicia-entrega-dos-mil-chromebooks-para-alunos-da-rede-estadual>.

de dados móveis para os estudantes utilizarem no acesso a atividades escolares (Portaria nº 170-R, de 21 de julho de 2021).

Importante ressaltar que a plataforma Google Sala de Aula já fazia parte da SEDU-ES desde 2018 e, em 2019⁸⁵, com a chegada de Chromebooks em 194 escolas⁸⁶, foram gerados os *logins* institucionais para utilização do Laboratório Móvel por cerca de 9.500 professores e 140 mil alunos.

Sob o cenário resumido no parágrafo anterior, com a experiência desenvolvida tanto em sala de aula, lecionando Matemática no Ensino Médio da SEDU-ES, quanto no desenvolvimento de cursos preparatórios *online* para o ENEM em dois grupos privados⁸⁷ no Brasil, e considerando os desafios enfrentados na realidade do ensino público no Espírito Santo, apresento, a seguir, algumas recomendações no que tange a recursos multimídia perfeitamente aplicáveis às diversas disciplinas, além da Matemática, integrantes do currículo escolar do Ensino Médio da Secretaria Estadual da Educação do Espírito Santo.

A utilização de recursos visuais e interativos pode desempenhar papel fundamental na facilitação da compreensão de conceitos matemáticos abstratos. A Sala de Aula Invertida é uma abordagem pedagógica que inverte a dinâmica tradicional de ensino, na qual os estudantes têm acesso prévio ao conteúdo por meio de videoaulas conceituais.

A utilização de videoaulas, tanto para a abordagem conceitual quanto revisional, permite que os alunos acessem o material em seu próprio ritmo e no conforto de suas casas, podendo pausar,

85 <https://www.es.gov.br/Noticia/novos-laboratorios-moveis-de-informatica-chegam-ao-interior-do-estado>

86 <https://eshoje.com.br/2023/08/escolas-da-rede-estadual-vao-ganhar-chromebooks-e-estacoes-de-recarga/>

87 www.estrudando.com e www.vsenem.com.br

voltar e assistir novamente quando necessário. Por meio dessas videoaulas, os conceitos matemáticos abstratos podem ser apresentados de forma mais clara e visualmente atraente, tornando mais fácil para os alunos compreenderem e assimilarem o conteúdo.

Além disso, as videoaulas revisionais e de resolução de exercícios oferecem aos alunos a oportunidade de praticar e aplicar os conceitos aprendidos. Essas videoaulas podem ser interativas, permitindo que os alunos participem ativamente da resolução de problemas e recebam *feedback* imediato. Isso ajuda a fortalecer o entendimento e a retenção dos conceitos matemáticos abstratos, uma vez que os alunos podem visualizar sua aplicação prática.

Essas ferramentas digitais proporcionam abordagem mais dinâmica e envolvente, tornando a compreensão de conceitos matemáticos abstratos mais acessível e eficaz para os alunos.

Ouvir, ver, olhar e escutar são as formas básicas de aprendizagem. O que vemos e ouvimos tem acentuada influência sobre nosso comportamento. Como o ensino em sua expressão máxima consiste em estimular e dirigir a aprendizagem, aquilo que os educandos veem e ouvem constitui o principal fator determinante da efetiva aquisição de conhecimentos (Wittich & Schuller, 1964, como citado em Costa, C. S. & Mattos, F. R. P. 2016, p. 115).

Portanto, recomendamos, para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio da Rede Estadual de Educação do Espírito Santo, a adoção de recursos multimídia, tais como videoaulas, simuladores interativos e jogos educacionais, que podem ser acessados pelos alunos por meio de seus **Chromebooks** e *smartphones*.

A) VIDEOAULAS (VA)

Desenvolvidas no YouTube ou em plataformas educacionais como Google Sala de Aula, Moodle e Canvas, entre outras, podem oferecer explicações claras e visuais de conceitos complexos. Elas

permitem que os alunos revisem o conteúdo em seu próprio ritmo, pausando e voltando quando necessário e em qualquer lugar do mundo, o que amplia a flexibilidade de acesso. Isso é especialmente útil para estudantes com diferentes estilos de aprendizagem.

As videoaulas desempenham papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Têm a capacidade de transmitir conhecimento de forma clara, dinâmica, atrativa e acessível aos alunos. Por meio delas, é possível apresentar conteúdos de forma visual e prática, ilustrando conceitos e tornando-os mais compreensíveis.

As VA podem ser incorporadas a plataformas virtuais de aprendizagem (**AVA**), utilizadas por instituições educacionais, permitindo que os alunos acessem as aulas de maneira organizada e integrada ao restante do conteúdo do curso. A disponibilização de VA em plataformas virtuais também oferece a possibilidade de interação e engajamento dos alunos. Por meio de comentários, fóruns ou *chats*, os estudantes podem fazer perguntas, esclarecer dúvidas e trocar experiências com colegas e professores. Esse aspecto interativo contribui para aprendizagem mais colaborativa e enriquecedora.

Outro ponto importante é a possibilidade de revisão. Os alunos podem assistir às VA quantas vezes desejarem, pausar e voltar quando necessário, possibilitando aprendizado autônomo e personalizado. Essa flexibilidade de tempo e ritmo permite que cada aluno absorva o conteúdo de acordo com suas necessidades e habilidades individuais, podendo acessá-las a qualquer momento e em qualquer lugar.

Os professores brasileiros têm explorado com sucesso, com grande habilidade e criatividade, recursos gratuitos disponíveis na web e em plataformas educacionais, como Google Sala de Aula, Google Drive, YouTube, Instagram e WhatsApp. Essas ferramentas têm permitido a criação de aulas atrativas e uma gestão mais eficiente das turmas.

É importante salientar que o uso de recursos com textos, sendo o PDF o mais indicado, e gráficos estáticos ou não, em que o PowerPoint tem grande importância, juntamente com vídeos conceituais e de resolução de exercícios, é relativamente fácil de produzir e muito bem recebido pelos alunos.

É importante que esses vídeos sejam curtos, não mais que cinco minutos por tópico ou exercício, para manter o engajamento dos estudantes, principalmente em aulas revisionais. Isso é fato. A linguagem utilizada nos vídeos deve ser clara e acessível aos estudantes e cursistas. O uso de termos coloquiais pode ajudar a tornar o conteúdo mais compreensível, evitando jargões complexos ou termos técnicos que possam confundir os alunos, sem comprometer a qualidade do material.

Usar expressões comuns ou palavras que os alunos utilizam em seu dia a dia pode ajudar a tornar o conteúdo mais interessante e envolvente. A qualidade do áudio é crucial. Um áudio ruim pode distrair e dificultar a compreensão do conteúdo pelo aluno. Portanto, garantir um som claro e audível é parte essencial da produção de conteúdo multimídia eficaz.

O uso inteligente das ferramentas disponíveis, em termos de recursos multimídia, pode resultar em materiais de aprendizagem envolventes e eficazes. Também é fundamental garantir que o material seja preciso e informativo. Portanto, mesmo ao usar linguagem mais casual, os professores devem se esforçar para apresentar informações corretas e úteis de maneira clara e eficaz, otimizando a abordagem do conteúdo programado.

B) SIMULADORES INTERATIVOS

Os simuladores virtuais na educação são recursos que aprimoram as práticas de ensino e aprendizagem, uma vez que as escolas não atendem satisfatoriamente este quesito, já que em muitos estabelecimentos os recursos tecnológicos ainda não estão presentes.

As possibilidades de metodologias inovadoras, técnicas e materiais de apoio são os grandes desafios que os docentes encontram para utilizar os recursos tecnológicos nas escolas (Lara e Martins, 2017, como citado por Martins, S. O.; Serrão, C. R. G. & Silva, M. D. de B. S. & Reis, A. S. dos, 2020, p. 217).

Vídeos explicativos, simulações interativas e *softwares* específicos possibilitam compreensão mais visual e prática dos conceitos, contribuindo para aprendizado mais dinâmico e efetivo. Logo, o uso de tecnologias na educação é de grande colaboração para que tais conceitos sejam trabalhados, tornando-os palpáveis e acessíveis, ainda mais considerando o contexto da educação a distância. Percebe-se, então, a necessidade da elaboração e realização de estratégias que visem melhor atender às distintas realidades que se apresentam durante a prática docente.

Segundo Lubachewski e Cerutti (2020), as tecnologias digitais, incluindo simuladores virtuais, podem ser consideradas metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem. Essas ferramentas podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, tanto para professores quanto para alunos. A utilização das tecnologias em sala de aula possibilita maior interação entre aluno e professor, resultando em aprendizagens mais significativas.

Além disso, Celestino e Valente (2021) destacam a aplicabilidade e os benefícios de *softwares*, processos de simulação e simuladores para a prática educacional em diferentes contextos. Eles mencionam que os benefícios descritos na literatura se referem à aquisição de habilidades, ao desenvolvimento de competências, à repetição exaustiva de uma atividade sem prejuízos ou riscos a pacientes, ao baixo custo, entre outros, por meio de *softwares* e simuladores.

O **GeoGebra**, um *software* educacional voltado para a Matemática Dinâmica, destaca-se entre as diversas opções disponíveis. Ele proporciona abordagem dinâmica para o aprendizado

da Matemática, integrando várias áreas como geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em única interface gráfica.

Conforme Basniak e Estevam (2014), o GeoGebra é um *software* gratuito e multiplataforma, desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2001. Ele pode ser baixado gratuitamente no site www.geogebra.org e é compatível com vários sistemas operacionais.

Atividades colaborativas com o GeoGebra são propostas de ensino que envolvem a participação ativa dos alunos, permitindo que trabalhem juntos, compartilhem ideias e resolvam problemas matemáticos usando o *software* GeoGebra. Essas atividades visam promover a aprendizagem colaborativa e o pensamento crítico, além de desenvolver habilidades de resolução de problemas e comunicação matemática.

As atividades individuais e colaborativas incluem:

1. **Construção de figuras geométricas:** os alunos trabalham individualmente para construir figuras geométricas e ações envolvendo lógica de programação usando as ferramentas do **GeoGebra**. Eles podem explorar as propriedades dessas figuras e desses processos lógicos, como ângulos, comprimentos de segmentos e áreas, e discutir suas descobertas.
2. **Exploração de relações matemáticas:** os alunos podem investigar relações matemáticas, como funções, proporções e simetrias, usando o GeoGebra. Eles podem manipular gráficos e objetos geométricos para observar padrões, fazer previsões e testar conjecturas.
3. **Resolução de problemas:** os alunos podem resolver problemas matemáticos utilizando o GeoGebra como ferramenta de apoio. Eles podem modelar situações, criar visualizações e testar diferentes abordagens para resolver os problemas propostos.

4. **Criação de modelos:** os alunos podem criar modelos matemáticos usando o GeoGebra. Podem representar fenômenos do mundo real, como movimento de objetos, crescimento populacional ou variação de grandezas, e explorar as implicações desses modelos.

As atividades colaborativas com o GeoGebra podem ser acompanhadas por discussões em fóruns *online*, nos quais os alunos podem compartilhar suas descobertas, fazer perguntas e receber *feedback* dos colegas e do professor.

C) JOGOS EDUCACIONAIS

Os jogos digitais oferecem desafios que reduzem a passividade diante de situações-problema, pois obrigam o participante à tomada de decisões. Jogos como o **Kahoot!**, entre outros, podem transformar a aprendizagem da Matemática em experiência divertida e competitiva. Os alunos podem competir entre si, estimulando o interesse e a memorização dos tópicos.

O **Kahoot!** é uma plataforma interativa de aprendizagem baseada em jogos de perguntas e respostas que tem sido amplamente utilizada no processo de ensino e aprendizagem e é gratuita, ou seja, altamente acessível para professores e alunos. Ele permite que os educadores criem questionários, *quizzes* e desafios divertidos para os alunos, tornando o aprendizado mais envolvente, motivador e divertido. Os alunos podem participar dos jogos em tempo real, usando seus dispositivos eletrônicos, como *smartphones* ou computadores, e competir uns contra os outros ou colaborar em equipes.

Uma das principais características do Kahoot! é sua interface amigável e intuitiva, que facilita a criação e a personalização dos jogos. Os educadores podem adicionar imagens, vídeos e áudios às perguntas, tornando o conteúdo mais visual e atrativo. Além disso, o Kahoot! oferece biblioteca de jogos prontos para uso, abrangendo ampla variedade de disciplinas e níveis de ensino.

A aplicação do Kahoot! no Ensino Médio brasileiro tem sido bem-sucedida, pois proporciona experiência de aprendizagem mais interativa e participativa. Os alunos se envolvem ativamente nas atividades, competindo entre si ou colaborando em equipes, o que estimula o espírito de competição saudável e a cooperação. Além disso, o Kahoot! permite que os educadores monitorem o progresso dos alunos, identifiquem lacunas de conhecimento e forneçam *feedback* imediato.

18.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, exploramos a aplicação de diversos recursos multimídia para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, com foco na disciplina de Matemática. As estratégias recomendadas foram apresentadas em sinergia com a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom), conjugada com o uso de videoaulas, Google Sala de Aula, Google Drive, YouTube, Instagram, WhatsApp, criação de vídeos instrucionais, uso de arquivos de texto e de texto e imagens, assim como a utilização do software interativo GeoGebra e da plataforma de jogos educacionais Kahoot!.

Essas recomendações foram feitas considerando que as instituições educacionais em questão possuem bom sinal de internet, que os alunos têm acesso aos equipamentos necessários para a aprendizagem e que os professores já possuem bom conhecimento de grande parte dos recursos recomendados.

As considerações finais deste tópico reforçam a importância da integração desses recursos multimídia ao currículo do Ensino Médio para promover aprendizagem efetiva. Acreditamos que essas estratégias, quando implementadas corretamente, podem transformar a experiência de aprendizagem dos alunos, tornando-a mais

envolvente e interativa. Além disso, a estratégia da sala de aula invertida pode ser efetivamente utilizada nessas escolas equipadas com bons recursos.

Espera-se que as recomendações apresentadas neste trabalho possam contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem nas instituições escolares do Ensino Médio da rede pública de ensino do Estado do Espírito Santo, no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abade, J. (2021). *Ensino híbrido: entenda tudo com nosso guia completo*. Flexge. <https://blog.flexge.com/sala-de-aula-invertida-flipped-classroom/>
- Abreu, L. (2019). *O que são mídias digitais, quais os tipos, benefícios e como fazer seu planejamento!* Rock Content. <https://rockcontent.com/br/blog/midia-digital/>
- ACATE. (2022). *Tecnologia em todos os elementos da educação: os desafios relacionados à nova geração*. Associação Catarinense de Tecnologia. <https://educacao.acate.com.br/tecnologia-em-todos-os-elementos-da-educacao/>
- Almeida, M. E. B. (2010a). Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. *Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE)*. UFMG.
- Almeida, M. E. B. (2010b). *Maria Elizabeth de Almeida fala sobre tecnologia na sala de aula*. Gestão Escolar. <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/627/maria-elizabeth-de-almeida-fala-sobre-tecnologia-na-sala-de-aula>
- Almeida, M. E. B. (2015). Currículo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: criação e integração entre contextos de aprendizagem. *Revista Educação Pública*, 24(2). <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3833>
- Almeida, M. E. B. (2021). Narrativa das relações entre currículo e cultura digital em tempos de pandemia: uma experiência na pós-graduação. *Práxis Educativa*, 17, 1-21. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i45.8324>
- Alves, L. (2007). *Geração Digital Native, cursos on-line e planejamento: um mosaico de ideias*. <https://scispace.com/pdf/geracao-digital-native-cursos-on-line-e-planejamento-um-1wfbye05fe.pdf>
- Amancio, D. T., & Sanzovo, D. T. (2020). Ensino de matemática por meio das tecnologias digitais. *Educação Pública*. <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>

- Andrade, M. C. (2019). *Inteligência artificial na educação: potencialidades e desafios*. Fundação Telefônica Vivo. <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/inteligencia-artificial-na-educacaopotencialidades-e-desafios/>
- Andrade Junior, J. M., Souza, L. P., & Silva, N. L. C. (Orgs.). (2019). *Metodologias ativas: práticas pedagógicas na contemporaneidade*. <https://editorainovar.com.br/omp/index.php/inovar/catalog/view/173/174/518>
- Araújo, E. S., Nascimento, J. L. B., Silva, J. C., & Andrade, C. F. (2021). O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(3), 1–21. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12i3.2875>
- ASTECL. (2017). *Chatbot Mr. Turing utiliza IBM Watson para ajudar estudantes a tirar dúvidas e ampliar conhecimento sobre disciplinas*. <https://astecno.com.br/2017/07/26/chatbot-mr-turing-utiliza-ibm-watson-para-ajudar-estudantes-a-tirar-duvidas-e-ampliar-conhecimento-sobre-disciplinas/>
- Aureliano, F. E. B. S., & Queiroz, E. (2023). *As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes* [Preprint]. SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3851>
- Azevedo, W. (2022). *Sala de aula invertida: dicas para colocar o método em prática*. Escolas Exponenciais. <https://escolasexponenciais.com.br/inovacao-e-gestao/dicas-para-trabalhar-a-sala-de-aula-invertida>
- Azoulay, A. (2018). *Aproveitando o melhor da IA*. UNESCO. <https://pt.unesco.org/courier/2018-3/audrey-azoulay-aproveitando-o-melhor-da-ia>
- Azoulay, A. (2019). *Conferência discute as potencialidades da inteligência artificial na educação*. Fundação Telefônica Vivo. <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/conferencia-discute-as-potencialidades-da-inteligencia-artificial-na-educacao/>
- Bacich, L., & Moran, J. (2015). *Aprender e ensinar com foco na educação híbrida*. *Revista Pátio*, 17(25), 45–47. <https://www.academia.edu/download/40681545/hibrida.pdf>
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Artmed.

- Bacich, L., Tanzi Neto, A., & Trevisani, F. M. (Orgs.). (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso.
- Balanced Scorecard Institute. (2022). *O que é um indicador chave de desempenho (KPI)?* <https://www.kpi.org/kpi-basics/>
- Barbosa, E. F., Moura, D. G., & Barbosa, A. F. (2004). Inclusão das tecnologias de informação e comunicação na educação através de projetos. *Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação – CATI*. São Paulo.
- Basniak, M. I., & Estevam, E. J. G. (2014). *O GeoGebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência*. Ithala. <https://pibid.unespar.edu.br/sobre/livros-pibid/geogebra-livro-do-professor.pdf>
- Behrens, M. A. (2011). *Educação a distância via internet: aprendendo com as diferenças culturais*. Pearson Education do Brasil.
- Belloni, M. L. (2009). *O que é mídia educação* (3ª ed.). Autores Associados.
- Bergmann, J. (2018). *Jon Bergmann explica o conceito de sala de aula invertida*. Desafios da Educação. <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/jon-bergmann-e-a-sala-de-aula-invertida>
- Betereli, C. (2019). *Indicadores de desempenho: veja como planejar suas metas de negócio*. Runrun.it. <https://blog.runrun.it/indicadores-de-desempenho/>
- Boprê, V. (2013). *Educação 3.0 é a tecnologia que integra pessoas*. Porvir. <https://porvir.org/educacao-3-0-e-tecnologia-integra-pessoas>
- Bosse, S. (2022). *Análise SWOT para escolas: como usar essa estratégia em sua instituição de ensino?* Sponte. <https://www.sponte.com.br/entenda-o-que-e-analise-swot-e-como-ela-pode-ajudar-sua-instituicao/>
- Braga, C. S., & Brandão, R. B. (2020). *Ensino híbrido: os desafios e as possibilidades da transformação da sala de aula tradicional*. ABED. <https://www.abed.org.br/congresso2020/anais/trabalhos/57019.pdf>
- Brasil. (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm

- Brasil. (2014). *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. <https://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Brasil. (2020). *Medida Provisória nº 934, de 1º de abril de 2020. Estabelece normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da situação de emergência de saúde pública*. <https://in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591>
- Brasil. (2022). *Tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto escolar: possibilidades*. Ministério da Educação. <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>
- Brasil. (2023a). *Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023*. Institui a Política Nacional de Educação Digital. <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>
- Brasil. (2023b). *Educação: governo cria poupança para incentivar permanência de jovens no ensino médio*. Governo Federal. <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/11/governo-cria-poupanca-para-incentivar-permanencia-de-jovens-no-ensino-medio>
- Brasil. (2024). *Ensino médio: sancionada lei do incentivo financeiro para estudante do ensino médio*. Ministério da Educação. <https://www.gov.br/mec/ptbr/assuntos/noticias/2024/janeiro/sancionada-lei-do-incentivo-financeiro-para-estudante-do-ensino-medio>
- Bussolotti, J. M., & Monteiro, P. O. (Orgs.). (2018). *Tecnologias da informação e comunicação e metodologias ativas*. <https://www.researchgate.net/publication/329205398>
- Capeletti, A. M. (2014). Ensino a distância: desafios encontrados por alunos do ensino superior. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, 5(1). http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoespdf/educacao/v5n1_2014/Aldenice.pdf

- Cardoso, L. C. (2020). *Recursos da linguagem visual em contexto do Ensino Fundamental para ensino de frações para Educação de Jovens e Adultos* [Trabalho de Conclusão de Curso]. <https://drive.google.com/file/d/1ycLnZzYbPtVow7zX7UnahJ48QKtieUdI/view>
- Casarotto, C. (2019). *Aprenda o que é análise SWOT, ou análise FOFA, e saiba como fazer uma análise estratégica do seu negócio*. Rock Content. <https://rockcontent.com/br/blog/como-fazer-uma-analise-swot/>
- Catho. (2023). *Saiba o que é mobile learning*. <https://www.catho.com.br/carreira-sucesso/o-que-e-mobile-learning/>
- Celestino, M. S., & Valente, V. C. P. N. (2021). Aplicabilidade e benefícios de softwares e simuladores em processos de ensino-aprendizagem. *ETD - Educação Temática Digital*, 24(3). <https://doi.org/10.20396/etdv24i3.8658342>
- CIEB. (2019a). *Três novas competências digitais essenciais para os professores nos dias de hoje*. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. <https://cieb.net.br/tres-novas-competencias-digitais-essenciais-para-os-professores-nos-dias-de-hoje/>
- CIEB. (2019b). *Nota técnica #16: inteligência artificial na educação*. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/11/CIEBNotaTecnica16nov2019_digital.pdf
- CIEB. (2020a). *Competências digitais na formação inicial de professores*. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/12/Compete%CC%82ncias-Digitais.pdf>
- CIEB. (2020b). *Nota técnica #8: competências de professores e multiplicadores para uso de TDIC na educação*. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/08/NotaTecnica8.pdf>
- Coelho, P. M. F., Costa, M. R. M., & Mattar, J. A. (2018). Saber digital e suas urgências: reflexões sobre imigrantes e nativos digitais. *Educação & Realidade*, 43(3). <https://doi.org/10.1590/2175-623674528>
- Colares, V. (2020). *Tutorial básico sobre o Google Drive*. UFSM. <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/762/2020/09/TutorialGoogleDrive-1.pdf>

- Corner, A. (2020). *E-learning: 8 recursos para uma comunicação eficaz*. Venngage. <https://pt.venngage.com/blog/e-learning/>
- Costa, C. S., & Mattos, F. R. P. (Orgs.). (2016). *Tecnologia na sala de aula em relatos de professores* (Série Recursos Didáticos Multidisciplinares, Vol. 1). CRV. <https://cp2.g12.br/wp-content/uploads/2020/08/Tecnologia-na-Sala-de-Aula-em-Relatos-de-Professores-ilovepdf-compressed.pdf>
- Costa, M. J. M., Filho, J. C. F., & Bottentuit Júnior, J. B. (2019). Inteligência artificial, blended learning e educação a distância. *TICs & EaD em Foco*, 5(1), 61–74.
- CrossKnowledge. (2023a). *Educação digital: o que é? 10 dicas para aplicar na prática*. <https://www.crossknowledge.com/pt/blog/educacao-digital/>
- CrossKnowledge. (2023b). *Soft skills: o que são, quais as principais e como desenvolver*. <https://www.crossknowledge.com/pt/blog/soft-skills/>
- Cruz, D. M., Ramos, D. K., & Albuquerque, R. M. (2012). *Jogos eletrônicos e aprendizagem: o que as crianças e jovens têm a dizer? Revista Contrapontos*, 12(1), 87–96. <https://contemgames.com.br/falandoserio/downloads/artigos/jogos-eletronicos-e-aprendizagem.pdf>
- Cueto, J., Parellada, C., & Veneziano, M. (2015). Hábitos de lectura y uso de redes sociales. *VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología*. Universidad de Buenos Aires. <https://www.aacademica.org/000-015/431>
- Debia, C. N. B., & Souza, H. A. (2019). A contribuição da sala de aula invertida e os impactos na educação e na sociedade. *EDUCERE - Revista da Educação*, 19(2), 433–453.
- Dias, A. C. M. D., Guimarães, A. L., Argento, H., & Lemos, N. (2011). *Ensinar e aprender em tempos atuais: contribuições sobre aprendizagem baseada em jogos digitais educativos*. <https://www.academia.edu/30953642/>
- Dias, E., & Ramos, M. N. (2022). A educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 30(115). <https://doi.org/10.1590/S0104-40362022003001150>

- Educação & Mídia. (2018). *Os screenagers e a Educação 4.0*. Gazeta do Povo. <https://www.gazetadopovo.com.br/vozes/educacao-e-midia/os-screenagers-e-a-educacao-4-0/>
- Educador do Futuro. (2022). *Como superar os desafios dos professores atuais?* <https://educadordofuturo.com.br/professor/desafios-dos-professores-na-atualidade/>
- Equipe eCycle. (2023). *Cidadania digital: qual seu papel na educação?* <https://www.ecycle.com.br/cidadania-digital/>
- Espírito Santo. (2020). *Portaria nº 048-R, de 1º de abril de 2020. Institui o Programa EscoLAR no âmbito das escolas da Rede Pública Estadual do ES*. SEDU. <https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Portaria%20n%C2%BA%20048-R%20-%20Programa%20EscoLAR%20revisada%20-%20001.04.2020-2.pdf>
- Evolua. (2020). *A importância da análise SWOT para gestão de uma escola*. <https://ensinointerativo.com.br/a-importancia-da-analise-swot-para-gestao-de-uma-escola/>
- Fagundes, L. (2007). *O professor deve torna-se um construtor de inovações - Entrevista mediativa*. <http://www.lec.ufrgs.br/index.php/EntrevistadaProf%C2%AA.L%C3%A9aFagundes>
- Fanti, E. L. C. (2010). *Utilizando o software Geogebra no ensino de certos conteúdos matemáticos*. Biental da SBM. http://www.mat.ufpb.br/bienalsbm/arquivos/Conferencias/ErminiadeLourdesCampello/Bienalterminia2010_trabalho.pdf
- Faria, C. (2017). *Prospect x lead: qual a diferença?* Mkt4edu. <https://www.mkt4edu.com/blog/prospect-lead-qual-a-diferenca>
- Filatro, A. C. (2015). *Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia*. Senac.
- Filatro, A. C., & Bileski, S. M. C. (2015). *Produção de conteúdos educacionais*. Saraiva.
- Filatro, A. C., & Cavalcanti, C. C. (2023). *Metodologias inovativas: na educação presencial, a distância e corporativa*. Saraiva.
- Fiocruz. (2020). ConVid: pesquisa de comportamentos pela internet durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(11). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00184420>

- Fiúza, P. J., Martini, R. G., & Sartori, A. S. (Orgs.). (2021). *Educomunicação em tempos de pandemia: práticas e desafios*. Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação. <https://abpeducom.org.br/publicacoes/index.php/portal/catalog/view/33/24/1215-3>
- Flipped Learning Network. (2014). *The four pillars of F-L-I-P*. <https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/PilaresFlip.pdf>
- Gava, T. B. S., Nobre, I. A. M., & Sondermann, D. V. C. (2014). O modelo ADDIE na construção colaborativa de disciplinas a distância. *Informática na Educação: Teoria e Prática*, 17(1), 111-124. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.34488>
- Gomes, A. I. P. (2015). *Educação na era digital: a escola educativa* (M. Guedes, Trad.). Penso.
- Gomes, E. C., Franco, X. L. S. O., & Rocha, A. S. (2020). *Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de Física*. UFT. <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/2431/1/Uso%20de%20simuladores%20para%20potencializar%20a%20aprendizagem%20no%20ensino%20de%20F%C3%ADsica.pdf>
- Gonçalves, L. (2017). *Bullying, exposição e golpes: o papel das escolas diante dos riscos da internet*. Gazeta do Povo. <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/bullying-exposicao-e-golpes-o-papel-das-escolas-diante-dos-riscos-da-internet-b21qyo4o7gkqsjqx0u4rkf9r/>
- Gratão, P. (2018). *Inteligência artificial vira “professor particular” e ajuda estudantes*. UOL Tilt. <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/06/19/plantao-de-duvidas-inteligencia-artificial-vira-aliada-de-estudantes.htm>
- Guedes, A. L., Guedes, F. L., & Schlemmer, E. (2013). *Um repensar da educação no contexto das novas tecnologias*. ABCiber. https://www.abciber.org.br/simposio2013/anais/pdf/Eixo5Entretenimento_Digital/25949arq94553289091.pdf
- Guimarães, U. A., Cascalho, C. E. B., & Menegussi, M. H. (2022). O impacto das mídias digitais na educação. *Recima21*, 3(1). <https://doi.org/10.47820/recima21v3i1.1802>
- INEP. (2021). *Pesquisa revela dados sobre tecnologias nas escolas*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-dados-sobretecnologias-nas-escolas>

- INEP. (2022). *Pesquisa revela resposta educacional à pandemia em 2021*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-respostaeducacional-a-pandemia-em-2021>
- IT Forum. (2017). *Saint Paul usa IBM Watson para criar plataforma de aprendizagem com inteligência artificial*. <https://itforum.com.br/noticias/saint-paul-usa-ibm-watson-para-criar-plataforma-de-aprendizagem-com-inteligencia-artificial/>
- Jorge, W. J. (Org.). (2021). *Tecnologias e mídias digitais na educação: conceitos práticos e teóricos*. Uniedusul. <https://www.uniedusul.com.br/wp-content/uploads/2021/12/E-BOOK-TECNOLOGIAS-EMIDIAS-DIGITAIS-NA-EDUCAAO-CONCEITOS-PRATICOS-E-TEORICOS.pdf>
- Kenski, V. M. (2010). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação* (6ª ed.). Papirus.
- Kim, R., Olfman, L., Ryan, T., & Eryilmaz, E. (2014). Aproveitando um sistema personalizado para melhorar a aprendizagem autodirigida em ambientes educacionais online. *Computers & Education*, 70(1), 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.006>
- Ladeira, M. (2022). *Plano de ação: como montar um em 7 passos para uma empresa*. Siteware. <https://www.siteware.com.br/projetos/como-criar-um-plano-de-acao/>
- Lima, F. J., & Tomaz, E. C. (2022). Proposições ao ensino de geometria: uma proposta de sequência didática para o estudo de cônicas utilizando o GeoGebra. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 11(1), 061–084. <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2022.v11i1p061-084>
- Lima Filho, M. P. (2020). *Ensino e aprendizagem de lógica de programação com linguagem visual em blocos no 5º ano do ensino fundamental* [Trabalho de Conclusão de Curso]. UFRPE. https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2210/1/tcc_manoloipereiradelimafilho.pdf
- Lima Júnior, A. B., & Silva, L. T. G. (2022). Os sistemas tutores inteligentes e a adaptação do ensino aos perfis de aprendizagem do usuário. *ETD - Educação Temática Digital*, 24(3), 618–632. <https://doi.org/10.20396/etd.v24i3.8663707>

- Lisboa, R. C. S. N., Gomes, A. T., & Rendeiro, M. M. P. (2016). Desenvolvimento de um sistema tutor inteligente para o ensino de enfermagem. *Anais do XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS)*. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/07/906234/anaiscbis2016artigoscompletos-181-186.pdf>
- Lozada, C. O., Carlos, L. M., & Lozada, A. O. (2023). Sala de aula invertida para o ensino de matemática no ensino remoto emergencial. *Revista Educação Pública*, 23(1). <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/1/sala-de-aula-invertida-para-o-ensino-de-matematica-no-ensino-remoto-emergencial>
- Lubachewski, G. C., & Cerutti, E. (2020). *Tecnologias digitais: uma metodologia ativa no processo ensino-aprendizagem*. UPF. https://www.upf.br/uploads/Conteudo/jem/2020/Anais%202020%20-%20eixo%205/JEM2020paper_50.pdf
- Maia, B. (2018). *Inteligência artificial e o futuro da educação*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/intelig%C3%Aancia-artificial-e-o-futuro-da-educac%C3%A7%C3%A3o-bruno-maia>
- Maia, L. E. O., Gondim, R. S., & Vasconcelos, F. H. L. (2023). Utilização do Geogebra para o ensino de geometria: uma revisão sistemática de literatura. *Ensino da Matemática em Debate*, 10(1), 31–51. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2023v10i60031>
- Martins, L. (2023). *Do design ao redesign em pesquisas: inserindo o Geogebra nas tarefas matemáticas*. SBEM. <https://www.sbem.com.br/eventos/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM027/paper/viewFile/2730/1739>
- Martins, S. O., Serrão, C. R. G., Silva, M. D. B. S., & Reis, A. S. (2020). O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de química. *Revista Ciências & Ideias*, 11(2). <https://doi.org/10.22407/2176-4867/2020.v11i2.1280>
- Melesse, T. (2015). Differentiated instruction: perceptions and challenges of primary school teachers. *Science, Technology and Arts Research Journal*, 4(3), 253–264. <https://doi.org/10.4314/starv4i3.34>
- Mélo, V. N. O. (2023). Mídias na educação: impactos, contribuições e desafios no processo de aprendizagem. *Revista Educação Pública*, 23(26). <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/26/midias-na-educacao-impactos-contribuicoes-e-desafios-no-processo-de-aprendizagem>

- Mendes, M. (2022). *Design instrucional na prática*. Editora Union. <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/701471/2/Design%20Instrucional%20na%20pr%C3%A1tica.pdf>
- Menezes, M. E. L. (2013). *Tecnologias e mídias digitais no processo educativo e a autoria de alunos: limites, contribuições e possibilidades* [Dissertação de Mestrado]. PUC-SP. <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/9731/1/Maria%20Eduarda%20de%20Lima%20Menezes.pdf>
- Miranda, W. R. (2015). *Organização e metodologias de sistemas tutores inteligentes para ambientes virtuais de aprendizagem* [Monografia]. Universidade Estadual de Goiás. <http://www.ccet.app.ueg.br/biblioteca/?go=monografia&id=759&a=5&p=1&curso=17>
- Moran, J. M. (2013a). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf
- Moran, J. M. (2013b). *Novos modelos de sala de aula*. http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/modelos_aula.pdf
- Moran, J. M. (2015a). Mudando a educação com metodologias ativas. In C. A. Souza & O. E. T. Morales (Orgs.), *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens* (pp. 15–33). UEPG/PROEX.
- Moran, J. M. (2015b). Educação híbrida: um conceito chave para a educação, hoje. In L. Bacich, A. Tanzi Neto, & F. M. Trevisani (Orgs.), *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação* (pp. 27–45). Penso.
- Moran, J. M. (2018). Contribuição das tecnologias para a transformação da educação. <https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2018/08/EntrevistaTecnologiasMoranComCenso.pdf>
- Moran, J. M., Masetto, M. T., & Behrens, M. A. (2006). *Novas tecnologias e mediação pedagógica* (10ª ed.). Papirus.
- Moreira, P. R. (2019). *Mídias digitais no ensino médio estadual de Minas Gerais* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/32691/1/TESEPRISCILAMOREIRAFUE_UFMG.pdf

- Movplan. (2023). *Sala de aula invertida, ensino híbrido e modalidade EAD: tudo que você precisa saber*. <https://movplan.com.br/blog/sala-de-aula-invertida-ensino-hibrido-e-modalidade-ead>
- Nascimento, E. B., & Souza, E. O. B. (2019). *Tecnologias digitais e matemática*. Secretaria de Educação de Pernambuco. <https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Tecnologias-digitais-e-Matematica.pdf>
- Oliveira, A., & Silva, Y. (2018). Dossiê multiletramentos, tecnologias e educação a distância em tempos atuais. *REVELLI*, 10(3), 185–201. <https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/7836>
- Oliveira, E. D., & Góes, F. K. (2021). O uso do Google Docs para aprendizagem colaborativa. *Campo do Saber*, 7(1). <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/379>
- Pacheco, E. F. (2019). Utilizando o software GeoGebra no ensino da matemática: uma ferramenta para construção de gráficos de parábolas e elipses no 3º ano do Ensino Médio. *Debates em Educação*, 11(23). <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n23p115-132>
- Passarelli, B., Junqueira, A. H., & Angeluci, A. C. B. (2014). Os nativos digitais no Brasil e seus comportamentos diante das telas. *Matrizes*, 8(1), 159–178. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v8i1p159-178>
- Paula, N. (2018). *Análise SWOT educacional: variáveis que impactam as estratégias das IEs*. Rubeus. <https://rubeus.com.br/blog/analise-swtot-educacional>
- Pereira, M. F. (2010). *Planejamento estratégico: teorias, modelos e processos*. Atlas.
- Portal IDEA. (2023). *Objetivos da educação midiática*. <https://portalidea.com.br/cursos/conceitos-bsicos-de-educao-miditica-apostila03.pdf>
- Positivo. (2021). *Como aplicar matriz SWOT em sua escola?* <https://www.sistemapositivo.com.br/como-aplicar-matriz-swtot-em-sua-escola/>
- Pozzebon, E. (2003). *Tutor inteligente adaptável conforme as preferências do aprendiz* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Santa Catarina. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86269/190168.pdf>

- Prado, M. E. B. B. (2016). Nativos digitais: games, comunidades e aprendizagens. *Revista de Currículo e Docência*, (1). <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/28696>
- Prensky, M. (2001). Nativos digitais, imigrantes digitais parte 1. *On the Horizon*, 9(5). <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2015/06/texto1nativosdigitaisimigrantesdigitais1-110926184838-phpapp01.pdf>
- PricewaterhouseCoopers. (2022). *O abismo digital no Brasil*. PwC Brasil. <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/preocupacoes-ceos/mais-temas/2022/OAbismoDigital.pdf>
- PUCRS Online. (2020). *Soft skills – descubra o que são, sua importância e como desenvolvê-las*. <https://online.pucrs.br/blog/public/soft-skills-o-que-sao>
- Ramos, D. K., Lorensen, C. C., & Petri, G. (2016). *Jogos educacionais: contribuições da neurociência à aprendizagem*. <https://www.academia.edu/62212004/>
- Ribas, E., Bianco, G. D., & Lahm, R. A. (2016). *Programação visual para introdução ao ensino de programação na educação superior: uma análise prática*. PUCRS. https://meriva.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/12162/2/ProgramacaovisualparaintroducaoaoensinodeprogramacaonaEducacaoSuperiorumaanalise_pratica.pdf
- Ribeiro, A. E. (2019). *Do fosso às pontes: um ensaio sobre natividade digital, nativos jr. e descoleções*. UFPB. https://www.ufpb.br/efopli/contents/documentos/material-2020/Dofossospontes_AnaElisaRibeiro.pdf
- Ritter, D., & Bulegon, A. M. (2021). Mapeamento das publicações sobre gamificação e matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14(36), 1–20. <https://doi.org/10.46312/pem.v14i36.13010>
- Rizer Gestão. (2022). *Os principais KPIs para gestão escolar*. <https://blog.rizer.com.br/gestao/os-principais-kpis-para-gestao-escolar/>
- Rocha, B. E., Santos, S. C. M., Ribeiro, C., & Bonato, C. (2023). Percepção do professor em relação à educação híbrida. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(6), 8982–8996. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i6.2276>
- Romão, J. E. (2002). Avaliação: exclusão ou inclusão? *Eccos Revista Científica*, 4(1), 43–59. <http://www.redalyc.org/pdf/715/71540103.pdf>

- Romio, T., & Paiva, S. C. M. (2017). *Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da matemática*. <https://library.co/document/qv80900z-kahoot-goconqr-uso-jogos-educacionais-para-ensino-matematica.html>
- Rüdiger, F. (2013). Um ethos para a era digital. *Revista Contracampo*, 27(2), 128-135. <https://doi.org/10.22409/contracampo.v0i27534>
- Rushkoff, D. (2012). *As 10 questões essenciais da era digital: programe seu futuro para não ser programado por ele*. Saraiva.
- SAE Digital. (2022). *Educação midiática na BNCC e na escola*. <https://sae.digital/educacao-midiatica/>
- Sales, G. L., Tavares, A. M. B. N., Silva, B. D., & Silva, E. J. C. S. (2022). Educação 2050: pensar o futuro em tempos de mudanças aceleradas. *HOLOS*, 4, 1-18. <https://doi.org/10.15628/holos.2022.13962>
- Sant'Anna, D. V. (2022). *Recursos digitais para o ensino e aprendizagem na educação básica*. UNESP. <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/381398/1/16-4-LIVRO-DANIEL-VIEIRA-SANTANNA.pdf>
- Santos, A. S. (2020). O professor e a tecnologia: o impacto do uso das TIC's no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 10(5), 118-130. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/professor-e-a-tecnologia>
- Santos, C. P. (2022). Educação, práticas digitais e novos riscos em rede. *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola (WIE)*. <https://doi.org/10.5753/wie.2022.226363>
- Santos, L. R., & Ribeiro, A. G. (2018). *Aprendizagem ativa através da aplicação de estratégia b-learning no ensino médio técnico*. <https://www.researchgate.net/publication/343140605>
- Santos, M. O. (2023). Utilização de simuladores virtuais no ensino de matemática. *Revista de Ciências Sociais*, 8(1). <https://revistas.uneb.br/index.php/cienciassociais/article/view/12951>

- Santos, V. G. S., Almeida, S., & Zanotello, M. (2018). A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 99(251), 171–191. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3305>
- Saraiva Educação. (2021). *Qual é a importância dos recursos digitais de aprendizagem?* <https://blog.saraivaeducacao.com.br/recursos-digitais-de-aprendizagem/>
- Saraiva Educação. (2022a). *Saiba o que é educação midiática e como abordá-la no ensino superior*. <https://blog.saraivaeducacao.com.br/educacao-midiatica/>
- Saraiva Educação. (2022b). *Tudo que você precisa saber sobre educação digital*. <https://blog.saraivaeducacao.com.br/educacao-digital/>
- SAS. (2021). *SAI no ensino híbrido: como fazer?* SAS Educação. <https://blog.saseducacao.com.br/sala-de-aula-invertida/>
- SEDU-ES. (2025). *Portal Sedu Digital: programa Escola do Futuro*. Secretaria da Educação do Espírito Santo. <https://sedu.es.gov.br/escola-do-futuro-2>
- Silva, E. C. (2014). *A utilização da imagem visual na disciplina Língua Portuguesa no Ensino Médio* [Dissertação de Mestrado]. UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/6468/1/arquivototal.pdf>
- Silva, I. F. (2020). *As tecnologias digitais de informação e comunicação na educação de pessoas com deficiência: um diálogo possível?* CIET:EnPED. <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1323>
- Silva, J. G. S. L. (2019). *As novas tecnologias digitais: o uso pedagógico e as concepções docentes*. Realize Editora. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59231>
- Soares, C. (2021). *Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem*. Cortez.
- Souza, T. P. C., Anunciação, O. B., Pecht, S. F., & Kagi, K. R. (2021). Por que e como estudar IA na educação. *Revista InovaEduc*, (7), 1–23. <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inova>
- SuperAutor. (2021). *Teorias da educação: conheça e entenda as 6 principais*. <http://superautor.com.br/teorias-da-educacao-conheca-e-entenda-as-6-principais/>

- Tavares, L., Meira, M., & Amaral, S. (2020). Inteligência artificial na educação: survey. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 51841–51853. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-725>
- Tavares, V. (2021). *Como proteger os estudantes na web*. Trivium. <https://blog.trivium.com.br/desafios-da-educacao-online/>
- UNESCO. (2018). *O Correio da UNESCO, julho-setembro 2018*. Grande angular: léxico da inteligência artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265190_por
- UNESCO. (2019a). *Beijing consensus on artificial intelligence and education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. (2019b). *Semana da aprendizagem móvel 2019: inteligência artificial na educação, compêndio de iniciativas promissoras*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370307>
- UNESCO. (2023). *Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por
- Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista da SOCERJ*, 20(5), 383–386. <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/200705/a2007v20n05art10.pdf>
- Vieira, B. (2020). *Captação e retenção de alunos: dicas para melhorar os resultados da sua IE*. Rubeus. <https://rubeus.com.br/blog/captacao-e-retencao-de-alunos/>

WWW.PIMENTACULTURAL.WWW

A REVOLUÇÃO DO ENSINO HÍBRIDO



Da Teoria à Prática com um Compêndio de Práticas Tecnológicas
no Ensino Médio do Espírito Santo