



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF
INSTITUTO DE BIOLOGIA – IB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E INCLUSÃO – PGCTIn

GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, QR CODE E REALIDADE AUMENTADA
COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO
NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

ORIENTADORA: Dr^a Fabiana Rodrigues Leta

CO-ORIENTADORA: Dr^a Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira



NITERÓI

2025

GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, QR CODE E REALIDADE AUMENTADA
COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO
NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão – PGCTIn, da Universidade Federal Fluminense – UFF, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências, Tecnologias e Inclusão.

Orientadora: Dr^a Fabiana Rodrigues Leta

Co-Orientadora: Dr^a Gerlinde Agate Platais Brasil
Teixeira

**NITERÓI
2025**

Ficha catalográfica automática - SDC/BCV
Gerada com informações fornecidas pelo autor

B669i Boechat, Gabriela dos Santos Leite
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO
FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO NO ATENDIMENTO
EDUCACIONAL ESPECIALIZADO / Gabriela dos Santos Leite Boechat.
- 2025.
225 f.

Orientador: Fabiana Rodrigues Leta.
Coorientador: Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira.
Tese (doutorado)-Universidade Federal Fluminense, Instituto
de Biologia, Niterói, 2025.

1. Inteligência Artificial. 2. Realidade Aumentada. 3.
Educação Especial. 4. Tecnologia Assistiva. 5. Produção
intelectual. I. Leta, Fabiana Rodrigues, orientador. II.
Teixeira, Gerlinde Agate Platais Brasil, coorientador. III.
Universidade Federal Fluminense. Instituto de Biologia. IV.
Título.

CDD - XXX

Bibliotecário responsável: Debora do Nascimento - CRB7/6368

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores
e outros meios eletrônicos.

Assinatura:



Comitê de Ética da UFF.

Protocolo nº: 68812623.0.0000.8160.7

GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão – PGCTIn, da Universidade Federal Fluminense – UFF, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências, Tecnologias e Inclusão.

Banca Examinadora:

Dr^a Fabiana Rodrigues Leta (Orientador/Presidente)

Dr^a Suzete Araujo Oliveira Gomes – Dpto de Biologia Celular e Molecular – UFF

Dr^a Juliana Mendes Silva - Dpto Química CEFET/RJ

Dr^a Karine Serpa Franco – Secretaria Municipal de Educação de Niterói

Dr Luiz Antônio Botelho de Andrade – Dpto de Imunobiologia – UFF

Dr^a Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira – Dpto de Imunobiologia – UFF
(Suplente)

DEDICATÓRIA

Dedico a meu marido e meus filhos Daniel e Estela, que são a razão do meu viver.

Com muito carinho, dedico também este trabalho a todos os profissionais da educação especial que, assim como eu, acreditam na inclusão e se dedicam a tornar o mundo um lugar melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente por tudo aquilo que já aconteceu na minha vida até este momento, até mesmo as dores e os desafios mais difíceis, pois sem eles não saberia ao final desta caminhada o quanto valoroso e transformador foi o caminho percorrido. Cada obstáculo superado me ensinou sobre resiliência, cada lágrima derramada me mostrou a força que habita em mim, e cada recomeço me revelou que a vida, mesmo em seus momentos mais sombrios, nos convida a seguir adiante com coragem e esperança.

Agradeço a Deus pelas conquistas que obtive até aqui e pela força que me sustentou nos momentos mais desafiadores desta jornada. Peço a Ele sabedoria para conquistar muito mais, mas também gratidão para reconhecer as bênçãos que já recebi, coragem para honrar aqueles que não estão mais fisicamente ao meu lado, e fé para acreditar que cada desafio enfrentado me preparou para este momento de vitória.

Durante este processo de doutoramento, enfrentei perdas imensas e desafios que transformaram profundamente minha vida. Perdi minha amada mãe para a COVID-19 durante a pandemia, em um momento em que o mundo inteiro parecia parar e o luto se tornava ainda mais solitário. Um ano depois, perdi meu querido irmão em um acidente que nos deixou sem tempo para despedidas, sem palavras para expressar a dor da ausência repentina. E, como se não bastasse, enfrentei minha própria batalha contra o câncer de pulmão, uma luta que me colocou frente a frente com minha própria fragilidade e, ao mesmo tempo, com uma força que eu desconhecia ter. Cada uma dessas experiências poderia ter me feito desistir, mas escolhi transformar a dor em propósito, a perda em legado e o medo em determinação.

À minha mãe, que me ensinou o valor da educação, da perseverança e do amor incondicional, dedico esta conquista. Sei que de onde estiver, você celebra comigo esta vitória e sorri orgulhosa. Obrigada por ter acreditado em mim e por ter plantado em meu coração a certeza de que o conhecimento é a herança mais valiosa que podemos deixar. Ao meu irmão, que partiu tão cedo e tão inesperadamente, agradeço por cada momento compartilhado, por cada risada, por cada ensinamento. Vocês permanecem vivos em meu coração e em cada passo

desta jornada. Esta tese é um tributo à memória de vocês e à certeza de que o amor transcende a vida e a morte.

Aos meus amados Bruno, Daniel e Estela, com os quais compartilho diariamente cada momento de alegria, superação e amor que a vida pode nos proporcionar. Vocês foram minha luz nos dias mais escuros, meu motivo para lutar quando o cansaço parecia insuperável, minha certeza de que vale a pena seguir em frente. Obrigada por terem estado ao meu lado em cada consulta médica, em cada momento de dor, em cada lágrima de saudade e em cada pequena vitória. Obrigada por serem meu alicerce, meu refúgio e minha inspiração. O amor nos transformou em um só, e é com vocês que celebro esta conquista que também é de vocês.

Ao meu pai querido, que partiu muito jovem, quando eu ainda estava no mestrado, agradeço a saudade que plantou em mim, pois mesmo não estando mais fisicamente presente, você continua sendo meu porto seguro, minha inspiração e minha força. Cada página desta tese carrega um pouco de você, de seus valores, de sua dedicação e de seu amor incondicional.

À minha grande família, que é minha base, meu porto seguro e minha razão de continuar. Obrigada por cada abraço, cada palavra de conforto, cada gesto de amor e cada oração que me sustentaram nos momentos mais difíceis. Vocês me ensinaram que a família não é apenas aqueles que compartilham nosso sangue, mas aqueles que compartilham nossa vida, nossas dores, nossas alegrias e nossa esperança. Obrigada por não me deixarem desistir.

Agradeço à coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão (PGCTIn) da Universidade Federal Fluminense, pelo acolhimento, pelo apoio institucional e por proporcionarem um ambiente acadêmico comprometido com a inclusão, a diversidade e a produção de conhecimento socialmente relevante. Obrigada por criarem um programa que não apenas discute inclusão teoricamente, mas a prática em seu cotidiano, acolhendo estudantes e pesquisas que buscam transformar a realidade educacional brasileira. O PGCTIn representa um espaço de excelência acadêmica e compromisso social, e me sinto honrada por ter feito parte desta comunidade. Agradeço também a todos os professores do programa, que ao longo da minha trajetória acadêmica me

inspiraram, desafiaram e acreditaram no meu potencial, mesmo quando eu mesma duvidei. Vocês são inesquecíveis e fazem parte desta conquista.

Em especial, agradeço às minhas orientadoras, Dra. Fabiana e Dra. Gerlinde, que ao acreditarem em mim e me guiarem entre o saber e a prática, me fizeram chegar até aqui. Obrigada pela paciência nos momentos em que precisei me ausentar, pela compreensão diante dos desafios que enfrentei, pela generosidade intelectual e por me mostrarem que a educação é, acima de tudo, um ato de amor, respeito e transformação. Vocês foram fundamentais nesta jornada!

Agradeço também a todos os professores que participaram desta pesquisa, compartilhando suas experiências, seus desafios e suas esperanças. Vocês são a razão de ser deste trabalho e a inspiração para que eu continue acreditando na educação como instrumento de inclusão, acessibilidade e justiça social. Cada história compartilhada, cada dificuldade relatada e cada sonho expresso me lembraram por que escolhi este caminho e por que vale a pena lutar por uma educação mais justa e inclusiva.

Agradeço aos profissionais de saúde que cuidaram de mim durante o tratamento do câncer, que me devolveram a esperança e a possibilidade de continuar sonhando. Vocês me deram não apenas a cura física, mas também a força emocional para acreditar que eu poderia vencer esta batalha e concluir este doutorado. Obrigada por cada palavra de incentivo, por cada cuidado técnico e humano, e por me lembrarem de que a vida vale a pena ser vivida em sua plenitude.

Por fim, agradeço a mim mesma por não ter desistido, por ter encontrado forças onde parecia não haver mais, por ter transformado a dor em propósito e a doença em determinação. Por ter honrado a memória daqueles que amo através da persistência, da dedicação e da coragem de continuar mesmo quando tudo parecia impossível. Esta tese não é apenas um trabalho acadêmico, é um testemunho de superação, um monumento à resiliência humana e uma celebração da vida em toda sua complexidade, beleza e fragilidade.

Que esta conquista inspire outros a não desistirem de seus sonhos, mesmo diante das adversidades mais dolorosas. A vida é feita de recomeços, e cada final pode ser também um novo começo. Aprendi que somos mais fortes do que imaginamos, que o amor nos sustenta mesmo na ausência física, e que cada dia é

uma oportunidade de honrar aqueles que perdemos vivendo com propósito, gratidão e esperança.

Sigamos em frente, com gratidão no coração, força na alma e a certeza de que valeu a pena cada lágrima, cada luta e cada momento desta jornada extraordinária!

Sumário

1	Introdução	20
1.1	Considerações sobre a pesquisadora	20
1.1.1	A trajetória da autora	20
1.1.2	Motivação para pesquisa	22
1.2	Trajetoira investigativa:	23
1.2.1	Do Mestrado aos projetos piloto como base para o desenvolvimento do curso	23
1.2.2	Primeira Experiência Piloto (2022): Fundamentos da Realidade Aumentada na Educação 25	
1.2.3	Segunda Experiência Piloto (2023): Aprofundamento na Realidade Aumentada Educacional	26
1.2.4	Terceira Experiência Piloto (2024): Evolução para a Inteligência Artificial Inclusiva	28
1.3	Pergunta da pesquisa e hipótese	31
1.3.1	Hipótese científica	31
2	Fundamentação Teórica	33
2.1	Educação Especial e o Atendimento Educacional Especializado	37
2.2	Tecnologia Assistiva	41
2.2.1	Tecnologia Assistiva, um direito garantido por leis	42
2.3	Acesso à tecnologia móvel no Brasil	45
2.4	Celular como ferramenta pedagógica	48
2.4.1	Celulares e tablets como ferramentas de Tecnologia Assistiva.....	52
2.5	O que é QR Code?	54
2.6	Realidade aumentada	56
2.6.1	Sistema de visão ótica direta:	58
2.6.2	Sistema de visão ótica direta por vídeo;	58
2.6.3	Sistema de visão por vídeo baseado em monitor;	59
2.6.4	Sistema de visão ótica por projeção.	59
2.7	Inteligência artificial e suas possibilidades na educação	60
2.8	QR Codes e RA na educação e Inclusão	62
3	Objetivos	75
3.1	Objetivo geral	75
3.2	Objetivos Específicos	75
4	Materiais e Métodos.....	76
4.1	Delineamento	76
4.2	Local e Contexto da Pesquisa	77
4.3	População - Sujeitos Pesquisados.	77
4.3.1	Critérios de Inclusão	77
4.3.2	Critérios de Exclusão.....	78
4.4	Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados	78
4.5	Análise dos Dados	78
4.6	Intervenção	79
4.7	Comparações	79
4.8	Outcome (resultado esperado):	80
4.9	Aspectos Éticos	80
5	Resultados e Discussão	81
5.1	Proposta do Curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (IA, RA aplicada ao AEE)	81

5.1.1	Apresentação	81
5.1.2	Título e Natureza	82
5.1.3	Objetivos do curso IA, RA aplicada ao AEE	82
5.1.4	Metodologia utilizada no curso IA, RA aplicada ao AEE	83
5.1.5	Crterios de incluso para a seleo no curso IA, RA aplicada ao AEE.....	83
5.1.6	Crterios de excluso para a seleo no curso IA, RA aplicada ao AEE	83
5.1.7	Matrculas	84
5.1.8	Crterios de aprovao.....	84
5.1.9	Certificao	84
5.1.10	Plano do curso IA, RA aplicada ao AEE	84
5.2	Detalhamento da execuo	90
5.2.1	Semana 1 – Mtodos Ativos de Aprendizagem	90
5.2.2	Semana 2 - Histrico das Tecnologias Educacionais e Tecnologia Assistiva.....	92
5.2.3	Semana 3 – IA aplicada a educao.....	93
5.2.4	Semana 4 – QR Code e jogos de RA na educao.....	96
5.2.5	Semana 5 - RA: Criando sua prpria experincia.....	98
5.2.6	Semanas 6 e 7 – TRABALHO FINAL	101
5.2.7	Bibliografia do curso	102
5.2.8	Consideraes quanto a oferta do curso	103
5.3	Anlise do processo de inscrio do Curso de Extenso – IA, RA, Aplicada ao AEE	104
5.4	Perfil dos Interessados no curso	106
5.4.1	Perfil Profissional	107
5.4.2	Faixa Etria.....	109
5.4.3	Anos de Atuao na Educao.....	111
5.4.4	Gnero	113
5.4.5	Formao Acadmica.....	114
5.5	Percepao sobre Tecnologias na Educao	117
5.6	Anlise de Curso de Formao Continuada em IA e RA para o AEE	129
5.6.1	Anlise da utilizao por parte dos cursistas das ferramentas digitais propostas	130
5.6.2	Anlise da percepo dos cursistas	140
5.6.3	Inteligncia Artificial e Educao Especial	149
5.6.4	QR Code e Jogos de RA	155
5.6.5	Atividades de RA na educao especial.....	159
5.7	Atividade final do curso	162
5.7.1	Distribuio geogrfica dos concluintes	164
5.7.2	Perfil do pblico contemplado no PAEE	168
5.7.3	SEGMENTAO EDUCACIONAL	170
5.7.4	Necessidade especfica observada	172
5.7.5	Objetivo do atendimento no AEE	173
5.7.6	Tecnologias Empregadas: Diversidade e Especificidade.....	175
5.7.7	Metodologias Aplicadas: Integrao Teoria-Prtica	176
5.7.8	Avaliao e Acompanhamento: Perspectivas Multidimensionais.....	176
6	Principais Contribuiões do Estudo	178
6.1	Políticas Públicas Educacionais	178
6.1.1	Estratgias para a Implementao de Políticas Públicas.....	179
6.2	Contribuiões para Instituies de Ensino Superior (IES)	180
6.2.1	Aes Estratgicas para as IES	182
7	Consideraes Finais	184
8	Referncias Bibliogrficas	189
9	Produes Acadmicas	209

10	Anexos.....	211
10.1	Carta de anuência	211
10.2	Declaração de ciência de participação em projeto de pesquisa	212
10.3	Parecer do comitê de ética	214
11	Apêndice.....	219
11.1	Formulários utilizados	219
11.1.1	Formulário de inscrição	219
11.1.2	Questionário - Métodos Ativos de Aprendizagem	224
11.1.3	Questionário - IA aplicada a educação	227
11.1.4	Questionário - QR Code e Jogos de RA	229
11.1.5	Questionário - Realidade Aumentada (RA) na educação especial	231
11.1.6	Formulário – Trabalho Final.....	233
11.2	Manual de Aplicação do Curso: IA, QR Code e RA no AEE	236
11.3	1. Roteiro de Implementação para Secretarias de Educação	236
11.4	2. Diretrizes para Desenvolvedores de Tecnologia	237
11.5	3. Estratégias para Professores e Coordenadores	237
11.6	4. Modelo de Financiamento e Sustentabilidade	238
11.7	5. Sistema de Monitoramento e Avaliação	238
11.8	6. Cronograma de Implementação Sugerido	238

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Sigla / abreviatura	Extenso / Significado
AEE	Atendimento Educacional Especializado
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAA	Comunicação Aumentativa e Alternativa
CAIE	Centro de Apoio à Inclusão Escolar
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
IA	Inteligência Artificial
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
NEE	Necessidades Educativas Especiais
PAEE	Plano do Atendimento Educacional Especializado
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCD	Pessoa Com Deficiência
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEEPI	Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva
QR Code	<i>Quick Response Code</i> (Código de Resposta Rápida)
RA	Realidade Aumentada;
RV	Realidade Virtual
SEM	Sala de Recursos Multifuncionais
SMS	<i>Short Message Service</i> (Serviço de Mensagens Curtas)
SRM	Salas de Recursos Multifuncionais
TA	Tecnologia Assistiva
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> (Localizador Uniforme de Recursos)

LISTA DE IMAGENS

FIGURAS

Figura 1 - Círculo virtuoso de desenvolvimento para atendimento das necessidades da população.	48
Figura 2: Comparativo entre códigos de barra 1D e 2D	55
Figura 3: Exemplo de sistema de visão ótica direta	58
Figura 4: Exemplo de sistema de visão ótica direta por vídeo.....	59
Figura 5: Exemplo de sistema de visão baseado em monitor	59
Figura 6: Exemplo de sistema de visão ótica por projeção	60
Figura 7 folder de divulgação do curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE	103
Figura 8 - Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por categoria profissional	108
Figura 9 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por idade.....	110
Figura 10 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por tempo de atuação na educação.....	111
Figura 11 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por gênero	113
Figura 12 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por maior formação acadêmica.....	Erro!
Indicador não definido.	
Figura 13 - Distribuição de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por sua percepção quanto aos aspectos específicos do curso.	117
Figura 14 - Distribuição do grau de conhecimento e uso de Realidade Aumentada Aplicada em sala de aula.	122
Figura 15 - Distribuição da percepção do domínio de tecnologias educacionais e sua aplicação.....	122
Figura 16 Frequência dos cursistas ao longo do tempo	131

Figura 17 Nuvem de palavras desenvolvida a partir da pergunta “QR Code, IA e RA no AEE é...”	133
Figura 18 imagem apresentando grau de adesão dos cursistas	Erro! Indicador não definido.
Figura 19 Frequência de participação por tarefa/aula dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1"	Erro! Indicador não definido.
Figura 20 – Percepção de conhecimento dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto a estratégias ativas de aprendizagem.....	142
Figura 21 Interesse em aplicar métodos ativos de aprendizagem após o curso "IA e RA no AEE - Turma 1"	Erro! Indicador não definido.
Figura 22 Percepção dos participantes quanto as dificuldades que persistem para a implementação de métodos ativos de aprendizagem	148
Figura 23 Percepção dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto ao seu conhecimento quanto a Inteligência artificial	151
Figura 24 Grau de concordância dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto ao uso de estratégias de IA.....	154
Figura 25 Grau de conhecimento Antes da formação sobre QR Code e RA.....	156
Figura 26 Grau de concordância sobre o uso de QR Code e RA após as atividades do curso "IA e RA no AEE.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 27 Percepção quanto ao conhecimento sobre RA antes das atividades do Curso "IA e RA no AEE	160
Figura 28 Percepção do Uso da RA em sala de aula após as atividades do curso "IA e RA no AEE.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 29 Distribuição geográfica dos inscritos por estado e concluintes.....	165
Figura 30 Distribuição das propostas dos trabalhos finais quanto ao público a ser atendido	Erro! Indicador não definido.

QUADROS

Quadro 1: Apresentação da estrutura proposta para o minicurso "Recebi um aluno de inclusão: I A gora? Possibilidades de uso da Inteligência Artificial (IA) para facilitação dos processos inclusivos em sala regular"	29
--	----

Quadro 2 Plano do curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE	85
---	----

TABELAS

Tabela 1 Descrição comparativa de capacidade de dados entre código de barras e QRCode	55
Tabela 2 Bibliometria abordando os unitermos "Educação" , "QR codes", "Realidade Aumentada", "Inteligência Artificial" com e sem o termo "AEE"	116

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar as possibilidades de aplicação dos códigos de resposta rápida, os QR Codes - *Quick Response Code*, os objetos de Realidade Aumentada (RA) e os recursos de Inteligência Artificial (IA) por professores especialistas como uma ferramenta pedagógica e no Atendimento Educacional Especializado (AEE). Desta forma, a tese foi dividida em duas etapas: na primeira, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o uso desta ferramenta no âmbito educacional, destacando suas potencialidades. Para a segunda etapa, com base nos dados obtidos nos bancos de dados SciELO, ERIC (*Education Resources Information Center*) e CAPES Periódicos, foi realizado um curso sobre a aplicação de RA, QR codes e IA na educação, com público de professores especialistas em educação especial que atuam nas salas de recursos multifuncionais. Após análise das experiências já realizadas e documentadas na literatura, identificamos que os QR Codes através do uso dos celulares *smartphone* bem como o uso da RA e IA apresentam potencial para serem utilizados como ferramenta viável tanto no contexto do ensino regular, quanto da educação especial e inclusiva. Esse fato deve-se à grande disseminação no uso do *smartphone* no cotidiano da sociedade, seu custo de aquisição relativamente baixo e suas potencialidades de acessibilidade. Mesmo mediante conflitos quanto ao uso de celulares no âmbito escolar, destaca-se que no contexto educacional e inclusivo, o professor possui condições para aplicabilidade desta ferramenta tecnológica, tornando assim possível a apropriação dos Códigos QR e aplicativos de RA e IA como ferramentas pedagógicas.

Palavras-Chave: inclusão, educação especial, tecnologias, realidade aumentada, acessibilidade.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the potential applications of QR Codes (Quick Response Codes), Augmented Reality (AR) objects, and Artificial Intelligence (AI) resources as pedagogical tools for specialist teachers in Specialized Educational Services (SEAs). Thus, the thesis is divided into two stages: the first consists of a literature review of this tool's use in the educational setting, highlighting its potential. For the second stage, based on data obtained from the SciELO, ERIC (Education Resources Information Center), and CAPES Periódicos databases, a course on the application of AR, QR codes, and AI in education was held, aimed at teachers specialists in special education working in multifunctional resource rooms. After analyzing previous experiences documented in the literature, we identified that QR Codes, smartphone use, and AR and AI have the potential to serve as viable tools in both regular and special and inclusive education. This is due to the widespread use of smartphones in everyday life, their relatively low acquisition cost, and their accessibility potential. Even with conflicts regarding the use of cell phones in schools, it is noteworthy that in educational and inclusive settings, teachers are equipped to apply this technological tool, thus enabling the use of QR Codes and AR and AI applications as pedagogical tools.

Keywords: inclusion, special education, technologies, augmented reality, accessibility

1 Introdução

1.1 Considerações sobre a pesquisadora

A questão central desta tese é a possibilidade de utilizar códigos de resposta rápida (*Quick Response Code* - QR Code), objetos de Realidade Aumentada (RA) e recursos de Inteligência Artificial (IA) no Atendimento Educacional Especializado (AEE). Buscando compreender como estas ferramentas podem ser aplicadas pelo professor de Educação Especial e AEE durante seus atendimentos com os alunos inclusos em sala regular. Este tema foi definido em conjunto com as orientadoras, visando alinhar os estudos de doutorado à trajetória profissional da pesquisadora. Sendo assim, será brevemente abordado, nesta introdução, como o caminho percorrido pela autora aproximou-se do tema da pesquisa.

1.1.1 A trajetória da autora

Minha trajetória profissional teve início em 2008, quando obtive aprovação em concurso público para o cargo de docente de Ensino Fundamental I na Prefeitura Municipal de Saquarema, no Rio de Janeiro. Durante o processo de alocação, fui designada para o Centro de Apoio à Inclusão Escolar (CAIE), instituição especializada no atendimento a alunos da educação especial. Apesar da ausência de formação específica prévia na área, a experiência inicial no CAIE, embora desafiadora, constituiu-se como marco fundamental para o desenvolvimento de minha carreira acadêmica e profissional no campo da Educação Especial e Inclusiva.

Concluí minha formação acadêmica inicial em dezembro de 2009, com a obtenção do título de Licenciatura em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), através do consórcio CEDERJ. Concomitantemente, obtive aprovação em meu segundo concurso público como docente, desta vez para a Prefeitura Municipal de Cabo Frio, onde, em virtude da experiência prévia adquirida em Saquarema, fui convidada a participar da implementação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) e do Atendimento Educacional Especializado (AEE), que se iniciavam no município.

Em 2012, concluí minha primeira especialização em Educação Especial pela UERJ, ampliando meu arcabouço teórico na área. No mesmo ano, assumi um novo cargo público no município de Macaé, onde também atuei no AEE, consolidando minha experiência profissional nesse campo específico.

Ingressei no Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) da Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2015, período em que desenvolvi pesquisas sobre Tecnologia Educacional e Assistiva. Minha dissertação intitulada "Celular, sala de aula e QR Code: o conflito cotidiano colocado a serviço da inclusão", orientada pelo Dr. Mário José Missagia Júnior e concluída em 2017, representou um marco significativo em minha trajetória acadêmica, estabelecendo as bases para minha linha de investigação atual.

Ainda em 2015, recebi o diagnóstico de otosclerose bilateral de moderada a severa, condição que me classificou como pessoa com deficiência auditiva. Este diagnóstico proporcionou-me uma perspectiva singular em minha atuação profissional, transformando minha relação com o campo da inclusão: de observadora a sujeito diretamente implicado na temática. Este evento biográfico motivou-me a buscar uma nova especialização, desta vez na área de surdez e Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), com cursos realizados no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e especialização em LIBRAS pela Faculdade de Venda Nova do Imigrante.

No município de Cabo Frio, fui designada para a Escola Municipal Arlete Rosa Castanho, instituição de Educação Bilíngue de Surdos, onde permaneço até o presente momento. Entre 2018 e 2019, assumi a direção desta unidade escolar, o que me motivou a realizar uma pós-graduação em Gestão Escolar para aprimorar minha atuação administrativa. Durante minha gestão, implementei diversas atividades pedagógicas inovadoras e organizei o 1º Encontro Cabofriense em comemoração ao Dia Nacional dos Surdos, contribuindo para a visibilidade e valorização da comunidade surda local.

Em 2019, ingressei no Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão (PGCTIn) da UFF, em nível de Doutorado, dando continuidade à minha formação acadêmica e ao desenvolvimento da presente pesquisa. Ao longo de minha trajetória, participei de diversos cursos de

extensão, congressos e eventos científicos, tanto na condição de ouvinte quanto de palestrante, além de publicar artigos e capítulos de livros. Minha produção acadêmica tem como foco principal a capacitação de professores da educação regular para a inclusão efetiva de alunos público-alvo da Educação Especial, com ênfase na aplicação de tecnologias educacionais inovadoras.

1.1.2 Motivação para pesquisa

Atuar na Educação Especial é sempre um grande desafio para o professor, principalmente, quando se é iniciante. Por vezes, a insegurança e a formação - que pode ser insuficiente - faz com que o professor de AEE se limite a questões administrativas e/ou a trabalhos sem objetivos mais delineados com seus alunos. Muitos, em sua formação, não recebem conhecimentos sobre recursos de tecnologia assistiva que podem ser utilizados no AEE, recursos estes que são disponibilizados pelo Ministério da Educação (MEC), já na implantação das SRM, por exemplo. A tecnologia assistiva faz parte do cotidiano de muitas pessoas com deficiência, tanto dos adultos como das crianças em fase escolar. Assim, faz-se necessário que a escola tenha conhecimento da utilização adequada, bem como das possibilidades que estes recursos oferecem para auxiliar no processo de inclusão destes alunos.

É notório que nossa sociedade está cada vez mais tecnológica e integrada aos recursos digitais. Sendo assim, faz-se necessário que a escola também se inclua nesse processo. Para que isso aconteça, o professor precisa estar capacitado e ter domínio também das tecnologias digitais, sendo capaz de elaborar atividades e experiências pedagógicas que unam os diversos recursos tecnológicos (analógicos e digitais) ao processo de aprendizagem e desenvolvimento de seus alunos.

Ao analisar minha trajetória, percebi que posso e devo compartilhar com meus colegas, professores de Educação Especial e do Atendimento Educacional Especializado, toda essa minha experiência de vida e conhecimentos adquiridos ao longo destes anos na área de tecnologias educacionais assistivas, para que estes possam se tornar multiplicadores em suas escolas de atuação. Diante do exposto, a questão que norteia a pesquisa é aquela que envolve a autonomia dos professores, considerando que em

muitos momentos de formação continuada, ao longo da nossa experiência, ouve-se relatos como:

Muito interessante, mas na escola não dá para fazer...
Mais uma formação para nada...
Será que será a mesma chatice de sempre?

1.2 Trajetória investigativa:

1.2.1 Do Mestrado aos projetos piloto como base para o desenvolvimento do curso

A trajetória investigativa teve seu marco fundacional na dissertação intitulada "Celular, sala de aula e QR Code: o conflito cotidiano colocado a serviço da inclusão", defendida no Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense (UFF), sob orientação do Dr. Mario José Missagia Júnior, desenvolvida pela autora em 2017.

Esta pesquisa inaugural estabeleceu os pilares conceituais fundamentais que orientariam toda a trajetória investigativa subsequente, focalizando a incorporação pedagógica de dispositivos tecnológicos móveis em sala de aula através do uso de QR Codes, transformando tais dispositivos em ferramentas tecnológicas educacionais e de acessibilidade. O estudo partiu da premissa de que os dispositivos móveis, por serem de fácil manuseio e já possuírem em sua configuração básica programas e aplicativos de acessibilidade, poderiam viabilizar a criação de material pedagógico acessível de baixo custo e fácil adaptação às necessidades pedagógicas específicas de cada aluno.

Esta abordagem encontra respaldo teórico nas proposições de Santaella (2013), que discute o conceito de "aprendizagem ubíqua", caracterizada pela possibilidade de aprender em qualquer momento e lugar por meio de dispositivos móveis conectados em rede. Como afirma a autora, "a mobilidade física do cidadão cosmopolita foi acrescida da mobilidade virtual das redes. Ambas as mobilidades se entrelaçaram, interconectaram-se e tornaram-se mais agudas pelas ações de uma sobre a outra" (Santaella, 2013, p. 21). Neste sentido, a incorporação de dispositivos móveis no contexto educacional

representa não apenas uma inovação tecnológica, mas uma transformação paradigmática nas relações de ensino-aprendizagem.

Metodologia e resultados da pesquisa inicial: a dissertação adotou uma abordagem metodológica mista, combinando estudo bibliográfico para detectar as principais questões e potencialidades do uso pedagógico de tablets, celulares e dispositivos similares em ambiente escolar, seguido de teste prático do manual desenvolvido para compreender a percepção dos professores sobre este recurso e explorar seus limites e potencialidades *in loco*.

Os resultados confirmaram a viabilidade da incorporação dessas tecnologias nos ambientes escolares como ferramentas educacionais e de acessibilidade. O manual foi considerado pelos usuários eficiente e relevante para a aplicação desta tecnologia, sendo identificados como principal dificuldade para esta incorporação no fazer pedagógico os problemas estruturais das escolas públicas e a falta de formação adequada para seu uso. Estes achados corroboram as análises de Moran (2018), que destaca a necessidade de uma formação docente que transcenda o mero domínio técnico das ferramentas digitais, abrangendo uma compreensão pedagógica profunda de suas potencialidades. Segundo o autor, "as tecnologias digitais móveis desafiam as instituições a sair do ensino tradicional [...] para uma aprendizagem mais participativa e integrada" (Moran, 2018, p. 12).

Esta pesquisa inicial estabeleceu conceitos-chave que permearam toda a trajetória investigativa posterior:

- Dispositivos móveis como ferramentas de tecnologias assistivas de baixo custo
- Democratização do acesso educacional, inclusão e autonomia estudantil
- Necessidade de formação docente para incorporação pedagógica de tecnologias
- Importância da adaptação de recursos às necessidades individuais dos estudantes
- Reconhecimento das limitações estruturais como barreiras à inovação educacional

A dissertação de mestrado constituiu, portanto, o alicerce teórico e metodológico que fundamentou o desenvolvimento das experiências piloto subsequentes, estabelecendo uma linha de continuidade investigativa focada na intersecção entre tecnologia, educação e inclusão. Esta perspectiva dialoga

diretamente com o conceito de "desenho universal para aprendizagem" (DUA) proposto por Rose e Meyer (2002), que defende a criação de ambientes educacionais flexíveis capazes de acomodar diferenças individuais no aprendizado. Como destacam os autores, "o DUA propõe a elaboração de estratégias para o acesso universal aos conhecimentos, habilidades e valores para todos os estudantes" (Rose; Meyer, 2002, p. 5).

1.2.2 Primeira Experiência Piloto (2022): Fundamentos da Realidade Aumentada na Educação

A trajetória investigativa para esta tese iniciou-se com o trabalho intitulado "Uma Proposta de Experiência Didática sobre Misturas, Mediada por Realidade Aumentada, a partir da Perspectiva TPACK", desenvolvido em colaboração com Juliana Mendes da Silva e Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira, e apresentado no V Congresso Amazônico de Educação a Distância, realizado em Porto Velho (RO), em dezembro de 2022.

Este primeiro estudo estabeleceu os alicerces teóricos e metodológicos para a investigação das tecnologias emergentes na educação, focalizando especificamente a realidade aumentada como ferramenta pedagógica inovadora. A pesquisa adotou a perspectiva TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) como estrutura teórica, reconhecendo a necessidade de integração harmoniosa entre conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo específico para a efetiva implementação de inovações educacionais.

O modelo TPACK, desenvolvido por Mishra e Koehler (2006), representa um avanço significativo na compreensão da integração tecnológica na educação, superando abordagens tecnocêntricas que privilegiam o domínio técnico em detrimento das dimensões pedagógicas e de conteúdo. Como afirmam os autores, "ensinar com tecnologia é uma tarefa complexa e mal estruturada [...] que requer o desenvolvimento de uma forma complexa, situada e multifacetada de conhecimento" (Mishra; Koehler, 2006, p. 1017, tradução livre). Esta perspectiva teórica permitiu uma abordagem mais holística e integrada da realidade aumentada como ferramenta educacional, considerando

não apenas seus aspectos técnicos, mas também suas implicações pedagógicas e curriculares.

A proposta de experiência didática sobre misturas químicas mediada por realidade aumentada representou uma primeira aproximação sistemática às possibilidades das tecnologias imersivas na educação básica. Os resultados obtidos evidenciaram o potencial da realidade aumentada para promover experiências de aprendizagem mais contextualizadas e engajadoras, estabelecendo as bases conceituais que orientariam as investigações subsequentes. Estes achados encontram respaldo nas proposições de Azuma (1997), pioneiro nos estudos sobre realidade aumentada, que a define como uma tecnologia que permite a sobreposição de objetos virtuais ao mundo real, enriquecendo a percepção do usuário e sua interação com o ambiente. Segundo o autor, a realidade aumentada caracteriza-se por três propriedades fundamentais: "combina elementos reais e virtuais; é interativa em tempo real; e é registrada em três dimensões" (Azuma, 1997, p. 356, tradução livre).

1.2.3 Segunda Experiência Piloto (2023): Aprofundamento na Realidade Aumentada Educacional

A segunda experiência investigativa foi materializada através do artigo "Panorama Educacional sobre a Integração da Realidade Aumentada, através do Aplicativo Metaverse Studio", publicado nos Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), em janeiro de 2023. Este estudo representou um aprofundamento significativo da investigação anterior, expandindo o escopo de análise através de uma revisão sistemática da literatura.

A pesquisa objetivou analisar especificamente o uso do aplicativo de realidade aumentada "Metaverse Studio" no âmbito da educação básica, com foco particular na identificação de suas contribuições para o ensino de Química. A metodologia adotada consistiu em uma revisão sistemática rigorosa, consultando três bases de dados especializadas, seguindo protocolos estabelecidos para garantir a qualidade e abrangência da análise.

Esta abordagem metodológica encontra fundamentação nos princípios da prática baseada em evidências, conforme proposto por Gough, Oliver e Thomas (2017), que destacam a importância das revisões sistemáticas para a consolidação do conhecimento científico e o desenvolvimento de práticas educacionais fundamentadas. Segundo os autores, "revisões sistemáticas são necessárias para identificar, avaliar e sintetizar todas as evidências relevantes sobre uma questão específica, proporcionando uma base confiável para a tomada de decisões" (Gough; Oliver; Thomas, 2017, p. 4, tradução livre).

- Dados quantitativos da revisão sistemática:
 - Bases de dados consultadas: 3
 - Estudos identificados inicialmente: 52
 - Estudos excluídos após aplicação dos critérios: 47 (90,4%)
 - Estudos selecionados para análise final: 5 (9,6%)
 - Taxa de exclusão: 90,4%

Os resultados obtidos, embora limitados pelo número reduzido de estudos encontrados, permitiram identificar contribuições significativas do aplicativo para o processo de ensino e de aprendizagem. Paradoxalmente, a escassez de pesquisas (taxa de exclusão de 90,4%) evidenciou uma lacuna importante no campo, confirmando a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre tecnologias educacionais emergentes, especialmente na área de Química.

Esta constatação dialoga com as reflexões de Bacich e Moran (2018) sobre o descompasso entre o ritmo acelerado das inovações tecnológicas e sua incorporação efetiva às práticas educacionais. Como afirmam os autores, "as mudanças na educação dependem também de termos gestores, professores, alunos e pais mais abertos e interessados em superar desafios, em aprender novas práticas" (Bacich; Moran, 2018, p. 21). A escassez de estudos identificada na revisão sistemática reflete, portanto, não apenas uma lacuna na produção científica, mas também os desafios inerentes à implementação de inovações tecnológicas no contexto educacional.

Esta segunda experiência consolidou a compreensão das potencialidades das tecnologias imersivas na educação, ao mesmo tempo em que revelou a necessidade de expandir o foco investigativo para tecnologias

com maior potencial de personalização e adaptação às necessidades individuais dos estudantes.

1.2.4 Terceira Experiência Piloto (2024): Evolução para a Inteligência Artificial Inclusiva

A terceira e mais significativa experiência piloto foi desenvolvida através do minicurso "Recebi um aluno de inclusão: I A gora? Possibilidades de uso da Inteligência Artificial (IA) para facilitação dos processos inclusivos em sala regular", apresentado durante o 4º Congresso Internacional de Criatividade e Inovação (CICI), realizado em Vitória (ES), no período de 12 a 14 de novembro de 2024, na área temática de Criatividade e Inovação na Educação.

Esta experiência representou uma evolução natural da trajetória investigativa, direcionando o foco das tecnologias emergentes especificamente para a inteligência artificial e sua aplicação na educação inclusiva. O minicurso fundamentou-se na premissa de que uma educação verdadeiramente democrática e de qualidade deve contemplar as diferenças individuais, oferecendo experiências de aprendizagem alinhadas às habilidades, interesses e potencialidades específicas de cada aluno.

Esta perspectiva encontra respaldo teórico nas proposições de Mantoan (2003), que defende uma concepção de inclusão escolar que transcende a mera inserção física de estudantes com deficiência nas salas de aula regulares, abrangendo transformações estruturais e pedagógicas que garantam a participação efetiva de todos no processo educacional. Segundo a autora, "a inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral" (Mantoan, 2003, p. 28).

A proposta reconheceu que a diversidade presente no contexto escolar contemporâneo demanda do professor uma preparação específica para a promoção de ambientes de aprendizagem inclusivos e adaptados às necessidades de cada aluno. Para que se estabeleça uma prática didática verdadeiramente igualitária, torna-se imprescindível que o professor

desenvolva competências para identificar demandas específicas, elaborar recursos pedagógicos acessíveis e construir Planos Educacionais Individualizados (PEI) personalizados.

Neste contexto, a inteligência artificial emerge como uma ferramenta potencialmente transformadora, capaz de auxiliar os educadores na personalização do ensino e na criação de recursos adaptados às necessidades específicas dos estudantes. Como destacam Holmes, Bialik e Fadel (2019), a IA educacional pode contribuir significativamente para a implementação de abordagens pedagógicas centradas no estudante, oferecendo possibilidades de personalização em escala sem precedentes. Segundo os autores, "a IA tem o potencial de transformar a educação de maneiras profundas, permitindo abordagens que seriam impossíveis ou impraticáveis sem ela" (Holmes; Bialik; Fadel, 2019, p. 22, tradução livre).

O minicurso foi estruturado em três grandes momentos (Quadro 1) com a finalidade de compreender o tema, demonstrar na prática a sua aplicabilidade e por fim uma experimentação de forma colaborativa entre os participantes da ferramenta de IA proposta.

Quadro 1: Apresentação da estrutura proposta para o minicurso "Recebi um aluno de inclusão: I A gora? Possibilidades de uso da Inteligência Artificial (IA) para facilitação dos processos inclusivos em sala regular"

Primeiro Momento	•Contextualização sensibilizada sobre práticas docentes inclusivas •Fundamentação teórica e reflexão sobre desafios contemporâneos •Metodologia: Diálogo reflexivo e análise de casos
Segundo Momento	•Demonstração prática de ferramentas de IA •Ferramenta principal: IA Gemini •Metodologia: Experiência hands-on com tecnologias aplicadas •Foco: Compreensão de funcionalidades, potencialidades e limitações
Terceiro Momento	•Aplicação prática e produção colaborativa •Estudos de caso, análise de resultados, produção de planos de aula inclusivos •Metodologia: Aprendizagem baseada em projetos com mediação tecnológica

Fonte: As autoras

Esta estrutura metodológica fundamenta-se na abordagem construtivista de Vygotsky (1998), que enfatiza a importância da interação social e da mediação no processo de aprendizagem. A organização do minicurso em momentos progressivos de contextualização, demonstração e aplicação prática reflete o conceito vygotskiano de "zona de desenvolvimento proximal", definida como

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1998, p. 112).

Considerando a trajetória investigativa completa de sete anos (2017-2024), estabeleceu-se uma base sólida e consistente para o desenvolvimento do curso principal sobre inteligência artificial aplicada à educação inclusiva. A progressão metodológica evidenciou o amadurecimento conceitual da proposta, partindo de fundamentos práticos (QR Code e tecnologias assistivas), evoluindo através de bases teóricas, passando pela validação empírica (revisão sistemática) e culminando na implementação prática especializada (minicurso sobre IA).

Esta evolução reflete o que Koehler, Mishra e Cain (2013) descrevem como o desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), um processo contínuo e iterativo que envolve a integração progressiva de diferentes domínios de conhecimento. Como afirmam os autores,

o TPACK é uma forma emergente de conhecimento que vai além dos três componentes centrais (conteúdo, pedagogia e tecnologia); é uma compreensão que emerge da interação entre esses componentes (Koehler; Mishra; Cain, 2013, p. 16, tradução livre).

Os dados quantitativos e qualitativos obtidos ao longo desta trajetória confirmam a viabilidade e a relevância da proposta formativa, demonstrando a existência de uma demanda real e persistente por capacitação de educadores em tecnologias emergentes aplicadas à educação inclusiva. A escassez de

estudos identificada na revisão sistemática (90,4% de exclusão) reforça a necessidade de iniciativas formativas que preencham esta lacuna no campo educacional, lacuna esta já identificada desde a pesquisa de mestrado.

Esta constatação encontra respaldo nas análises de Nóvoa (2019) sobre os desafios contemporâneos da formação docente, que destacam a necessidade de uma preparação profissional que articule teoria e prática, conhecimento e experiência, reflexão e ação. Segundo o autor, "é preciso construir um novo lugar institucional, fortemente ancorado na universidade, mas com uma ligação às escolas e ao exercício da profissão" (Nóvoa, 2019, p. 6).

Esta experiência acumulada em quatro estudos ao longo desses anos fornece subsídios metodológicos consistentes e validados para o desenvolvimento de um curso mais abrangente e estruturado, capaz de atender às demandas contemporâneas da educação inclusiva mediada por inteligência artificial, contribuindo para a formação de educadores mais preparados para os desafios da diversidade em sala de aula, objetivo que permeia toda a trajetória investigativa desde seu marco inicial.

1.3 Pergunta da pesquisa e hipótese

Consideramos a formulação da pergunta da pesquisa que utiliza os cinco elementos da estrutura PICOT (População, Intervenção, Comparador, Resultado e Tempo)

Qual é a mudança na autonomia e na produção de material didático ao longo do ano, a partir do curso de formação continuada para professores da educação especial, que contenha estratégias que utilizam a tecnologia do QR Code, IA e RA?

1.3.1 Hipótese científica

- Há uma mudança na autonomia e na produção de material didático ao longo do ano pelos professores da Educação Especial que participaram do curso de formação.

- O uso de IA, códigos QR e RA, no ensino pode tornar as estratégias didáticas mais acessíveis, valendo-se das ferramentas de acessibilidade já presentes nos celulares e aplicativos, gerando um melhor nível de interação e ampliando a capacidade adaptativa das estratégias pedagógicas.

As **variáveis independentes** são os conhecimentos dos professores de educação especial, para quem foram apresentados os conteúdos do curso, entre as observações iniciais e pós-intervenção do resultado.

As **variáveis dependentes** são autonomia e produção de material didático e são observadas antes do curso de formação continuada e após a sua administração aos professores da Educação Especial.

Em uma pesquisa preliminar por Boechat (2017), foi demonstrado que as ferramentas associadas ao Código QR, em sala de aula, auxiliaram tanto alunos com e sem necessidades educacionais específicas. Destacamos sua aplicabilidade como tecnologia assistiva, a fim de promover a equidade entre os alunos e atender à demanda por ferramentas inclusivas em sala de aula. Assim, pretendemos dar continuidade à construção de atividades impressas acrescidas de códigos QR que façam hiperlinks entre o mundo real e o mundo virtual, aumentando a percepção tanto dos professores quanto dos alunos das potencialidades desta ferramenta pedagógica.

Espera-se que o uso de modelos interativos e códigos QR por professores, como material pedagógico regular do ensino básico, possa tornar o conteúdo mais atrativo e acessível, gerando um nível de interesse mais elevado e ampliando o conhecimento dos alunos.

2 Fundamentação Teórica

O comprometimento com a educação e com a construção de uma sociedade mais igualitária requer inúmeras ações, dentre elas se destacam duas direções: acesso ao conhecimento e reflexão. Ter direito à educação é parte integrante do conjunto dos direitos sociais brasileiros, que têm como inspiração o valor da igualdade entre as pessoas, presente no artigo 25º da Constituição Federal de 1988. Dessa forma, o acesso ao conhecimento deve ser universal e em iguais condições a todos (Saviani, 2013).

No que tange à reflexão social, podemos resgatar sentidos políticos educacionais, como os defendidos por Paulo Freire (1996), segundo os quais é necessário ir além da educação hegemônica e promover a desnaturalização das desigualdades sociais entre os alunos, devendo reconhecer as diferenças sociais como forma de garantir o direito à existência de formas diversas. Além das desigualdades sociais encontradas nas salas de aula, podemos destacar também a diversidade entre os alunos quanto ao grau de aprendizagem prévio, sua capacidade visual, auditiva, intelectual e de atenção, entre tantos outros fatores que nos tornam únicos como indivíduos. As salas heterogêneas exigem métodos educacionais mais flexíveis, com maior capacidade de adequação às demandas singulares de cada aluno.

O mundo atual está marcado por mudanças rápidas e drásticas, tanto em âmbito local quanto mundial. Em decorrência da pandemia de COVID-19, por motivos de segurança sanitária, as escolas precisaram ser fechadas. Modelos educacionais precisaram ser criados ou adaptados para gerar novas possibilidades de ensino. Em sua maioria, a opção foi a interação mediada por computadores e pela internet (Arruda, 2021). Foi fundamental que o educador entendesse como a tecnologia digital poderia e deveria ser explorada para facilitar o acesso ao conhecimento naquele momento. Esta realidade contrasta com os tempos recentes, pouco anteriores à pandemia, quando o uso das tecnologias digitais parecia ser algo ainda muito distante dos alunos e dos professores que em sua maioria ainda não eram adeptos ao seu uso no âmbito da sala de aula (Magalhães, 2021).

Embora a Tecnologia da Informação (TI) possa ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação que visam a produção, o armazenamento, a transmissão, o acesso, a segurança e o uso das informações, segundo Teixeira (2011), o receio e a resistência na adoção das tecnologias informacionais se dá pelo medo das ferramentas tecnológicas com potencial pedagógico ainda desconhecido, ou mesmo pelas dificuldades estruturais dos ambientes escolares brasileiros.

Entretanto, a tecnologia não é um elemento neutro e não determina a sociedade, do mesmo modo que esta sociedade não define o curso da transformação tecnológica. Segundo Castells (2000), as tecnologias são produtos da ação humana, historicamente construídos, expressando relações sociais em que ambas estão ligadas por relações de interdependência. Assim, podemos considerar os produtos e processos tecnológicos como artefatos sociais e culturais, que carregam consigo relações de poder, intenções e interesses diversos. Desta forma, é preciso distinguir as tecnologias digitais das não digitais, e, deste ponto em diante, quando nos referirmos às tecnologias que envolvem o mundo virtual, incluiremos a palavra digital. Por exemplo, distinguiremos Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) uma vez que papel e lápis são formas não digitais que permitem a informação e a comunicação, ou seja, são tecnologias!

Em uma breve análise histórica, no ano de 2002, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentavam

a discussão sobre a incorporação das novas tecnologias informacionais na prática de sala de aula, onde se levantava o questionamento da substituição do professor em sala de aula pelas tecnologias, afirmando que “existe o medo da máquina como se ela tivesse vida própria (Brasil, 2002, p.75).

É notável que quando o professor opta por utilizar tecnologias digitais na educação, ele se depara com um grande desafio, pois para tal, em muitos casos, ele precisa modificar sua metodologia de atuação em sala de aula que se apresenta de forma mais tradicional. Na recente Base Nacional Comum

Curricular (BNCC), é previsto o uso de tecnologias digitais, com o objetivo de que os alunos as utilizem de maneira crítica e responsável ao longo da Educação Básica. Neste novo modelo, a tecnologia digital possui um papel de destaque, de forma que sua compreensão e uso são tão importantes que um dos pilares da BNCC é a “Cultura Digital” e como ela deve ser inserida no processo de ensino e aprendizagem, demonstrando o caráter contemporâneo em que a sociedade está inserida (Brasil, 2018).

Muitos professores sentem-se inseguros em modificar suas práticas e seus instrumentos de trabalho (Freire; Shor, 1986). Sair do método de educação tradicional e assumir uma proposta de construção de conhecimento junto com o aluno se torna algo desconfortável, ainda que o movimento de pedagogos, conhecido por Escola Nova, tenha começado a se delinear no final do século XIX.

A Escola Nova se opõe frontalmente à Escola Tradicional, caracterizada sobretudo por um conjunto de processos educativos introduzidos a partir do século XVII. Para a pedagogia da Escola Nova, considera-se que o aluno traz consigo os meios necessários para ser sujeito da sua formação, enquanto para a Escola Tradicional, o aluno é comparado a um objeto a se formar por uma ação exterior a ser exercida sobre ele (Correia, 1997).

Sabemos que a educação tradicional e o uso das tecnologias informacionais (no sentido *lato*) em sala não são opostos. Um livro didático ou até mesmo uma lousa, que de forma histórica, foram considerados avanços, são formas de tecnologias educacionais (Kenski, 2003). Ambos podem ser utilizados tanto de forma tradicional quanto de forma inovadora, sendo assim, é a postura do professor frente à ferramenta que norteará o seu método pedagógico. Devemos considerar as inúmeras possibilidades pedagógicas trazidas pelas tecnologias informacionais que possibilitam driblar grandes dificuldades estabelecidas dentro e fora das salas de aula, mas estas possibilidades só se tornarão possíveis dependendo da postura que o professor tomar em relação a elas e a seus alunos e considerando também a sua formação e incentivo à sua utilização.

Um fato sensível a destacar é que na educação contemporânea, as tecnologias informacionais digitais têm potencial de contribuir para melhorar o aprendizado dos alunos, possibilitando uma diversificação nos métodos de aprendizagem. Atualmente, os professores podem lançar mão de recursos tecnológicos digitais para suas aulas, como vídeos, pesquisas na internet etc., que podem melhorar a compreensão dos conteúdos didáticos bem como facilitar e aumentar a abrangência e aprofundamento da sua aula, o que pode beneficiar todos os alunos, inclusive os alunos da Educação Especial (Martorelli, 2014).

No contexto da Educação Especial, a implementação de recursos tecnológicos assume dimensão ainda mais significativa, constituindo-se como ferramentas de Tecnologia Assistiva que potencializam a acessibilidade e a participação efetiva dos educandos com necessidades específicas. Conforme destacam Galvão Filho e Damasceno (2008), as tecnologias digitais, quando adequadamente adaptadas e aplicadas, podem atuar como elementos mediadores que viabilizam a superação de barreiras impostas pelas deficiências, promovendo maior autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, recursos como QR Codes, Realidade Aumentada e aplicações de Inteligência Artificial configuram-se não apenas como instrumentos pedagógicos complementares, mas como potenciais transformadores da experiência educacional inclusiva, possibilitando adaptações curriculares e metodológicas que atendam à diversidade presente nas salas de aula contemporâneas. A convergência entre inovação tecnológica e práticas pedagógicas inclusivas representa, portanto, um campo fértil para o desenvolvimento de estratégias que efetivamente contemplem as especificidades dos alunos público-alvo da Educação Especial

Um ponto a destacar sobre a Educação Especial, é que ela consta na legislação nacional, na LDB, como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades (Brasil, 1996). O atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos, os serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas

comuns do ensino regular. Esta modalidade tem como público-alvo os alunos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação, no Decreto nº 7.611/2011 (Brasil, 2011). Portanto, é um campo que pretende atender as necessidades e as especificidades no processo de aprendizagem de determinado grupo de alunos - Resolução CNE/CEB nº 4/2009 (Brasil, 2009).

2.1 Educação Especial e o Atendimento Educacional Especializado

A trajetória da Educação Especial no Brasil é marcada por transformações significativas que refletem a evolução da compreensão social sobre a deficiência e os direitos educacionais. Historicamente, o atendimento às pessoas com deficiência passou por diferentes paradigmas, desde o modelo médico-assistencialista, predominante até meados do século XX, até a atual perspectiva inclusiva, fundamentada nos direitos humanos e na valorização da diversidade.

Na década de 1960, observou-se o início da institucionalização da Educação Especial no Brasil, com a criação de campanhas nacionais voltadas para a educação de pessoas com deficiências específicas. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 4.024/1961 já mencionava o direito dos "excepcionais" à educação, preferencialmente no sistema geral de ensino, representando um primeiro reconhecimento legal, ainda que incipiente, da necessidade de integração educacional (Brasil, 1961).

Um marco fundamental ocorreu com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu em seu artigo 208, inciso III, o "atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino", consolidando o direito à educação como universal e inalienável. Este princípio foi posteriormente reafirmado e detalhado pela LDB nº 9.394/1996, que definiu a Educação Especial como modalidade transversal a todos os níveis e etapas de ensino (Brasil, 1996).

No cenário internacional, a Declaração de Salamanca (1994) representou um divisor de águas ao propor princípios, políticas e práticas na

área das necessidades educativas especiais, influenciando significativamente as políticas públicas brasileiras. O documento defendeu a inclusão de todas as crianças no sistema regular de ensino, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras.

A partir dos anos 2000, observou-se uma intensificação das políticas inclusivas no Brasil. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), ratificada pelo Brasil em 2008 com status de emenda constitucional, consolidou o paradigma da inclusão ao afirmar que as pessoas com deficiência têm direito à educação sem discriminação e com igualdade de oportunidades, em um sistema educacional inclusivo em todos os níveis.

Em 2001, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Resolução CNE/CEB nº 2/2001) estabeleceram normas para a organização dos serviços de Educação Especial, reforçando a importância do atendimento educacional especializado complementar ou suplementar à escolarização. Posteriormente, o Plano Nacional de Educação (Lei nº 10.172/2001) estabeleceu objetivos e metas para a expansão da oferta de atendimento educacional às pessoas com necessidades especiais.

Em 2007, o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) trouxe como eixos a formação de professores para a Educação Especial, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares e o acesso e permanência das pessoas com deficiência na educação superior. Neste mesmo ano, foi instituído o Programa Nacional de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais, representando um avanço significativo na estruturação do Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas escolas regulares.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPI) consolidou a mudança paradigmática ao orientar os sistemas de ensino para a garantia de acesso, participação e aprendizagem dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares (Brasil, 2008). Este documento definiu o público-alvo da Educação Especial e estabeleceu

diretrizes para o AEE como complementar ou suplementar à formação dos estudantes.

Mais recentemente, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) reafirmou e ampliou os direitos das pessoas com deficiência em diversos âmbitos, incluindo a educação. O documento assegurou sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como aprendizado ao longo de toda a vida, com adoção de medidas individualizadas que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social (Brasil, 2015).

Este percurso histórico e legal evidencia a evolução de um modelo segregacionista para uma perspectiva inclusiva, fundamentada no reconhecimento da diversidade como valor educacional e na garantia do direito de todos à educação de qualidade. Neste contexto, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) emerge como elemento fundamental para a efetivação da inclusão escolar, proporcionando suportes necessários para a plena participação dos estudantes público-alvo da Educação Especial no ambiente educacional

Com a finalidade de dar suporte na organização e na oferta do AEE, o Programa Nacional de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) teve seu início no ano de 2007. Um marco decisivo para a implantação desses ambientes nas escolas de ensino regular e para a sistematização da oferta do AEE para os alunos público-alvo da educação especial. Como base deste programa, estava a oferta de espaços preparados com materiais específicos e profissionais capacitados para realizarem os atendimentos às demandas destes alunos. O AEE é ofertado como uma modalidade complementar ou suplementar aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação matriculados em classes comuns do ensino regular, assegurando-lhes condições de acesso, participação e aprendizagem (Brasil, 2007).

Dando seguimento a esse trabalho de inclusão no ensino regular, no ano de 2008, foi instituída a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (PNEEPI). O objetivo desta política visa orientar os sistemas de ensino a garantirem acesso ao ensino regular (nas escolas comuns), com

participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino e oferta do atendimento especializado.

A partir destes marcos legais, o Brasil passa a ter um aumento expressivo no número de estudantes público-alvo da Educação Especial matriculados em classe comum. No ano de 2020, o Censo Escolar registrou 1,3 milhão de matrículas desses alunos. Destes, 88% estão matriculados na escola regular.

A sala de AEE ou Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) vem a ser um espaço da escola comum, onde se disponibilizam materiais didáticos, pedagógicos e de Tecnologia Assistiva (TA), na qual trabalham profissionais com formação específica para o atendimento dos alunos público-alvo da educação especial. Essa sala pode favorecer e construir uma pluralidade de ações que vão desde o atendimento direto do aluno ou a grupos de alunos, até uma ação em rede, onde profissionais de diferentes áreas atuam para buscar a melhoria do ensino e da aprendizagem do aluno. Segundo o Censo Escolar 2022, estima-se que existam mais de 37 mil SRM em atividade distribuídas pelo território nacional que são amparadas pelos seguintes marcos normativos:

- Portaria normativa nº 13/2007, que dispõe sobre a criação do “Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais”. É referido como principal marco de referência nacional.
- Resolução nº 4/2009, que institui as diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na educação básica, modalidade Educação Especial. Isso inclui, por exemplo: a elaboração e a execução do plano de AEE, do cronograma de atendimento e a necessidade de formação inicial.
- Resolução nº 4/2010, que define diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação Básica. Considera que a Educação Especial, como modalidade transversal a todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, é parte integrante da educação regular, devendo ser prevista no Projeto Político-Pedagógico da unidade escolar.
- Decreto nº 7.611/2011, que dispõe sobre a Educação Especial, o Atendimento Educacional Especializado e dá outras providências. Declara o dever do Estado com a educação das pessoas público-alvo da educação especial e a garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades.
- Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) para o período de 2014 a 2024 e dá outras providências. Entre as diretrizes do PNE, estão a garantia do atendimento das necessidades específicas na educação especial, assegurado o sistema educacional inclusivo em todos os níveis, etapas e modalidades.

Para que os professores possam enfrentar esse desafio com subsídios, é importante salientar a necessidade de oferta de capacitações específicas para esse processo de ensino e de aprendizagem. Nestes momentos de formação continuada, é fundamental que tenham contato com estratégias e conhecimentos que os ajudem a reelaborar suas propostas pedagógicas em materiais didáticos e pedagógicos acessíveis para os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação.

2.2 Tecnologia Assistiva

Em 1988, foi criado o termo Tecnologia Assistiva (TA) para designar as ferramentas desenvolvidas visando ampliar as habilidades intelectuais e sociais de pessoas com deficiências. O foco central dessas tecnologias é proporcionar a inclusão social e uma melhor qualidade de vida para o seu público-alvo (Braccialli, 2007). No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, instituído pela portaria N° 142, de 16 de Novembro de 2006 traz como conceito de tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2006).

É fundamental distinguir entre tecnologia assistiva e tecnologia reabilitadora. A tecnologia assistiva refere-se a recursos, serviços e estratégias voltados diretamente ao usuário, com o objetivo de promover sua autonomia, independência e inclusão social. Diferentemente das tecnologias médicas ou de reabilitação, cujo foco está no diagnóstico e tratamento de condições de saúde, a tecnologia assistiva busca atender às necessidades específicas de cada indivíduo, facilitando sua participação ativa na sociedade (Galvão Filho, 2009).

De forma mais ampla, a tecnologia assistiva compreende uma grande variedade de recursos - mecânicos, elétricos, eletrônicos, computadorizados,

entre outros - que oferecem suporte a pessoas com deficiência física, visual, auditiva, intelectual ou múltipla. Esses recursos incluem, por exemplo, cadeiras de rodas, próteses, órteses, dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa, além de equipamentos e adaptações aplicáveis em diversas áreas da vida cotidiana, como alimentação, transporte, educação, lazer, esporte, trabalho e acessibilidade arquitetônica (Lauand, 2005).

Mais do que facilitar a execução de tarefas, sua aplicação na educação busca proporcionar meios para que o aluno possa ser e atuar de forma construtiva em seu próprio processo de desenvolvimento, contribuindo para sua autonomia e participação ativa no ambiente escolar (Bersch, 2006, p. 92).

Além disso, o desenvolvimento de projetos e estudos com foco em aplicações de natureza reabilitacional apresenta como foco as incapacidades específicas, com o objetivo de compensar dificuldades de adaptação. Esses recursos são utilizados para minimizar déficits relacionados à visão, à audição, à mobilidade e à compreensão, atuando como suporte para que esses alunos tenham igualdade de oportunidades no processo educativo (Mantoan, 2001).

Na maioria das vezes, a aplicação de recursos de TA consegue reduzir as incapacidades e atenuar os déficits, como facilitar a falar, o andar, o ouvir, o ver e o aprender. Mas, tais ações sem a interligação com as necessidades sociais, como comunicar-se e aprender algo novo, não serão de grande proveito para o indivíduo, assim há uma real necessidade de uma ação conjunta entre a TA e a educação (Mantoan, 2005). Neste contexto, a TA torna possível o uso das tecnologias educacionais informacional por alunos com algum tipo de deficiência e considerando a sociedade tecnológica em que vivemos, a importância da tecnologia informacional na educação é real em relação a qualquer aluno independente de ter ou não necessidades específicas.

2.2.1 Tecnologia Assistiva, um direito garantido por leis

A partir da década de 1990, muitas conquistas de direitos foram adquiridas por parte das pessoas com deficiência. Destacam-se, como exemplos, a Conferência Mundial de Educação para Todos, em Jomtien - na Tailândia (1990) e a Declaração de Salamanca, Espanha (1994), que

discutiram em âmbito internacional a condição de acesso escolar a todas as pessoas de forma indistinta. Aliada a esta crescente discussão sobre inclusão, é possível visualizar a integração com a tecnologia, no caso o computador e a Internet, que podem representar um grande passo para a inclusão de pessoas com deficiência, promovendo autonomia e independência (Brasil, 2011). Assim, segundo Pereira, Bizelli e Leite (2015), na atualidade, é impossível não admitir que pessoas com deficiência obtiveram reconhecimento de sua condição, sobretudo, por meios legais.

No Brasil, a primeira legislação a falar sobre o uso de TA foi o Decreto 3.298 de 1999, que no artigo 19, que versa sobre o direito do cidadão brasileiro com deficiência às Ajudas Técnicas (primeiro nome dado aos aparatos que compõem a Tecnologia Assistiva). No Decreto N° 5.296 de 2004, temos a concepção do Desenho Universal onde se prioriza os espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se os elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

O acesso à comunicação e à informação na educação deve contemplar diferentes formas de expressão, como a comunicação oral, escrita e sinalizada. Para garantir esse direito, é essencial que sejam disponibilizados aos alunos recursos e equipamentos de tecnologia assistiva que atendam às suas necessidades específicas.

Dentre esses recursos, destacam-se os materiais pedagógicos acessíveis, que possibilitam a participação de todos os estudantes no processo de aprendizagem por meio de adaptações físicas, sensoriais e cognitivas dos conteúdos educacionais (IFRS, 2021). A tradução e interpretação da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) também são fundamentais para a inclusão de estudantes surdos, permitindo-lhes o acesso à informação e à comunicação em ambientes educacionais diversos (Silva, 2020).

Além disso, o uso de software e hardware acessíveis — como leitores de tela, teclados adaptados, mouses alternativos, entre outros — amplia significativamente as possibilidades de interação e participação dos alunos com

deficiência nas atividades escolares (Bersch, 2017). A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) representa outro conjunto de recursos essenciais, especialmente voltados para pessoas com dificuldades de fala ou escrita funcional, oferecendo sistemas e símbolos que permitem uma comunicação eficaz (Bersch, 2017).

A verdadeira inclusão acontece quando esses recursos estão presentes de forma estruturada e contínua, não apenas em atividades de ensino, mas também nas ações de pesquisa e extensão. Essa abordagem ampla assegura que as práticas inclusivas sejam efetivas em todos os aspectos da vida acadêmica (Diniz; Segatto-Mendes, 2018).

A Lei 13146 de 2015, conhecida como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) que em seu artigo 3º destaca a acessibilidade como

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

Novamente destaca o desenho universal priorizando a equidade entre as pessoas e finalmente fala especificamente da TA (ou Ajuda Técnica) como direito das pessoas com deficiência de se utilizarem destes aparatos visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Esta mesma lei ainda dedica o terceiro capítulo somente a TA, onde destaca a garantia à pessoa com deficiência a acesso aos produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de TA que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida. Assim, a utilização de TA em sala de aula é um direito garantido em lei que deve ser utilizada como recurso pedagógico pelos professores para promover a equidade em sala de aula através das infinitas possibilidades que as tecnologias apresentam. Uma possibilidade que trataremos aqui para que este uso seja facilitado nas salas

de aula é o uso da tecnologia do celular através dos QR Codes, em diversos aplicativos disponíveis online e na rede de internet em si.

2.3 Acesso à tecnologia móvel no Brasil

Considerando a sociedade tecnológica, meio social imerso em tecnologias informacionais em que vivemos, o acesso à internet, celulares e tablets é quase uma unanimidade (Castells, 2000). Apresentaremos um pequeno histórico deste crescimento nesta última década. Dados do IDC Brasil¹ apontavam que, em 2014, a venda de smartphone bateu recordes, com 54,5 milhões de aparelhos vendidos, 55% a mais que em 2013, deixando o Brasil em 4º lugar no mundo entre os países que mais consumiram este tipo de tecnologia. Segundo a pesquisa realizada pela Mobile Report, da Nielsen IBOPE, no primeiro trimestre de 2015, 68,4 milhões de pessoas utilizaram internet por meio de um *smartphone*. Entre outubro de 2014 e fevereiro de 2015, o telefone celular foi o principal meio de acesso à internet no Brasil entre usuários de 9 a 17 anos de idade. O estudo apontava ainda que 47% dos brasileiros com 9 ou mais anos de idade usaram o telefone móvel para navegar na web, destes, 84% afirmavam usar a internet quase todos os dias. O uso de tablets com esta finalidade passou de 16% para 32%, entre brasileiros de 9 a 17 anos entrevistados, 77% acessavam a internet (20,5 milhões de pessoas). Até março de 2015, 66%, ou dois em cada três lares com internet no país, dispunham de redes WiFi. Em contrapartida, o número de municípios que ofereciam algum tipo de conexão Wi-Fi pública no Brasil cresceu 83,2% entre 2012 e 2014 (Reuters, 2015).

Novos dados do IDC (Brazil Mobile Phone Tracker Q4/2022) apontam que no Brasil, somente no último trimestre de 2022, foram vendidos 9.259.758 smartphones. No relatório IDC Brazil Mobile Phone Tracker Q1/2023, está

¹ IDC - É uma empresa internacional líder em inteligência de mercado, serviços de consultoria e eventos para os mercados de Tecnologia da Informação, Telecomunicações e Tecnologia de Consumo.

destacado que a faixa de preço dos celulares mais vendidos no Brasil durante o trimestre foi a de R\$ 700 a R\$ 999, representando 26% do total de vendas. Isso demonstra que os consumidores brasileiros buscam por modelos economicamente mais acessíveis, mas não deixam de adquirir novos aparelhos. Já em relação à conectividade, o volume de smartphones habilitados ao 5G vem crescendo rapidamente, somente nos primeiros três meses do ano, este mercado teve uma alta de 31% em relação ao último trimestre de 2022. Para o IDC, este aumento está relacionado ao crescimento da disponibilidade desses aparelhos no mercado (IDC Brasil, 2023).

A democratização ao acesso das tecnologias informacionais no Brasil alcançou dimensões impressionantes. Segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), o número total de telefones habilitados supera o total da população brasileira desde 2011. Porém, podemos nos lembrar que não faz muito tempo que possuir um telefone era um privilégio concedido a poucos brasileiros pertencentes à elite social. A modalidade de telefonia fixa era única e de alto custo. Para a base da pirâmide social brasileira, o uso das telecomunicações se dava por meio de telefones fixos públicos, conhecidos como “orelhões”, que tinham cobertura em todo território nacional e atendiam a população que não possuía telefone fixo ou móvel.

Com o surgimento da mobilidade, nasce, também, a preocupação quanto ao acesso à internet, pois a maior parte das redes de computadores é via cabo e, assim, os equipamentos que se enquadram nessa categoria, que são, principalmente, os computadores portáteis (*notebooks*, *netbooks* e *ultrabooks*), permitem os dois tipos de conexão, ou seja, “com fio” e “sem fio”. Porém, ao utilizar esses equipamentos através de uma rede “com fio”, acaba-se “perdendo” a “portabilidade”. Pensando nisso, com o crescimento da utilização das redes sem fio (*wi-fi*), novos equipamentos, como *smartphones* e tablets, foram lançados, e, para esses dispositivos, surgiram as redes móveis de telefonia 2G, 3G, 4G, 5G (geração), que, atualmente, contam com um público crescente de usuários. Se há mais usuários, consequentemente, há mais uso dessas redes, e esse fato é justificado pelo aumento nas vendas dos equipamentos como tablets e smartphones, que, por serem multifuncionais,

permitem aos usuários utilizar serviços de redes (*wi-fi*, 3G e *bluetooth*) (SICOM TESTING, 2023).

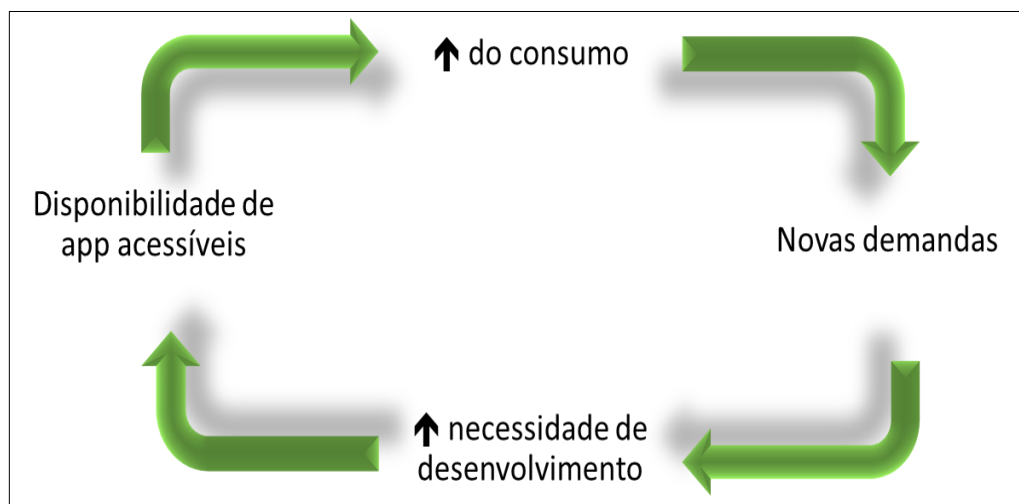
Atualmente, independente da faixa etária, nível de renda, sexo ou posição social, o acesso a um dispositivo móvel é uma realidade entre os brasileiros, ficando a diferença apenas no modelo e valor, mas não no objeto em si. A evolução tecnológica destes dispositivos móveis vai além da comunicação entre as pessoas, tornando-os ferramentas altamente desenvolvidas com multifunções. É comum ver pessoas com celulares em qualquer lugar em que se vá, sendo usado para transmitir mensagens, namorar, fazer negócios, falar com filhos ou familiares, fazer cálculos, agendar nomes e contatos, ouvir músicas, ver vídeos, assistir tv, acessar mapas, pesquisar na internet, utilizar redes sociais, realizar movimentações bancárias, compartilhar arquivos e fotos, fotografar, gravar áudios, filmar e para estudar.

Estes aparatos tecnológicos também vêm sendo largamente utilizados por pessoas com deficiência, pois possibilitam uma gama de recursos que podem ser aplicados como forma de tecnologia assistiva. O crescente uso de dispositivos móveis, como *smartphones* e tablets, por pessoas com deficiência tem impulsionado o desenvolvimento de aplicativos acessíveis. Esses dispositivos oferecem uma variedade de recursos que podem ser aplicados como tecnologia assistiva, facilitando a inclusão e a autonomia desse público. Conforme destacado por Amorim (2015), a acessibilidade em dispositivos móveis para pessoas com deficiência visual é exemplificada pelo aplicativo *Blindkey*, que permite a utilização de recursos como leitores de tela e comandos por voz, adaptando-se às necessidades dos usuários. Além disso, o avanço tecnológico tem permitido a integração de funcionalidades assistivas diretamente nos sistemas operacionais dos dispositivos móveis, como leitores de tela, ampliação de texto e reconhecimento de voz, ampliando as possibilidades de uso para pessoas com diferentes tipos de deficiência.

Essa interação entre o aumento do uso de dispositivos móveis por pessoas com deficiência e o desenvolvimento de aplicativos acessíveis cria um ciclo virtuoso: quanto mais esses usuários utilizam a tecnologia, maior é a

demanda por soluções inclusivas, o que, por sua vez, estimula a criação de novos aplicativos e recursos adaptados às suas necessidades (Figura 1).

Figura 1 - Círculo virtuoso de desenvolvimento para atendimento das necessidades da população.



Fonte: as autoras, 2023.

2.4 Celular como ferramenta pedagógica

De acordo com o relatório *State of Mobile 2024*, publicado pela Data AI, os brasileiros passaram, em média, 5 horas por dia utilizando aplicativos em seus smartphones durante o ano de 2023. Esse número representa um aumento significativo em relação a anos anteriores e posiciona o Brasil como o quinto país com maior tempo diário dedicado ao uso de dispositivos móveis. Além disso, dados da plataforma DataReportal revelam que, considerando o tempo total diante de telas — incluindo *smartphones* e computadores, os brasileiros ficaram conectados por aproximadamente 9 horas e 32 minutos por dia em 2023, sendo o segundo maior tempo médio diário entre 45 países analisados (DataReportal, 2024).

Entre crianças e adolescentes, o cenário também chama a atenção: uma pesquisa realizada em 2023 mostrou que crianças de 7 a 9 anos passam, em média, 3 horas e 29 minutos por dia no celular, enquanto aquelas de 10 a 12 anos chegam a 4 horas e 46 minutos diárias (DataReportal, 2024). Grande parte desse público encontra-se em idade escolar, e o uso prolongado de smartphones e tablets tem gerado preocupação entre autoridades

educacionais. Em resposta, foi sancionada a Lei nº 15.100/2025, que regulamenta o uso de celulares e outros dispositivos eletrônicos nas instituições de ensino básico, permitindo sua utilização apenas para fins pedagógicos ou em situações emergenciais (Brasil, 2025).

Esses dados reforçam a importância do debate sobre o uso consciente da tecnologia na vida dos estudantes, destacando tanto as oportunidades quanto os desafios que o uso excessivo de telas pode trazer para o ambiente educacional. Também refletem uma tendência crescente de uso intensivo de dispositivos móveis, especialmente entre os jovens em idade escolar, o que tem gerado preocupações entre autoridades educacionais. Em resposta, algumas regiões do Brasil têm implementado medidas para regulamentar o uso de *smartphones* e tablets em ambientes escolares, visando equilibrar os benefícios tecnológicos com a necessidade de concentração e interação presencial no processo de aprendizagem.

O estado de São Paulo foi pioneiro ao legislar sobre o uso de celulares em sala de aula, com a promulgação da Lei nº 12.730, de 2007, que proíbe o uso desses dispositivos pelos estudantes em instituições de ensino. Desde então, outros estados seguiram o mesmo caminho, como Rio de Janeiro, Ceará, Distrito Federal, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Acre, entre outros. Esse avanço legislativo, que adota um viés restritivo, parece refletir uma preocupação crescente com os impactos negativos que os dispositivos móveis podem ter no ambiente escolar — como distrações, redução do rendimento acadêmico e dificuldades na condução das aulas.

Entretanto, é importante observar que esse movimento também pode estar relacionado à dificuldade que muitos educadores têm enfrentado para acompanhar as rápidas transformações tecnológicas, especialmente no que se refere às tecnologias digitais. Apesar de vivermos em uma sociedade altamente conectada, marcada pela ubiquidade de dispositivos móveis e pelo fácil acesso à informação, uma parcela significativa dos professores ainda demonstra resistência à incorporação dessas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem.

Tal resistência muitas vezes decorre do desconhecimento sobre o potencial pedagógico das tecnologias, da falta de formação continuada voltada para a área digital, ou mesmo do receio de perder o controle da sala de aula frente a uma geração de estudantes altamente familiarizada com os meios digitais. Em vez de serem vistas como aliadas, as tecnologias móveis frequentemente são encaradas como ameaças à autoridade docente ou ao modelo tradicional de ensino.

Nesse contexto, a proliferação de leis que proíbem o uso de celulares em sala de aula pode ser interpretada não apenas como uma tentativa de preservar a ordem e o foco no ambiente escolar, mas também como um reflexo das lacunas existentes na formação dos educadores e de um certo temor institucional frente às inovações tecnológicas.

Em contrapartida ao avanço das leis proibitivas, surgiram correntes pedagógicas, como a seguida por Tedesco (2004), que defendem do uso do celular como mais um recurso pedagógico tecnológico:

a incorporação das novas tecnologias à educação deveria ser considerada como parte de uma estratégia global de política educativa, portanto, de uma perspectiva mais pedagógica, a centralidade do conhecimento também inspirou inicialmente algumas posturas otimistas sobre o futuro da sociedade, já que a ideia segundo a qual o desenvolvimento cognitivo tem alguma influência nas condutas e no comportamento das pessoas esteve sempre na base das propostas de mudança social. Ensinar a pensar bem, a pensar melhor, estava associado geralmente à ideia de formar um ser mais “humano”. As últimas versões deste enfoque provêm de pensadores vinculados ao desenvolvimento de enfoques interdisciplinares que permitam compreender adequadamente a complexidade dos fenômenos. O suposto básico deste enfoque é que as pessoas capazes de compreender a complexidade atuariam de maneira mais responsável e consciente (Tedesco, 2004, p. 2).

Frente à tamanha polêmica causada no meio educacional, não se pode negar que o uso dos aparelhos celulares hoje é um recurso riquíssimo que se utilizado de forma adequada no contexto escolar, pode se tornar um grande aliado para desenvolver práticas educativas mais atualizadas, afastando-se das metodologias tradicionais de ensino. Afinal,

sempre foi muito comum a falta de recursos tecnológicos nas escolas, principalmente nas escolas públicas. Com o telefone celular passamos a ter muitos desses recursos disponíveis não apenas pela escola, mas também pelos alunos! Isso deveria ser comemorado, mesmo que não concordemos que os alunos prefiram ganhar celulares dos seus pais do que enciclopédias, pois com os celulares eles também ganham diversas possibilidades de aprendizagem que antes não tinham porque a própria escola não dispunha desses recursos. Isso é fascinante, não é? (Antonio, 2010, s.p.).

Durante a Segunda Semana UNESCO “Mobile Learning” (MLW) realizada entre 18 e 22 de fevereiro de 2013 na sede da organização em Paris, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, publicou um guia com 10 recomendações para incentivar os governos a implementarem políticas públicas educacionais que valorizem a utilização de celulares como um recurso nas salas de aula. Este guia também apresenta 13 bons motivos para o uso do celular em sala de aula.

Podemos destacar como fundamentais as recomendações para criação ou atualização das políticas ligadas ao aprendizado móvel, passando pela garantia do acesso igualitário e promoção do treinamento e capacitação de professores. Em relação aos 13 motivos, destaca-se como fundamentais a ampliação do alcance e a equidade em educação, priorizando a assistência a alunos com deficiência, otimizando o tempo na sala de aula, como um instrumento facilitador do aprendizado personalizado e possibilidade de maximizar a relação custo-benefício da educação.

O celular do tipo *smartphone* é uma ferramenta tecnológica de custo relativamente mais baixo e de mais fácil acesso em relação aos computadores convencionais. Nele temos recursos quase idênticos ou até mais desenvolvidos que os computadores convencionais. Assim, quando o professor se torna capaz de se apropriar desta ferramenta, transformando-a em recurso pedagógico, suas possibilidades são inúmeras.

Tais dispositivos reúnem diferentes funcionalidades como câmera, gravador, possibilidade de edição de texto, vídeos e áudios. Estas funcionalidades os tornam muito versáteis, além disso estes dispositivos conectam todos estes recursos a internet. Ele pode ser útil para pesquisas

durante a aula, para gravar trechos de explicações do professor e até para compartilhar com a turma, em diversos formatos, materiais relacionados ao conteúdo, como textos, áudios e vídeos.

Muitas vezes era necessário que a turma se deslocasse ao laboratório de informática para realizar determinada atividade, que em alguns casos não atenderia à demanda de todos os alunos. Mas, com o advento do celular com preços mais acessíveis, portanto adquirido por um número maior de estudantes, a mesma tarefa pode ser feita em sala de aula. À medida que vão se desvelando as possibilidades desta mídia, a inserção vai acontecendo.

2.4.1 Celulares e tablets como ferramentas de Tecnologia Assistiva

Por serem de fácil aquisição devido aos preços mais acessíveis em relação a alguns equipamentos específicos de TA (Tecnologia Assistiva), os celulares e tablets são equipamentos que podem ser aplicados como TA. Sendo portáteis e trazendo consigo a possibilidade de conexão com a internet, ainda que por vezes a qualidade de estabilidade de conexão e velocidade não sejam a desejada e o preço por megabites seja por vezes mais caro que o das conexões a cabo.

Demandando bem menos estrutura que as tecnologias convencionais e com menores custos, estas ferramentas podem ser colocadas à serviço da inclusão do aluno com necessidades educacionais diferenciadas na escola regular, facilitando sua autonomia e promovendo seu aprendizado em condições igualitárias com os demais alunos. Assim, tais tecnologias digitais podem auxiliar na realização das tarefas escolares, podem ser usadas no desenvolvimento dos conteúdos curriculares como recurso pedagógico e até mesmo como recurso terapêutico (Mosca; Poker; Omote, 2012).

O uso de ferramentas tecnológicas na educação objetivando a acessibilidade e inclusão dos alunos com deficiência deve estar pautado nos princípios que definem esse termo. Existem muitas definições de acessibilidade. o Decreto Federal nº 5.296/2004 [1], em seu artigo 8º, I, estabelece:

Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2004).

Neste decreto, apresenta-se uma lista abrangente dos objetos aos quais se aplica a acessibilidade, variando desde edificações até meios de comunicação, ainda que esteja mais direcionada aos espaços e serviços coletivos. Ressalta que a utilização deve se dar com segurança e autonomia, porém restringe sua abrangência a pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, ao invés de aplicá-la a todas as pessoas. Na Convenção Internacional Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU em 30 de março de 2007, em Nova York, e ratificada pelo Decreto Federal nº 6.949 de 25 de agosto de 2009, estabelece em seu artigo 9º, item 1:

A fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver com autonomia e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes deverão tomar as medidas apropriadas para assegurar-lhes o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ou propiciados ao público, tanto na zona urbana como na rural (Brasil, 2009).

Nesta definição destaca-se a importância da vida independente, da participação plena e do acesso em igualdade de oportunidades. Quando consideramos as normas que definem acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em sua norma nBR 9050:2004 define em seu item 3.1:

Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos (ABNT nBR, 2004).

Com isso, a ABNT pretende ressaltar a importância dos aspectos de alcance, percepção e entendimento, assim, durante a utilização destes recursos de acessibilidade, o indivíduo deve ter total autonomia e segurança.

Porém, esta norma novamente refere-se diretamente as pessoas com mobilidade reduzida e deixa de lado uma grande gama de pessoas com deficiência. No que se refere ao meio informacional, acessibilidade na *web* significa que:

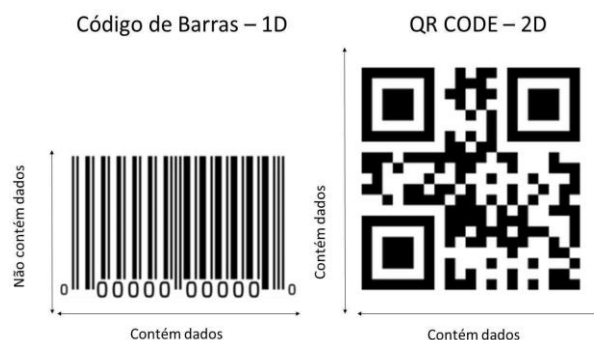
 pessoas com deficiência podem usar a web. Mais especificamente, a acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a web. E mais. Ela também beneficia outras pessoas, incluindo pessoas idosas com capacidades em mudança devido ao envelhecimento (W3C, 2005).

Segundo a definição geral de acessibilidade ao ambiente específico da *web*, pode-se dizer que se trata da possibilidade e da condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, dos sites e serviços disponíveis na web.

2.5 O que é QR Code?

Os *Quick Response Code* (Código de Resposta Rápida), ou QR Code como são conhecidos, são códigos de barras bidimensionais que foram desenvolvidos em 1994 pela empresa japonesa Denso-Wave, uma subdivisão do grupo automobilístico Toyota. Inicialmente estes códigos foram desenvolvidos para controle, monitoramento e faturamento de peças. No entanto, estes códigos foram rapidamente utilizados de forma ampla nas indústrias automotivas, aeroespaciais e comerciais. Sua simbologia é de domínio público, sem quaisquer licenças ou royalties. Por permitir o carregamento de informações na direção vertical e na direção horizontal (Figura 2), tais códigos possuem a capacidade de armazenamento de dados até várias centenas de vezes maior do que um código de barras unidirecional, conforme demonstrado na Tabela 1 (Densowave, 2015).

Figura 2: Comparativo entre códigos de barra 1D e 2D



Descrição: Imagem de um código de barras ao lado de uma imagem de um código QR, com setas comparativas de capacidade de armazenamento de dados.

Fonte: A autora

Tabela 1 Descrição comparativa de capacidade de dados entre código de barras e QRCode

Capacidade de armazenamento	Código de Barras	QR CODE
Numérico	35	7089
Alfanumérico	--	4296
Binário	--	2953
Kanji* / Kana**	--	1817

* - Kanji são caracteres da língua japonesa.

** - Kana é o termo usado para nomear escritas silábicas japonesas

Fonte: a autora baseada em Densowave, 2015.

O processo de criação, codificação e decodificação dos QR Code segue o seguinte padrão de realização:

1. Geração do código – A criação dos QR Codes pode ser feita através de ferramentas de geradores de QR Code disponíveis gratuitamente na internet².
2. Leitura do código – A leitura dos códigos é realizada através de aplicativos que podem ser instalados gratuitamente em dispositivos como câmera. Com o programa aberto no dispositivo, basta posicionar a câmera em direção ao código que o programa para a interpretação dos dados³.

² Sites geradores gratuitos: <http://br.qr-code-generator.com/>; <https://www.the-qr-code-generator.com/>; <http://goqr.me/>.

³Leitores são QR Code Reader, QR Droid Code Scanner e XRen QRCode.

3. Exibição do conteúdo no dispositivo. Após o escaneamento, surge no seu dispositivo o conteúdo previamente codificado pelo QR Code.

A leitura dos QR Codes pode ser feita por computadores com *webcam* ou dispositivo móvel (celular, tablet ou *laptop*) com câmera que possuam um programa de scanner de Códigos QR, conhecidos como aplicativos leitores de QR Code. Neles podem ser incorporadas informações de URL, número de telefone, envio de SMS, contatos, textos, endereços, links para vídeos, áudios etc.. As informações contidas nos QR Codes podem ser lidas a partir de qualquer direção, apresentam resistência a distorção, sujeira, dano, com reduzida área de impressão e capacidade de subdivisão em até 16 partes (Taddeo; Silva; Júnior, 2012).

2.6 Realidade aumentada

Até onde se tem conhecimento, o termo Realidade Aumentada (RA) foi cunhado por Thomas P. Caudell em 1990, durante seu trabalho na empresa Boeing. Na ocasião, Caudell buscava soluções para facilitar a montagem do sistema elétrico do avião Boeing 747. A proposta consistia em projetar informações digitais diretamente sobre o espaço físico de trabalho, ajudando os técnicos a seguirem corretamente as instruções, o que deu origem à ideia de sobrepor elementos virtuais ao ambiente real (Iberdrola, 2023).

No contexto tecnológico, é importante diferenciar Realidade Aumentada (RA) de Realidade Virtual (RV). Enquanto a RA combina o mundo real com informações virtuais projetadas em tempo real, permitindo que o usuário interaja com ambos os ambientes simultaneamente, a Realidade Virtual cria um ambiente completamente digital, no qual o usuário é totalmente imerso por meio de dispositivos como óculos de RV ou capacetes. Nessa imersão, o ambiente físico é substituído por um cenário virtual, simulando experiências variadas, desde jogos até simulações educacionais e treinamentos médicos. Essas tecnologias têm evoluído rapidamente, tornando-se ferramentas cada vez mais utilizadas em contextos diversos, como educação, saúde, engenharia e indústria, proporcionando experiências interativas que integram o físico e o digital de maneira inovadora.

RA é definida como sendo o meio computacional que acrescenta ao ambiente físico objetos virtuais tridimensionais que podem ser estáticos ou animados (Oliveira, Kirner, Forte e Santin (2008). Esta tecnologia permite ao usuário sobrepor elementos virtuais a visão humana, que podem ser manipulados por parte do usuário, sem que seja necessário conhecimento computacional prévio, sendo necessário apenas o uso de um dispositivo móvel com câmera.

Para Oliveira, Kirner, Forte e Santin (2008), a RA é uma interface avançada, capaz de promover em tempo real a exibição de elementos virtuais em cenas do mundo real, com grande potencial e possibilidade de diversas aplicações, devido ao seu alto grau de interatividade. Diferente da RV, que transporta o usuário para o ambiente virtual, a RA transporta elementos do ambiente virtual para o ambiente do usuário, permitindo a interação entre estes.

A RA permite a manipulação de objetos virtuais com as mãos ou algum dispositivo simples, sem a necessidade de treinamento ou adaptação do usuário. Assim, podemos afirmar que através do uso desses sistemas, o mundo real é acrescido de informações que não estão presentes no cenário capturado pela câmera. Para este acréscimo é necessária a presença de um código de RA impresso, denominado Marcador RA. Estes marcadores são elementos gráficos criados a partir de códigos QR. Há vários sistemas de manipulação de RA e geração de códigos disponíveis gratuitamente na internet.

Os marcadores consistem em figuras geométricas quadradas, que contêm, no seu interior, símbolos para identificá-los (Oliveira; Kirner; Forte; Santin, 2008). O marcador-referência é o que fica impresso na folha e faz referência aos objetos virtuais, e o marcador-controle, é o que fica na mão do usuário e que é utilizado para acionar os objetos virtuais ao colidir com o este sobre o marcador-referência.

Os códigos RA, são frutos da combinação entre a captura de imagens reais (do ambiente onde o indivíduo se encontra) e a projeção de figuras em três dimensões. O resultado desta combinação é a integração gráfica do real com o virtual, portanto, uma maior interatividade entre usuários e o computador através destes elementos gráficos. O primeiro código foi desenvolvido por Jun

Rekimoto em 1996 (Sung, 2011). Do ponto de vista tecnológico, as aplicações de RA necessitam atender a três requisitos básicos: 1) a combinação do mundo real com o mundo virtual; 2) a interação em tempo real; e 3) a visualização tridimensional dos objetos que compõem o ambiente e são classificadas em quatro tipos (Azuma, 1997).

2.6.1 Sistema de visão ótica direta:

O sistema de visão ótica direta funciona através de óculos ou de um capacete com lentes, permite que você tenha a visão virtual dentro de um ambiente físico ou seja um ambiente real (Figura 3).

Figura 3: Exemplo de sistema de visão ótica direta



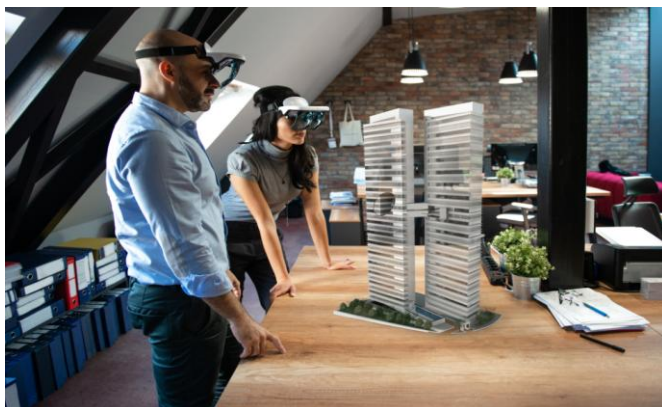
Descrição: Mulher com óculos de realidade aumentada

Fonte: <https://i1.wp.com/www.ux-republic.com/wp-content/uploads/2021/05/2...png?ssl=1> - 2022

2.6.2 Sistema de visão ótica direta por vídeo;

Muito parecido com o sistema anterior, o sistema de visão ótica direta por vídeo utiliza microcâmeras integradas a um óculo que reproduz um vídeo em tempo real misturado ao ambiente físico (Figura 4).

Figura 4: Exemplo de sistema de visão ótica direta por vídeo



Descrição: Homem e mulher usando óculos de RA e visualizando projeto arquitetônico

Fonte: <http://tendencias-marketing-digital-2023.jpg> - 2023

2.6.3 Sistema de visão por vídeo baseado em monitor;

O Sistema de visão por vídeo baseado em monitor (figura 5) é o mais comum dos quatros sistemas, ele utiliza a *webcam* para capturar o objeto a transparecer no ambiente real, após fazer a captura da imagem, ela se mistura com o ambiente virtual e depois apresenta no monitor, a visão do usuário é fixa e a imagem muda de parâmetro conforme o posicionamento da *webcam*.

Figura 5: Exemplo de sistema de visão baseado em monitor



Descrição: Imagem de uma mão segurando o celular e apontando para uma sala de estar. Se visualiza a imagem da sala preenchida com um sofá simulando a decoração da sala com elementos digitais

Fonte: <https://img.olhardigital.com.br/wp-content/uploads/2020/08/20200825074607.jpg> - 2023

2.6.4 Sistema de visão ótica por projeção.

O sistema de visão ótica (Figura 6) por projeção apresenta contato direto com a visão real, só com auxílio de projeção sem que o usuário precise usar algum tipo de dispositivo consigo. É o sistema mais restrito entre os quatro

sistemas apresentados, devido às condições do espaço real, que se resume à projeção em cima de uma superfície adequada para ele.

Figura 6: Exemplo de sistema de visão ótica por projeção



Descrição: Imagem de um holograma de um esqueleto projetado a partir da tela de um tablet

Fonte: https://media.istockphoto.com/id/1001817644/pt/foto/health-medical-imaging-futuristic-holographic-diagnostic-hologram-technology.jpg?s=1024x1024&w=is&k=20&c=6Ta7OGlvYv_A2MnGQRtTvNANy-YeAtSTh0f3IMQpQKQ - 2023

Considerando estes quatro modelos, podemos dizer que a RA permite ao usuário retratar e interagir com situações imaginárias, como em cenários de ficção previamente determinados envolvendo objetos reais e virtuais estáticos e em movimento. Há possibilidades diversas na aplicação da RA, como por exemplo na medicina, através da simulação de cirurgias, diagnóstico e treinamento como demonstrado por Romano (2010). Além disso, também podemos destacar seu uso no desenvolvimento de jogos aplicados à educação e ao treinamento como descrito por Wanderley *et al.* (2011).

2.7 Inteligência artificial e suas possibilidades na educação

A Inteligência Artificial (IA) é definida como o campo da ciência da computação dedicado à criação de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como aprendizado, raciocínio e resolução de problemas. Essa tecnologia tem se consolidado como uma ferramenta transformadora no campo educacional, oferecendo possibilidades de personalização do ensino, automação de processos e suporte à tomada de decisões pedagógicas.

Segundo Cardoso *et al.* (2023), a integração da IA na educação representa uma das mais significativas inovações tecnológicas contemporâneas. Sua capacidade de processar grandes volumes de dados e adaptar-se às necessidades individuais dos alunos tem o potencial de melhorar e suplementar práticas pedagógicas tradicionais. Dentre as inúmeras possibilidades que esta tecnologia traz, podemos destacar a sua possibilidade de “Personalização da Aprendizagem”, em que através de sistemas de tutoria inteligente e plataformas adaptativas oferecem experiências de aprendizagem personalizadas, ajustando o conteúdo e o ritmo conforme o desempenho e as necessidades dos alunos.

Quando nos referimos à IA, podemos pensar na possibilidade de “Automação de Processos Educacionais”, em que é possível automatizar tarefas administrativas e avaliativas, como correção de provas e gerenciamento de registros acadêmicos. Também devemos destacar a sua contribuição significativa no que tange ao “Suporte à Inclusão Educacional” com a utilização de ferramentas capazes de adaptar-se para atender às necessidades de alunos com deficiências, promovendo ambientes de aprendizagem mais inclusivos e equitativos.

Apesar dos benefícios, a implementação da IA na educação apresenta desafios significativos, incluindo questões de privacidade de dados, viés algorítmico e a necessidade de formação adequada para educadores. A adoção da IA exige que educadores desenvolvam novas competências digitais e pedagógicas. Estudos, como de Cardoso *et al.*, (2023), indicam que muitos professores ainda enfrentam dificuldades em integrar essas tecnologias em suas práticas, seja por falta de formação ou por receios quanto às mudanças que a IA pode trazer.

Em contrapartida, há autores que afirmam que a IA pode ser vista como uma evolução natural dos métodos e tecnologias de ensino atuais, contribuindo para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e eficazes (Seabra, 2021). Esta perspectiva traz um grande reforço à ideia de que a IA não substitui o papel do educador, mas atua como uma ferramenta

complementar que potencializa as práticas pedagógicas existentes, promovendo ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e eficazes.

2.8 QR Codes e RA na educação e Inclusão

Atualmente, a educação encontra-se frente à solução de um grande desafio, solução esta que atenda à questão do acesso e permanência dos alunos na escola, mediante a crise educacional provocada pela pandemia do COVID-19. Percebe-se, no entanto, que algumas instituições (públicas e particulares) já adotaram algumas medidas neste sentido, de modo a promover o acesso ao conhecimento, seja ele por meio digital ou seja ele por meio de material impresso elaborado pelos professores e profissionais da educação.

Neste sentido, vale destacar que os alunos com deficiência se encontram no mesmo processo de adaptação à nova realidade educacional que os demais alunos vivem. Sendo que este público de alunos necessita de um suporte a mais e adaptações diferenciadas dos demais. Para tal é necessário um esforço maior a fim de garantir uma equidade no acesso à educação.

As políticas educacionais vistas na sociedade hoje estão aparentemente pautadas na desigualdade de tratamento como forma de restituir a igualdade de direitos que foi negada durante o período das políticas das escolas especiais, que foram criticadas e vistas por alguns estudiosos como segregadoras, pois ficavam separadas do ensino regular.

os alunos com deficiência visível e importante continuaram, em sua maioria, sendo segregados. As instituições residenciais e as escolas especiais permaneceram sendo as indicadas para educar alunos cegos ou surdos ou com deficiência física. Os alunos com déficits importantes de desenvolvimento em geral não tinham nenhum tipo de serviço educacional disponível e ficavam quase sempre nas alas dos fundos das grandes instituições do Estado (Stainback; Stainback, 1999, p.37).

Mesmo recebendo duras críticas, este modelo educacional marcou um período em que se acreditava em uma educação especializada como melhor forma de atender as demandas dos alunos com deficiência, ainda que este atendimento especializado implicasse, muitas vezes, no afastamento destes

alunos das escolas regulares. Foi durante este movimento que passou a se pensar em um currículo escolar baseado nas necessidades e habilidades individuais dos alunos com deficiência, modelo de currículo adotado até o presente momento.

O ideal de escola justa e para todos não se sustenta somente no fato dos homens serem iguais e nascerem iguais como defendia o filósofo Rousseau, mesmo ele reconhecia a diferenciação entre as “desigualdades naturais” que para ele foram produzidas pela natureza, e as “desigualdades sociais” que são produzidas através das relações entre os homens, e assim concluía que para atingir um ideal igualitário era necessário que as desigualdades sociais fossem eliminadas, uma vez que as desigualdades naturais eram benéficas e moralmente indiferentes. Ele também se baseia na crença da escola como promotora da igualdade social, como um espaço que reduz as desigualdades sociais e as desigualdades naturais, ao mesmo tempo que, permite a sociedade receber o melhor que cada indivíduo tem a oferecer, pois ao dar chance a todos de se educar, permite que cada um encontre seu talento e o exerça (Rousseau, 1966).

Podemos destacar o princípio da equidade, que tem por definição uma forma justa da aplicação do direito, em que em uma situação existente são observados os critérios de igualdade e de justiça. Assim, a equidade contempla que pessoas diferentes têm necessidades diferentes, e por isso necessitam de soluções e esforços diferentes de acordo com o contexto em questão para que todos possam estar em condições iguais. Trazendo isso para a educação, podemos dizer que a promoção da equidade no ambiente escolar acontece quando são dados meios para que todos os alunos tenham condições de aprender de forma igualitária.

Apesar de parecer recente, o conceito de equidade é um dos termos mais antigos da humanidade no que se refere a uma conduta ética por parte do ser humano. O filósofo grego Aristóteles (300 a.C.) já utilizava o termo como algo imprescindível para o funcionamento justo e pacífico de uma sociedade. Segundo Aristóteles, a equidade deveria ser buscada de todas as formas pelo homem, com o objetivo de alcançar um bem maior (felicidade) para todos os

seres humanos. Assim, podemos destacar que com tamanha difusão tecnológica que promove as facilidades de comunicação, locomoção, interação, socialização, entre outras, a capacidade de impulsionar e promover este conceito também se torna maior.

O princípio da equidade corrobora as ideias do Desenho Universal, às quais estão diretamente ligadas ao conceito de Tecnologia Assistiva. Entende-se que o propósito do desenho universal é atender às necessidades e viabilizar a participação social e o acesso aos bens e serviços a uma maior gama possível de usuários, contribuindo para a inclusão das pessoas que estão impedidas de interagir na sociedade. Este propósito foi claramente apresentado na “Carta do Rio”, elaborada na Conferência Internacional sobre Desenho Universal “Projetando para o Século XXI”, em dezembro de 2004. As pessoas que são consideradas como excluídas por esta carta são as pessoas pobres, as pessoas marginalizadas por uma condição cultural, social, ética, pessoas com diferentes tipos de deficiência, pessoas muito obesas e mulheres grávidas, pessoas muito altas ou muito baixas, inclusive crianças, e outros, que por diferentes razões são também excluídas da participação social (Carta do Rio, 2004).

Para se discutir sobre TA é fundamental o conceito de Desenho Universal, uma vez que neste conceito estão expostas ideias de que todas as realidades, ambientes, recursos etc., na sociedade humana, devem ser concebidos, projetados, com vistas à participação, utilização e acesso de todas as pessoas. Essa ideia transcende a realidade de projetos específicos, adaptações e espaços segregados, que atendam apenas a determinadas necessidades específicas. Um bom exemplo disto seria desconstruir a ideia de que se projetarem banheiros adaptados e especiais para pessoas com deficiência é a melhor opção e passar a perceber que se projetar banheiros acessíveis a todas as pessoas, com ou sem deficiência, é a melhor opção, pois seriam feitos para todos e não direcionados a um grupo específico.

Da mesma forma, podemos considerar a criação de software aplicativos para atender determinada atividade, em que neles estejam inclusos recursos que os tornem acessíveis a pessoas com diferentes limitações, tanto motoras

quanto sensoriais. Portanto, com a aplicação do conceito de Desenho Universal, faz-se a transição de uma realidade de segregação para uma realidade de cidadania, de equiparação de oportunidades e de sociedade inclusiva.

A escola especial, ao focar nas desigualdades ditas naturais, ao pensar a educação própria para aqueles que são surdos, cegos ou deficientes físicos, acaba por ratificar a existência ilusória de uma igualdade entre os alunos das escolas não especiais, como se estes próprios fossem iguais naturalmente em capacidades e talentos. A política inclusiva nas escolas se coloca fora do paradigma da normalização, na medida em que rompe não só com a construção do aluno especial como diferente, como também rompe com a percepção do aluno regular como normal, constituindo-se em uma escola para todos e, desta forma, desfazendo a dicotomia especial/regular em um único status, o de alunos.

O valor social da igualdade presente hoje está quando ensinamos os alunos através do exemplo de que, apesar das diferenças, todos nós temos direitos iguais. Em contraste com as experiências passadas de segregação, a inclusão reforça a prática da ideia de que as diferenças são aceitas e respeitadas (Stainback; Staieback, 1999, p.27).

O modelo escolar atual concebe que todos os alunos sejam iguais em tudo, mas para que haja condições de igualdade nas escolas, esta visão não deve ser adotada; devemos considerar as desigualdades naturais e sociais (Mantoan, 2003). Assim, os alunos diferentes desestabilizam a escola, que espera pelo lógico, previsível e determinado, negando assim as diferenças, diferenças estas que são determinantes na constituição da identidade. Portanto, a diferença pressupõe conflito, que não se enquadra na cultura da escola moderna.

Com o surgimento dos primeiros computadores pessoais, nos anos 80, começou a se pensar em sua utilização no contexto educacional de modo a servir de apoio para atividades de ensino-aprendizagem. No entanto, nessa época, a aquisição de tais equipamentos era muito restrita devido ao seu alto custo. Então, no início dos anos 90, com o surgimento da internet, iniciou-se a

popularização dos computadores pessoais, tornando-se mais acessíveis para a sociedade, e, conseqüentemente, sua utilização tornou-se a cada dia mais comum, consolidando, assim, o uso desta ferramenta tecnológica na educação (Giraffa; Moraes; Machado, 2014).

Neste quadro tecnológico apresentado acima, podemos destacar a fala de Castells (2002) em que apresenta juntamente com a consolidação das tecnologias, surge uma nova economia, uma nova sociabilidade, entre outras mudanças. Segundo o autor, a internet não deve ser considerada apenas como uma tecnologia, e sim como “instrumento tecnológico e a forma organizativa que distribui o poder da informação, a geração de conhecimentos e a capacidade de ligar-se em rede em qualquer âmbito da atividade humana” (Castells, 1990, p. 311). Esse novo espaço de troca de informações que se originou com a rede mundial de computadores é denominado, por Lévy, como ciberespaço:

O Ciberespaço é o sistema com desenvolvimento mais rápido de toda a história das técnicas de comunicação [...]. O ciberespaço encarna um dispositivo de comunicação qualitativamente original, que se deve bem distinguir das outras formas de comunicação de suporte técnico (Lévy, 2003, p. 194).

Da mesma forma, Lévy (1999) afirma que é por meio do ciberespaço que surge a construção da cibercultura, formando, assim, uma nova forma de pensamento. Ela tem como principal característica a hipertextualidade, interatividade, em tempo real ou por meio de simulações. Conforme Silva (2002), o mundo virtual gera uma dualidade, pois através dele, deixamos de vivenciar um só espaço, uma só comunidade e um só mundo, para passarmos a coabitar espaços, comunidades, mundos. Paralelamente ao espaço físico, comunidade real e/ou mundo real, surge o ciberespaço, a comunidade virtual, o mundo virtual (Silva, 2002).

Na escola, há reflexos visíveis desta imersão tecnológica em que a sociedade atual se encontra, tornando fundamental a inclusão de novas tecnologias no âmbito escolar. Deste modo, podemos levantar a seguinte questão: “Como se pode educar alguém sem o inserir no mundo tecnológico

em que vive?” Pensar a educação atual dissociada das tecnologias atuais seria como pensar em uma educação dissociada de uma importante dimensão do mundo em que o educando está inserido.

A educação é uma das áreas que está sendo afetada, entre os vários setores da sociedade, pelas ferramentas tecnológicas (Ferreira, 1998). A partir de 1989, o avanço da tecnologia da informação teve um ritmo surpreendentemente mais rápido, de forma a desempenhar papéis cada vez mais importantes no cotidiano das pessoas e na educação. Quando se pensa em tecnologia voltada para a educação, pode-se inferir que se trata de instrumentos utilizados no processo de ensino e de aprendizagem e que podem ser denominados de “tecnologias educacionais” (Tajra, 2001).

Analisando a utilização da tecnologia educacional, destacam-se os dois momentos em que ela ocorreu: o primeiro compreendido entre as décadas de 50 e 60, onde segundo Maggio (1997, p. 12), “ela era vista como estudo dos meios como geradores de aprendizagem”, e o segundo a partir da década de 1970, quando o termo passou a ser redirecionado “para o estudo do ensino como processo tecnológico”. Litwin (1997, p. 20) afirma que: “a tecnologia educacional, assim como a didática, preocupa-se com as práticas do ensino, mas diferentemente dela inclui em suas preocupações o exame da teoria da comunicação e dos novos desenvolvimentos tecnológicos”.

No século XXI, muitos estudos vêm sendo feitos acerca de um novo paradigma educacional que atenda às transformações decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico. Por exemplo, ao considerarmos a informática como parte do cotidiano, ela não pode deixar de ser incluída no meio educacional, devido à sua alta frequência de uso e eficiência, podendo contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, por ser uma ferramenta de auxílio e reforço para uma melhor assimilação do conhecimento.

Associar objetivos pedagógicos às novas tecnologias, apresentando-as aos alunos como novas “brincadeiras”, jogos e desafios tem demonstrado ser uma boa maneira de implementar novas práticas educacionais. Atualmente, grande parte das mudanças nas práticas pedagógicas está diretamente ligada ao uso das novas tecnologias. Podemos notar que há inúmeras e poderosas

ferramentas de apoio à aprendizagem a disposição dos educadores (Ferreira; Tarouco; Becker, 2003).

O lúdico é fundamental no desenvolvimento humano, pois estimula o contato com a imaginação e possibilita que através do simbolismo, a criança possa perceber o funcionamento da vida social. Neste sentido, ela possibilita a pessoa a viver papéis, elaborar conceitos e ao mesmo tempo exteriorizar o que pensa da realidade. Podemos então, partindo desse entendimento, perceber que a brincadeira é uma atividade humana e social, produzida a partir de seus elementos culturais (Bressan, 1998).

Pedagogias inovadoras e tecnologias assistivas possuem um vínculo natural, pois o foco é dado nas pessoas e na sua autonomia. O acesso à informação e a meios e recursos de comunicação e expressão são imprescindíveis para a inclusão social e para a aprendizagem. O aumento da inclusão de pessoas com deficiência na educação passou a exigir ações relacionadas ao atendimento às diversidades dos processos de aprendizagem, como um constante desafio às formas tradicionais de organização do trabalho pedagógico.

As novas ações pedagógicas, orientadas para a diversidade dos processos do aprender, são necessárias para que se possa falar de inclusão, caso contrário repetiremos situações em que o sucesso da experiência educacional dependia somente da adaptação dos sujeitos ao processo, como no modelo educacional da integração (Carvalho, 2004).

A prática pedagógica é um dos elementos fundamentais na educação, uma prática social uma vez que não há educação sem vínculo sócio-histórico. Para Paulo Freire (1996), o professor precisa compreender que o processo de conhecimento necessita expressar o homem sua totalidade, tanto a partir da sua vertente racional e reflexiva, quanto da sua vertente “mítica” de compreensão de mundo. Com isso, levar o aluno a compreender o mundo informatizado ao seu redor o torna capaz de interagir e refletir sobre si mesmo.

Não existe educação fora do contexto histórico-social concreto, sendo a prática social o ponto de partida e o ponto de chegada da ação pedagógica (Aranha, 1996). Assim o papel do educador tem se modificado

significativamente à medida que os mundos reais e virtuais vão se integrando, onde o sujeito passa a movimentar-se, ouvir, ver e manipular objetos, tornando cada vez mais sua aprendizagem significativa, interativa e autônoma (Marçal; Andrade; Rios, 2005). As práticas pedagógicas atuais então devem permitir aos alunos não somente acessar o conhecimento, mas também que interajam com ele, tornando-os capazes de transformá-lo e inová-lo.

No âmbito escolar, estudantes e professores sempre foram mediados por tecnologias educacionais como os livros, o quadro branco ou negro ou os lápis, neste sentido, ambientes e objetos são remodelados com intencionalidade educacional com a pretensão de melhorias no aprendizado.

O uso dos QR Codes na educação tem seu princípio sob a forma de *Mobile Learning* ou *E-Learning*, que é o conceito de aprendizagem com mobilidade que é realizada através da interação entre os participantes e os dispositivos móveis de comunicação (Gomes, 2006). Tal conceito tem seu surgimento associado à criação dos cursos à distância em meados dos anos 80 e vem se modificando ao longo dos anos junto com o advento das novas tecnologias incorporadas na educação (Quinn, 2000).

Segundo Camacho e Lara (2011), as principais características pedagógicas do *Mobile Learning* são a aprendizagem centrada no ambiente e contexto do estudante, a interação e colaboração, publicação e atualização imediata de conteúdos, o favorecimento da criação de comunidades de aprendizagem e trabalho colaborativo, a possibilidade da aplicação imediata dos conhecimentos, enfatizando a aprendizagem diferenciada e notável melhora na confiança e autoestima na aprendizagem por parte dos alunos.

Considerando o uso de QR Codes baseados no sistema de *Mobile Learning*, surge um novo paradigma para o processo de ensino e aprendizagem, introduzindo uma nova dinâmica que pode se tornar uma motivação extra para os alunos. Baseando-se na possibilidade de criar ligações entre o mundo físico e a representação virtual, os QR Codes funcionam como hyperlinks que podem apresentar recursos e informações em tempo real aos alunos, assim ao escanear um código QR, o aluno pode ser levado para uma variedade de experiências baseadas na tecnologia, sendo direcionados a

ambientes ativos de aprendizagem que são desafiadores, onde os alunos podem compartilhar ideias, explorar, experimentar, discutir e interagir (Laurillard, 2009).

Na literatura acadêmica, encontramos diferentes iniciativas de aplicação dos equipamentos tecnológicos no contexto educacional voltado para diferentes perfis de alunos, incluindo alunos com deficiência, como veremos a seguir. Para os alunos com deficiência, a aplicabilidade das novas tecnologias deve estar adequada a abordagem educacional diferenciada e necessita estar diretamente ligada a metodologias educacionais específicas deste aluno.

Em 2008, Al-Khalifa propôs um sistema baseado em QR Codes para auxiliar as pessoas com deficiência visual e cegueira a identificar objetos no ambiente. Para tal ele utilizava QR Codes que direcionavam a links URL com audiodescrição dos objetos presentes no ambiente. A partir deste trabalho proposto por Al-Khalifa, podemos pensar a aplicabilidade dos QR Codes em museus e monumentos públicos, tornando-os acessíveis a deficientes visuais. Também podemos pensar na inclusão destes códigos para identificar dados bibliográficos sobre a aplicação das ferramentas QR Codes e RA no âmbito educacional em cartazes e trabalhos escolares, bilhetes e avisos, possibilitando assim a inclusão do aluno cego no ambiente escolar e tornando-os mais atrativos a todos os alunos. Vale ressaltar que os celulares apresentam ferramentas de acessibilidade como o *Talk Back*, que proporciona resposta falada e conversão de texto em voz para auxiliar usuários cegos ou com baixa visão.

Law e So (2010) apresentam diversas possibilidades de uso dos QR Codes em ambiente escolar. Um deles foi uma atividade desenvolvida nas aulas de matemática, onde os alunos vão explorando determinada área, escaneando códigos, lendo a pergunta neles contidas, copiando e resolvendo problemas matemáticos em uma folha fornecida pelo professor, o objetivo era ver quem terminaria primeiro de resolver todas as questões. Outro uso desenvolvido foi um exercício de audição, onde os professores preparam áudios disponíveis em QR Codes para que os alunos pudessem identificar de que som se tratava e registrar em uma folha.

O objetivo final desta atividade era de contabilizar quantos alunos eram capazes de identificar. Por último, os autores desenvolvem uma folha de atividades com um QR Code ao final. Esse QR Code direciona aos alunos a um link que lhes dava acesso a resposta dos exercícios, assim os alunos podiam conferir sobre suas respostas e fazer a Identificar dados bibliográficos sobre a aplicação das ferramentas QR Code e RA no âmbito educacional autocorreção e reflexão sobre seus erros. Perceba que as atividades desenvolvidas por Law e So (2010) podem ser aplicadas a qualquer público de alunos, sendo necessária apenas a adaptação do grau de dificuldade das questões.

Bonifácio (2012) inovou o uso da tabela periódica nas aulas de química criando uma tabela composta por QR Codes no lugar dos elementos químicos. Cada QR Code direcionava os usuários aos URL de vídeos podcasts que contém áudios da história e da aplicação de cada elemento químico, disponíveis no YouTube ® e criados pelas Universidade de Nottingham. Tal atitude tornou essas aulas mais atrativas aos alunos e facilitou os estudos dos alunos com deficiência visual.

Os QR Codes também podem direcionar o usuário ao ambiente de RV. Marçal, Andrade e Rios (2005) acreditam num ambiente de RV como apoio a aprendizagem, disponibilizando aos educadores o uso pedagógico deste ambiente e possibilitando o aprendizado por experimentação. Ferreira (2003) aponta algumas áreas de potencialidades dos ambientes de RV como a simulação de sistemas complexos possibilitando visualização e interação para aprendizagem da manipulação desses sistemas. Destaca a observação de objetos muito grandes ou muito pequenos difíceis de serem observados em escala normal. Podemos destacar essas possibilidades para as aulas de biologia, geografia e física. Há ainda a habilidade de controlar o tempo de execução de áudios e vídeos, podendo retornar e adiantar sua execução sempre que for preciso. Os ambientes de RV ainda apresentam como vantagem a sensação de imersão e a flexibilidade de adaptação à diversos usos.

Kirner *et al.* (2006) descreve que o livro didático vem sendo utilizado amplamente ao longo dos tempos como elemento fundamental no processo educacional, mas muitas vezes, os livros não geram motivação suficiente para o aprendizado. Pensando nisso, podemos destacar seu livro em Realidade Aumenta (RA) para crianças com deficiência, que era ilustrado por cenários interativos de fazenda, zoológico e cidade, assim, as páginas continham ilustrações prévias do cenário virtual e um marcador que estabelecia a comunicação entre os cenários físico e virtual apresentando objetos tridimensionais.

A utilização de RA no ensino pode contribuir na construção do conhecimento por meio da utilização de métodos demonstrativos e simulações interativas, permitindo visualização e contato com um material antes demonstrado apenas em figuras planas, é o que afirmam Queiroz *et al.* (2015). Para esses autores, esta aproximação entre os conceitos abstratos e sua apresentação na forma realística favorece o desenvolvimento de habilidades investigativas, capacidade de levantar hipóteses, formularem explicações e relacioná-las com conceitos ligados à disciplina estudada (Queiroz *et al.*, 2015).

A aplicabilidade das tecnologias na educação para alunos surdos deve seguir a recomendação do desenvolvimento de atividade de cunho educativo que deem destaque as experiências visuais, experiências estas que facilitam o entendimento e aprendizado deste grupo. Assim, o uso de RA torna-se um recurso tecnológico de grande importância no processo de ensino e aprendizagem. Pensando nisso, Santos *et al.* desenvolveram em 2016 um jogo para aprendizado bilíngue (LIBRAS e português). Este jogo consiste em uma aplicação da RA através de marcadores impressos em cartas separados em fixos e móveis. Os marcadores fixos são referenciais em LIBRAS e os móveis contêm palavras em português, com objetivo final que os jogadores façam a associação entre as palavras. O jogo apresenta um diferencial onde os marcadores móveis estão em cartas vazadas que quando sobrepostas aos marcadores fixos surge um “novo” marcador que indica se a associação foi feita corretamente. Com este jogo, foi possível aos jogadores exercitar o raciocínio lógico, a percepção visual e memória, além de motivar o aprendizado.

Ensinar não é transferir o conhecimento, e sim criar possibilidades de novas construções e produções de conhecimento, assim atualmente o educador pode vir a possuir a função de mediador entre o conhecimento e o aluno (Vygotsky, 1998). Diante disto, podemos nos fazer as seguintes perguntas: a não incorporação das tecnologias afetaria a condição do professor como mediador da aprendizagem, visto que o mundo hoje incorpora o uso de computadores pessoais de forma extrema? Por que a escola deveria abrir mão de agregar elementos atuais como ferramentas pedagógicas?

A educação deve renovar-se, buscar novos parâmetros, novas perspectivas e inovar agregando tudo que há de atual na sociedade e transformando-o em meios para aprendizagem significativa. A educação inclusiva entende o espaço escolar como um espaço de todos, no qual os alunos podem construir o conhecimento segundo suas capacidades, expressar suas ideias livremente, participar ativamente das tarefas de ensino e se desenvolvem como cidadãos, nas suas diferenças (Brasil, 2003).

Entretanto, para que o professor possa ser efetivamente mediador da aprendizagem por meio das tecnologias, a apropriação destes conhecimentos tecnológicos por parte do educador é de suma importância. O educador precisa rever suas práticas tradicionais e repensar o modo como seus alunos aprendem em virtude desta sociedade tecnológica em que estão vinculados. Segundo Mantoan (2001) a escola comum, ao reconhecer as diferenças dos alunos diante do processo educativo e promover a participação e o progresso de todos se torna uma escola inclusiva, pois passa a adotar novas práticas pedagógicas. Este processo de adoção de novas práticas não é fácil, pois demanda mudanças que vão além da escola e da sala de aula. Para que isso aconteça, é necessário a atualização e o desenvolvimento de novos conceitos, assim como a aplicação de alternativas e práticas pedagógicas e educacionais compatíveis com a inclusão.

Mesmo com leis que proíbem o uso de celulares e tablets em sala de aula, eles têm ganhado muito mais espaço entre os alunos do que os livros e cadernos. Tais leis permitem o uso pedagógico destes dispositivos, porém a adesão desta ferramenta ainda acontece de forma muito tímida entre os educadores.

Podemos destacar que os QR Codes podem aumentar a possibilidade de uso do celular por alunos com deficiência, como forma de facilitar sua interação com o material físico disponível na sala, em especial para surdos, cegos e pessoas com deficiências físicas e redução de mobilidade. Ao estabelecer *hiperlinks* entre o mundo real e o virtual, eles podem direcionar os conteúdos expostos em sala para conteúdos virtuais adaptados a cada deficiência, selecionados previamente pelo professor. Assim, a audiodescrição de uma figura para alunos cegos, a legenda ou o um vídeo em LIBRAS para alunos surdos, o recurso de registro fotográfico e download de arquivos para os alunos impossibilitados de escrever, ou a possibilidade de interação através do *touch screen* que pode ser oferecida ao aluno com mobilidade reduzida são ferramentas poderosas que devem ser utilizadas a favor da equidade no aprendizado, tornando o celular uma Tecnologia Assistiva viável dentro de sala de aula.

3 Objetivos

3.1 Objetivo geral

Avaliar as possibilidades de aplicação de QR Code, da Realidade Aumentada (RA) e da Inteligência Artificial (IA) como ferramentas pedagógicas acessíveis, utilizadas por professores da Educação Especial no Atendimento Educacional Especializado (AEE), com foco na promoção da autonomia docente, na personalização do ensino e na inclusão escolar de alunos público da Educação Especial.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a acessibilidade, viabilidade, potencialidade de ferramentas virtuais, bem como suas vantagens para promoção da equidade na aprendizagem no ensino regular e/ou AEE.
- Analisar um curso de extensão voltado para professores especialistas para capacitá-los quanto ao uso de ferramentas virtuais com vistas à implementação no Atendimento Educacional Especializado;
- Analisar a aceitação, o domínio e a apropriação por parte dos professores especialistas em educação especial quanto ao uso das tecnologias ofertadas no curso de extensão “Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE”.

4 Materiais e Métodos

A presente seção descreve detalhadamente os caminhos metodológicos percorridos para alcançar os objetivos desta tese. A escolha dos métodos e técnicas foi pautada na natureza do problema de pesquisa, buscando uma abordagem que permitisse não apenas analisar a implementação de um curso de formação, mas também compreender as percepções e apropriações dos participantes de forma aprofundada.

4.1 Delineamento

Para responder às questões norteadoras deste estudo, optou-se por uma abordagem de métodos mistos (*mixed-methods research*). Esse delineamento combina procedimentos de coleta, análise e integração de dados quantitativos e qualitativos em um mesmo estudo, permitindo uma compreensão mais completa e robusta do fenômeno investigado do que seria possível com uma abordagem única (Leite; Verde, 2021). A escolha por este modelo justifica-se pela necessidade de, por um lado, mensurar o perfil dos participantes e a frequência de suas percepções e práticas (dimensão quantitativa) e, por outro, explorar a riqueza e a profundidade de suas experiências, desafios e reflexões (dimensão qualitativa).

Adotou-se, especificamente, um delineamento de triangulação concomitante, conforme proposto por Creswell e Clark (2018). Neste modelo, os dados quantitativos e qualitativos são coletados simultaneamente durante a principal fase do estudo — especificamente, o período de realização do curso de extensão. Os dois tipos de dados são analisados de forma independente e, em seguida, seus resultados são comparados e integrados na etapa de interpretação. O objetivo da triangulação é buscar a convergência, a corroboração e a complementariedade entre os dados, fortalecendo a validade dos achados.

4.2 Local e Contexto da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida integralmente em um ambiente virtual, tendo como campo principal o curso de extensão "Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE", chancelado pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Todas as atividades de formação e os procedimentos de coleta de dados ocorreram de forma remota, utilizando a plataforma *Google Classroom*® como ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

A escolha por um formato *online* foi estratégica, visando ampliar o alcance da formação e da pesquisa para além das barreiras geográficas, permitindo a participação de educadores de diferentes estados do Brasil. Esta abordagem maximizou a diversidade da amostra e democratizou o acesso à formação continuada, um dos pressupostos deste trabalho.

4.3 População - Sujeitos Pesquisados.

Os participantes desta pesquisa foram professores do ensino básico regular que atuam no AEE e/ou em SRM, em âmbito nacional. Estes foram selecionados através de um formulário de inscrição *online* para um curso de formação continuada intitulado "Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE", ofertado como curso de extensão universitário vinculado ao Espaço UFF de Ciências. A amostra foi definida de forma não-probabilística, por conveniência, sendo constituída pelos profissionais que se inscreveram e foram selecionados para participar do curso de extensão.

Conforme detalhado na seção de resultados, a amostra (primeira turma) contou com a participação inicial de 86 cursistas matriculados e 16 cursistas concluintes, que compuseram a amostra final para a análise dos dados coletados ao longo da formação.

4.3.1 Critérios de Inclusão

Foram definidos os seguintes critérios para a participação no curso e, consequentemente, na pesquisa:

- Ser professor regente de Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) ou atuar como profissional de apoio/mediador no Atendimento Educacional Especializado (AEE).
- Possuir acesso a dispositivos digitais (computador, tablet ou smartphone) com conexão à internet.
- Apresentar declaração de vínculo com a unidade escolar ou secretaria de educação.
- Concordar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.3.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos da amostra os candidatos que:

- Não comprovaram atuação profissional na área da Educação Especial, conforme os critérios de inclusão.
- Não assinaram o TCLE.
- Não possuíam os recursos tecnológicos mínimos necessários para a participação no curso *online*.

4.4 Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio de questionários estruturados, aplicados de forma *online* através da ferramenta *Google Forms*®. Foram elaborados múltiplos questionários, cada um aplicado ao final dos principais módulos do curso, permitindo um acompanhamento processual da aprendizagem e da percepção dos participantes.

Os instrumentos foram compostos por uma combinação de perguntas fechadas (de múltipla escolha e escala Likert), destinadas à coleta de dados quantitativos sobre o perfil dos participantes e suas percepções, e perguntas abertas, que visavam coletar dados qualitativos sobre suas experiências, reflexões e planos de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A coleta de dados ocorreu de forma assíncrona, respeitando a disponibilidade dos participantes durante o período de realização do curso.

4.5 Análise dos Dados

A análise dos dados seguiu a lógica do delineamento misto adotado.

- Análise Quantitativa: os dados provenientes das questões fechadas dos formulários foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva. Foram calculados as frequências e os percentuais, e os resultados foram

organizados em gráficos e tabelas para facilitar a visualização e a compreensão do perfil dos participantes e das tendências gerais nas respostas.

- Análise Qualitativa: As respostas às perguntas abertas foram submetidas à Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (2011). Este processo envolveu a leitura flutuante do material, a criação de categorias temáticas emergentes a partir das respostas dos participantes e, por fim, a interpretação dos significados e padrões identificados.

A etapa final consistiu na integração dos resultados quantitativos e qualitativos, buscando pontos de convergência e divergência para construir uma interpretação mais rica e multifacetada do impacto do curso de formação e das possibilidades de uso das tecnologias no AEE.

4.6 Intervenção

Foi realizado um curso de extensão para compartilhar com os professores jogos e atividades que utilizam a tecnologia do QR Code, RA e IA, previamente selecionados, com possível aplicabilidade durante o atendimento educacional especializado. O curso teve duração de 60h e contou com o formato híbrido, semanal, com encontros *online* síncronos com 2h de duração e materiais de estudo e atividades disponibilizados na plataforma de estudos (assíncronos).

Os professores foram capacitados a criar QR Codes de forma gratuita para inserção nas atividades. Foi abordada a RA e seus desdobramentos como possibilidade de recursos para o trabalho com os alunos nas Salas de Recursos Multifuncionais. Foi trabalhada neste curso a possibilidade de criação de modelos digitais interativos através das ferramentas digitais, uma delas foi o Metaverse Studio.

4.7 Comparações

Ao término das atividades foram comparados os conhecimentos prévios que a população alvo apresentava sobre o tema abordado na pesquisa e utilização dos recursos e a apropriação de técnicas e aplicação dos recursos por parte dos professores do AEE depois do curso

4.8 Outcome (resultado esperado):

Esperava-se que, após o curso, os professores sejam capazes de criar materiais pedagógicos utilizando QR Codes, Realidade Aumentada e Inteligência Artificial com autonomia, sendo capazes de adaptar o conteúdo programático didático a essas tecnologias digitais.

4.9 Aspectos Éticos

Os participantes do curso de extensão foram informados sobre os objetivos da pesquisa e foram incluídos somente após aceitarem do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (ANEXO I). A responsabilidade dos pesquisadores envolveu o sigilo de todas as informações relativas aos participantes, em qualquer fase de desenvolvimento do trabalho. Foi atribuído a cada participante um código aleatório de modo que fosse possível realizar comparações ao longo das atividades de forma pareada. Estes códigos são de domínio exclusivo do grupo de pesquisa e não foram revelados. Através destes códigos foi possível excluir os participantes que desistiram ao longo das atividades.

O projeto de pesquisa no qual este trabalho se insere foi aprovado no comitê de ética em pesquisa humana da Universidade Federal Fluminense (UFF), RJ, Brasil, sob o registro:

- **CAEE:** 68812623.0.0000.8160
- **Número do Parecer:** 6.045.090
- **Situação do Parecer:** Aprovado
- **Necessita Apreciação da CONEP:** Não
- **Data:** 08/05/2023
- **Assinado por:** MONICA MARIA GUIMARAES SAVEDRA (coordenador)

5 Resultados e Discussão

5.1 Proposta do Curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (IA, RA aplicada ao AEE)

5.1.1 Apresentação

A presença e o uso de tablets, celulares e laptops no Atendimento Educacional Especializado (AEE) configura-se como uma realidade contemporânea, contudo, conforme aponta Valente (2018b), a mera disponibilidade de artefatos tecnológicos não assegura sua incorporação efetiva nas práticas pedagógicas. O autor enfatiza que "a tecnologia por si só não transforma a educação; é necessário um processo de apropriação pedagógica que ressignifique esses recursos no contexto educacional" (Valente, 2018a, p. 27).

Esta perspectiva é corroborada por Galvão Filho (2020), que identifica uma discrepância significativa entre a disponibilidade de recursos tecnológicos e sua efetiva implementação como ferramentas pedagógicas no contexto da educação inclusiva, destacando que muitos professores ainda utilizam as tecnologias digitais de forma instrumental, sem explorar seu potencial transformador para a personalização do ensino e a promoção da autonomia dos estudantes com necessidades educacionais específicas.

Considerando a sociedade tecnológica em que vivemos, caracterizada pelo que Castells (2020) denomina "era da informação", e os avanços recentes na área das tecnologias educacionais, particularmente aqueles relacionados à acessibilidade digital, torna-se imperativa a atualização e a preparação dos profissionais da Educação Especial para a utilização desses recursos em suas práticas pedagógicas. Neste sentido, Kenski (2020, p. 103) argumenta que

a formação de professores para o uso pedagógico das tecnologias digitais deve transcender o mero treinamento técnico, abrangendo uma compreensão crítica e reflexiva sobre as possibilidades de transformação das práticas educativas.

Essa formação, segundo a autora, deve contemplar não apenas aspectos operacionais, mas principalmente dimensões pedagógicas, curriculares e epistemológicas que fundamentem uma apropriação crítica e criativa das tecnologias no contexto educacional inclusivo.

A autonomia docente na utilização de recursos tecnológicos no AEE constitui fator determinante para a obtenção de resultados efetivos e avanços significativos no desenvolvimento dos estudantes público-alvo da Educação Especial. Esta perspectiva encontra respaldo nas proposições de Mantoan (2023), que enfatiza a necessidade de uma formação docente que promova o protagonismo e a autoria do professor na criação de estratégias pedagógicas mediadas por tecnologias. Segundo a autora, "o professor do AEE deve ser capacitado não apenas como usuário de tecnologias, mas como designer de experiências de aprendizagem inclusivas, capazes de responder às especificidades de cada estudante" (Mantoan, 2023, p. 78).

Complementarmente, Passerino e Santarosa (2019) destacam que a mediação tecnológica no contexto da educação inclusiva potencializa o desenvolvimento de funções cognitivas superiores, desde que fundamentada em uma compreensão profunda das necessidades específicas de cada estudante e em uma abordagem pedagógica que privilegie a construção ativa do conhecimento, em consonância com os princípios sociointeracionistas de Vygotsky, que enfatizam o papel da mediação cultural e instrumental no desenvolvimento humano.

5.1.2 Título e Natureza

QR Code, Inteligência Artificial e Recursos Digitais de Realidade Aumentada aplicados no Atendimento Educacional Especializado - *Curso de Extensão*

5.1.3 Objetivos do curso IA, RA aplicada ao AEE

- Tornar o conteúdo trabalhado no atendimento educacional especializado mais atrativo, modernizado e acessível através do uso de Inteligência Artificial, modelos interativos e códigos QR e, conseqüentemente,

aumentar o interesse no aprendizado e ampliar o conhecimento dos alunos.

- Aperfeiçoar profissionais do AEE na criação de materiais pedagógicos com o uso de IA, QR Code e RA, para que sejam mais autônomos e capazes de adaptar as habilidades necessárias em sua aula a esta tecnologia
- Incentivar que os profissionais do AEE sejam multiplicadores deste conhecimento nas suas unidades escolares, para que possam sensibilizar, principalmente, os professores regulares a refletirem sobre suas práticas e adotarem estas tecnologias, para que possam alcançar de forma igualitária a todos os alunos.

5.1.4 Metodologia utilizada no curso IA, RA aplicada ao AEE

O curso teve duração de 60h e contou com o formato híbrido, com atividades síncronas (*online*) e assíncronas (*offline*). As atividades síncronas ocorreram quinzenalmente, via *Google Meet*®, com duração de 2h. As atividades assíncronas foram disponibilizadas através da plataforma Google Sala de Aula (*Classroom*®), onde foram disponibilizados os materiais e as tarefas a serem trabalhadas. Foram disponibilizadas 100 vagas.

5.1.5 Critérios de inclusão para a seleção no curso IA, RA aplicada ao AEE

- Profissionais que declararem que atuam no Atendimento Educacional especializado em Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), e/ou Núcleo de Atendimento Especializados (NAE), e/ou Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) de todo o país.
- Profissionais que estejam de acordo com a participação na pesquisa e aceitem o termo de consentimento livre e esclarecido desta pesquisa.

5.1.6 Critérios de exclusão para a seleção no curso IA, RA aplicada ao AEE

- Profissionais que não atuem em nenhum dos seguimentos acima listados.

- Profissionais que não autorizem o uso dos dados coletados durante o curso para fins de pesquisa acadêmica, respeitando-se o anonimato e a confidencialidade.
- Profissionais que não possuam endereço de e-mail ativo e de uso regular para comunicação e acesso às plataformas educacionais.
- Profissionais que não possam participar de pelo menos 70% das atividades programadas (síncronas e assíncronas), considerando-se que este é o critério mínimo para aprovação no curso.
- Caso haja limitação de vagas e necessidade de priorização, profissionais que não atuem em regiões ou redes de ensino prioritárias definidas pela coordenação do curso, considerando-se critérios de equidade regional e institucional.

5.1.7 Matrículas

Preenchimento do formulário, via *Google Forms*®, no link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfMbmlSUJySSSMYDkmP4pkvHE-GbRLEXRApWaFF1Z3d_qQRxA/viewform?usp=header

5.1.8 Critérios de aprovação

Mínimo de 70% de frequência e aproveitamento das atividades e entrega do trabalho final proposto durante o curso.

5.1.9 Certificação

O certificado de conclusão do curso foi disponibilizado via Universidade Federal Fluminense (UFF), através de curso de Extensão, vinculado ao Espaço UFF de Ciências.

5.1.10 Plano do curso IA, RA aplicada ao AEE

No Quadro 2, encontra-se o detalhamento do conteúdo, o calendário e a carga horária do curso “IA, RA aplicada ao AEE”, que resultou das nossas pesquisas e experiências pessoais durante a trajetória desta pesquisa.

Quadro 2 Plano do curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE

Descrição do Encontro					Ações esperadas	
Disciplina	Tipo	Recursos	Carga horária	Objetivos do módulo	Do tutor	Do cursista
Apresentação - Métodos ativos de Aprendizagem	Síncrono	-Encontro via Meet -Apresentação de Power Point -Criação do grupo de whatsapp	2h	Apresentação do curso e interações iniciais. Participação na criação da nuvem de palavras e coleta de dados através do questionário inicial.	-Apresentações pessoais; -Apresentação da professora Gerlinde com o tema: “Métodos Ativos de Aprendizagem” -Apresentação da estrutura -Explicação sobre a metodologia -Apresentação do cronograma do curso -Explicação de como será o trabalho final -Formar o grupo do Whatsapp	-Participar -Apresentar dúvidas -Fornecer o número de telefone
	Assíncrono	-Fórum de apresentação na plataforma -Criação de nuvem de palavras no MentiMeter com o tema: “IA e RA no AEE é...” - Questionário 01	3h		-Participação no fórum de apresentação -Estimulo a interação dos alunos	-Participação no fórum de apresentação -Preencher questionário inicial -Participar da criação da nuvem de palavras
Histórico das Tecnologias Educacionais	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma via Edpuzzle. -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Questionário 02	5h	Apresentação da evolução das tecnologias educacionais ao longo dos anos até os dias atuais.	-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	-Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula)

O que é o histórico da Tecnologia Assistiva	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma via Edpuzzle -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) Questionário 03	5h	Apresentação das definições e da evolução das tecnologias assistiva ao longo dos anos até os dias atuais, com foco nas tecnologias aplicáveis a sala de aula e ambiente escolar.	-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	-Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula)
Inteligência Artificial aplicada a educação	Síncrono	-Encontro via Meet -Apresentação de Power Point	2h	-Conceituar Inteligência Artificial -Apresentação dos recursos de Inteligência Artificial ligados a educação -Apresentação de possibilidade de uso de IA como tecnologia assistiva	-Aula síncrona expositiva e interativa sobre o tema. -ensinar como ativar os recursos de acessibilidade -Demonstrar sua utilização -Propor aos cursistas a experimentação destes recursos -Momento para tirar as dúvidas.	-Participar da aula -Experimentar na prática os recursos de IA -Apresentar dúvidas e/ou relatos de experiências
	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma. -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Questionário 04	3h		-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	-Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula)

Jogos Virtuais de Realidade Aumentada aplicados a Educação Especial	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma. -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Questionário 05 (Criação de um plano de aula utilizando um jogo ou recurso digital)	5h	Apresentação da jogos e recursos digitais de realidade aumentada disponíveis na internet com foco na usabilidade em ambiente escolar e atendimento educacional especializado.	-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	-Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula)
QR Code – O que é e como fazer	Síncrono	-Encontro via Meet -Apresentação de Power Point	2h	Definição do que é QR Code e apresentação das possibilidades de criação através do aplicativo <u>QR Droid</u> ou das páginas de criação gratuita como <i>Qr Code Generator</i>	-Aula síncrona expositiva e interativa sobre o tema. -ensinar como criar QR Codes no aplicativo e no site -Demonstrar sua utilização -Propor aos cursistas a experimentação destes recursos -Momento para tirar as dúvidas.	-Participar da aula -Experimentar na prática p uso do QR Code -Apresentar duvidas e/ou relatos de experiências
	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma. -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Crie um QR Code e explique como este recurso pode ser usado por você no ambiente escolar) -Questionário 06 (criação de uma atividade usando QR Codes)	8h		-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Crie um QR Code e explique como este recurso pode ser usado por você no ambiente escolar) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	- Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Crie um QR Code e explique como este recurso pode ser usado por você no ambiente escolar)

Criando sua própria experiência em RA	Síncrono	-Encontro via Meet -Apresentação de Power Point -Apresentação de uma experiência de realidade aumentada	2h	Apresentação e exploração das páginas dos aplicativos de RA bem como a proposição de criação de experiências em realidade aumentada.	-Aula síncrona expositiva e interativa sobre o tema. -Ensinar como se dá a utilização de experiências em realidade aumentada -Demonstrar sua utilização -Propor aos cursistas a experimentação destes recursos -Momento para tirar as dúvidas.	-Participar da aula -Experimentar na prática uma experiência de realidade aumentada -Apresentar dúvidas e/ou relatos de experiências
	Assíncrono	-Vídeo explicativo e expositivo sobre o tema a ser disponibilizado na plataforma. -Material de leitura a ser disponibilizado na plataforma. -Atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Questionário 07 (propor possibilidades de utilização dos recursos estudados aplicados ao AEE)	8h		-Acompanhamento e participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula) -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	- Assistir ao vídeo expositivo e explicativo -Leitura do material disponibilizado -Participação na atividade de interação e evolução na plataforma (Comente o que mais te chamou a atenção nesta aula)
Trabalho Final	Assíncrono	-Vídeo e texto explicativo da atividade a ser realizada. -Postagem da atividade final	13h	Proposição da criação de experiências em realidade aumentada direcionada ao público do AEE, e/ou a criação de QR Codes aplicados a uma atividade que envolva o uso no ambiente educacional da Educação Especial.	-Acompanhamento e auxílio aos cursistas na realização da atividade final -Acompanhamento do grupo no Whatsapp	-Criar uma experiência em realidade aumentada e/ou a criação de QR Codes aplicados a uma atividade que envolva o uso no ambiente educacional da Educação Especial.

Encerramento	Síncrono	-Apresentação dos trabalhos realizados. -Questionário final -Criação de nuvem de palavras no MentiMeter com o tema: “QR Code e RA no AEE é?”	2h	Encontro de encerramento via Meet e criação de nuvem de palavras	-Apresentação dos trabalhos realizados -Disponibilização do questionário final -Criação de nuvem de palavras no MentiMeter com o tema: “QR Code e RA no AEE é?”	-Participar da aula -Apresentação breve do trabalho realizado -Preenchimento do questionário final -Criação de nuvem de palavras no MentiMeter com o tema: “QR Code e RA no AEE é?”
TOTAL			60h			
- As LIVES (atividades síncronas) acontecerão sempre às quartas-feiras, às 19h. - Dúvidas serão respondidas no tópico de dúvidas ou por e-mail (cursoaeranoaee@gmail.com) - As LIVES contarão com lista de presença - Será considerado aprovado o cursista que obtiver no mínimo de 70% de participação nas atividades e lives e enviar o <u>trabalho final (envio indispensável)</u>						

5.2 Detalhamento da execução

5.2.1 Semana 1 – Métodos Ativos de Aprendizagem

A primeira semana do curso foi estruturada com base nos princípios das metodologias ativas de aprendizagem, que segundo Moran (2018), representam uma transformação paradigmática na relação entre ensino e aprendizagem, deslocando o foco do professor como transmissor de conhecimentos para o estudante como protagonista de seu processo formativo. Essa abordagem metodológica fundamenta-se na perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (1998), que enfatiza a importância da mediação e da interação social na construção do conhecimento. A escolha por iniciar o curso com esta temática justifica-se pela necessidade de estabelecer, desde o primeiro momento, uma cultura de participação ativa e colaborativa entre os cursistas, preparando-os para uma experiência formativa que privilegia a construção coletiva de saberes em detrimento da recepção passiva de informações.

A metodologia adotada nesta semana combinou momentos síncronos e assíncronos, refletindo o que Bacich e Moran (2018) denominam "ensino híbrido", caracterizado pela integração intencional de atividades presenciais (ou síncronas *online*) e a distância. O encontro síncrono inicial possibilitou não apenas a apresentação da estrutura do curso, mas também a criação de vínculos entre os participantes e a explicitação das expectativas mútuas, elementos que Nóvoa e Vieira (2022) identificam como fundamentais para o estabelecimento de "comunidades de prática" educacionais.

A utilização de ferramentas interativas como a criação de nuvem de palavras no Mentimeter ilustra o que Koehler, Mishra e Cain (2013) descrevem como a integração efetiva entre conhecimento tecnológico e conhecimento pedagógico, demonstrando na prática como recursos digitais podem potencializar processos de engajamento e diagnóstico inicial.

As atividades assíncronas propostas, incluindo o fórum de apresentação e o questionário inicial, foram desenhadas para promover uma "reflexão sobre a prática", de acordo com Tardif (2014), incentivando os cursistas a explicitarem suas experiências, expectativas e concepções prévias sobre o uso de tecnologias no AEE. Essa estratégia alinha-se às proposições de Gatti *et al.* (2022) sobre a

importância de partir dos saberes e experiências dos educadores em processos de formação continuada, reconhecendo-os como profissionais reflexivos capazes de produzir conhecimentos a partir de suas práticas.

A formação do grupo de WhatsApp, por sua vez, reflete a compreensão de que a aprendizagem profissional docente transcende os espaços formais de formação, estendendo-se para redes de comunicação e colaboração que sustentam processos contínuos de desenvolvimento profissional (Nóvoa; Vieira, 2022).

A seguir, estão disponibilizados os links que foram utilizados durante o curso, para acesso aos formulários, as atividades propostas e aos vídeos de como utilizar determinada ferramenta tecnológica (um passo a passo, a fim de diminuir possíveis barreiras de aprendizagem e participação). São eles:

- Link da aula:

<https://youtu.be/xX2XKharFno>

- Link do forms:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfR1VaRhHQPFVw6Wrp65Hp0jaCszQfn0g19J8eSe-gUdaOFAw/viewform?usp=header>

- Link do vídeo explicativo do Classroom:

<https://youtu.be/xX2XKharFno>

- Link do vídeo explicativo sobre o Padlet:

<https://youtu.be/VTdtF7ckpw>

- Links sobre as ferramentas tecnológicas:

- **Mentimeter** - ferramenta para criar apresentações interativas em tempo real. Permite incluir enquetes, nuvens de palavras, quizzes e perguntas

<https://www.mentimeter.com/>

- **Padlet** - mural digital colaborativo para organizar e compartilhar conteúdo. Usuários podem postar textos, imagens, vídeos e links em um único espaço. Ideal para brainstorming, quadros de avisos e atividades em grupo.

<https://padlet.com/cursoiaeranoaee/olha-n-s-aqui-mv4um6yn32pxthzv>

- **Nuvem de palavras** - recurso que gera uma imagem com as palavras mais enviadas pelo público. As palavras mais frequentes aparecem em maior destaque.

<https://www.menti.com/alve3meamw6e>

- **Vídeo interativo (Edpuzzle)** - plataforma para transformar vídeos em lições interativas. Permite inserir perguntas, notas e narração em pontos específicos do vídeo. Acompanha o progresso dos alunos e verifica a compreensão.

<https://edpuzzle.com/assignments/67fbe0b7f5c1ac8c8133942a/wat>

[ch](#)

5.2.2 Semana 2 - Histórico das Tecnologias Educacionais e Tecnologia Assistiva

A segunda semana do curso foi dedicada à contextualização histórica das tecnologias educacionais e da tecnologia assistiva, fundamentando-se na premissa de que, a compreensão do presente e a projeção de futuros possíveis dependem da análise crítica dos processos históricos que configuraram o campo educacional (Tardif, 2014). A abordagem proposta por Tardif (2014) dialoga com as proposições de Kenski (2020), que enfatiza a necessidade de os educadores desenvolverem uma consciência histórica sobre as tecnologias educacionais, superando perspectivas tecnocêntricas que as concebem como meras novidades descontextualizadas. A apresentação da evolução das tecnologias educacionais desde os primeiros recursos audiovisuais até as tecnologias digitais contemporâneas permite aos cursistas compreenderem que a integração tecnológica na educação não é um fenômeno recente, mas um processo contínuo de transformação mediado por fatores sociais, econômicos e políticos.

A metodologia adotada nesta semana privilegiou atividades assíncronas, utilizando vídeos explicativos disponibilizados via Edpuzzle e materiais de leitura complementares. Esta escolha metodológica fundamenta-se no que Valente (2018b) denomina "sala de aula invertida", estratégia que possibilita aos estudantes acessarem conteúdos teóricos em seu próprio ritmo, reservando os momentos síncronos para discussões, esclarecimento de dúvidas e aprofundamentos.

A utilização da plataforma Edpuzzle, permite a inserção de questões interativas ao longo dos vídeos, refletindo a compreensão de que a efetividade pedagógica das tecnologias digitais depende de seu uso intencional e estratégico, orientado por objetivos de aprendizagem claramente definidos, como sinalizam Koehler, Mishra e Cain (2013). As atividades de interação propostas, solicitando que os cursistas comentassem os aspectos que mais lhes chamaram atenção, visam promover um "engajamento reflexivo", estimulando a articulação entre os conteúdos apresentados e as experiências profissionais dos participantes (Gatti, 2017).

O módulo sobre Tecnologia Assistiva foi estruturado de forma a apresentar não apenas definições e categorizações, mas principalmente a evolução conceitual e legal deste campo no contexto brasileiro e internacional. Galvão Filho (2020), argumenta que a compreensão da Tecnologia Assistiva como direito e como elemento fundamental para a promoção da autonomia e participação de pessoas com deficiência demanda uma perspectiva histórica e crítica. Mantoan (2023) complementa esta análise ao destacar que a apropriação efetiva de tecnologias assistivas por educadores depende de uma compreensão que transcenda aspectos técnicos, abrangendo dimensões éticas, políticas e pedagógicas.

Os questionários aplicados ao final de cada módulo, além de sua função avaliativa, cumprem o papel de promover a metacognição, incentivando os cursistas a refletirem sobre suas aprendizagens e a identificarem lacunas e necessidades de aprofundamento, processo que Tardif e Moscoso (2018) identificam como central no desenvolvimento profissional docente. Os links utilizados nessa semana estão apresentados a seguir:

- Link da aula:
<https://youtu.be/oDkC31nJbEI>
- Link do vídeo interativo (Edpuzzle) - Tecnologias Educacionais:
<https://edpuzzle.com/assignments/67fbe269558fa49b8a1136d6/watch>
- Link do vídeo interativo - Tecnologia Assistiva:
<https://edpuzzle.com/assignments/67fbe3bfb940cec7d3695412/watch>

5.2.3 Semana 3 – IA aplicada a educação

A terceira semana do curso foi dedicada à exploração da Inteligência Artificial aplicada à educação, tema que representa uma das fronteiras mais promissoras e desafiadoras da inovação educacional contemporânea, segundo Holmes, Bialik e Fadel (2019). A estruturação desta semana combinou momentos síncronos e assíncronos, refletindo a complexidade do tema e a necessidade de equilibrar apresentação conceitual, demonstração prática e experimentação pelos cursistas.

O encontro síncrono inicial teve como objetivo não apenas conceituar Inteligência Artificial, mas principalmente desmistificar esta tecnologia, apresentando-a como um conjunto de ferramentas acessíveis e aplicáveis ao contexto educacional. Mantoan (2023) argumenta que a apropriação de tecnologias emergentes por educadores depende da superação de barreiras conceituais e

afetivas que frequentemente as cercam, tornando-as mais próximas e compreensíveis.

A metodologia adotada privilegiou a demonstração prática e a experimentação, fundamentando-se no princípio da “aprendizagem significativa” de competências tecnológicas, compreendendo que essa demanda necessita de experiências diretas de uso e aplicação. Durante o encontro síncrono, foram apresentados recursos de IA com potencial aplicação educacional, incluindo ferramentas de geração de texto (como o Gemini), recursos de acessibilidade baseados em IA (leitores de tela, legendagem automática, descrição de imagens) e aplicações para personalização do ensino.

Esta diversidade de recursos reflete a compreensão de que o desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK) depende da exposição a múltiplas possibilidades de integração tecnológica, permitindo aos educadores identificarem aquelas mais adequadas aos seus contextos e objetivos específicos (Koehler; Mishra; Cain, 2013). A ênfase nos recursos de acessibilidade baseados em IA dialoga diretamente com as proposições de Galvão Filho (2020) sobre o potencial das tecnologias digitais como ferramentas de tecnologia assistiva de baixo custo e ampla disponibilidade.

As atividades assíncronas foram estruturadas para aprofundar a compreensão conceitual e promover a reflexão crítica sobre as implicações éticas, pedagógicas e sociais da IA na educação. Os materiais de leitura disponibilizados abordaram não apenas as potencialidades, mas também os limites e riscos associados ao uso de IA em contextos educacionais, refletindo a perspectiva de que a formação docente para o uso de tecnologias emergentes deve contemplar dimensões críticas e reflexivas, capacitando os educadores para tomadas de decisão informadas e eticamente fundamentadas, conforme defendido por Gatti *et al.* (2022).

O questionário aplicado ao final do módulo solicitou que os cursistas identificassem possíveis aplicações de IA em seus contextos específicos de atuação no AEE, promovendo o que Tardif (2014) caracteriza como “contextualização dos saberes”, processo fundamental para a transformação de conhecimentos teóricos em práticas pedagógicas efetivas. Esta estratégia alinha-se também às proposições de Nóvoa e Vieira (2022) sobre a importância de formações que promovam o protagonismo docente, posicionando os professores

como criadores e adaptadores de tecnologias, e não apenas como usuários passivos. A seguir, são apresentados os links utilizados nessa semana:

- Link da aula:
https://drive.google.com/file/u/0/d/1DnyWrE0O3ddcjZg_ybNXZ7Qx_oOoHmKw/view?usp=classroom_web
- Link do forms:
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdxj8kxwG7Tmsxt8Tw13uXCVjDw6rrJk5hLq0btisUkxuR9Cg/viewform?usp=header>
- Link do vídeo interativo (Edpuzzle):
<https://edpuzzle.com/assignments/67fbd7f66418d1b5aa5d73e/watch>
- Links de inteligências artificiais (IA):
 - **Animated Drawings (Meta AI) ®** - Anima desenhos infantis transformando-os em personagens em movimento. Basta fazer o upload de um desenho simples (com fundo branco e um único personagem), e a IA o anima com movimentos como pular, dançar ou caminhar.
<https://sketch.metademolab.com>
 - **MagicSchool ® AI** - Gera planos de aula, adaptações para alunos com deficiência, rubricas de avaliação, ideias de atividades por faixa etária.
<https://www.magicschool.ai>
 - **Diffit ®** - Transforma qualquer texto (ou link) em um material adaptado por nível de leitura, incluindo atividades, questões e glossários. Cria materiais acessíveis para alunos com deficiência intelectual ou dificuldades de leitura.
<https://www.diffit.me>
 - **Kaiber ®** - Cria vídeos a partir de textos descritivos — ótimo para transformar histórias ou conceitos em material visual e envolvente. Estimular a imaginação e criar conteúdo visual inclusivo.
<https://www.kaiber.ai>
 - **ChatGPT ® (OpenAI)** - Gera textos, resumos, planos de aula, atividades adaptadas, sugestões pedagógicas personalizadas.
<https://chat.openai.com>
 - **Gemini ® (Google)** - Assistente de IA integrado ao Google Workspace, auxilia na criação de planos de aula, resumos, apresentações e mais.
https://edu.google.com/intl/ALL_us/workspace-for-education/add-ons/gemini-for-google-workspace
 - **Read Along ® (Google)** - Aplicativo que ajuda crianças a aprenderem a ler em voz alta, oferecendo feedback em tempo real. Ideal para alunos em fase de alfabetização.
<https://readalong.google.com>
 - **Teachy ®** - Plataforma brasileira que auxilia professores na preparação de aulas, avaliações e correções de forma rápida.
<https://www.teachy.app/>

- **Storywizard.ai** ® - Permite a criação de histórias personalizadas para crianças, promovendo experiências de aprendizagem envolventes. Estimula a criatividade e o interesse pela leitura.
<https://www.storywizard.ai/>
- **Matraca** ® **IA** é um modelo de linguagem natural desenvolvido pelo Luizalabs, laboratório de inovação do Magazine Luiza, com foco em aplicações em português. Ele utiliza técnicas de inteligência artificial para compreender e gerar textos de forma natural, sendo empregado em tarefas como atendimento automatizado, geração de conteúdo e suporte a clientes.
<https://www.maritaca.ai/>
- **Zapia** ® é uma assistente pessoal de inteligência artificial gratuita, desenvolvida pela startup BrainLogic AI, com foco no público brasileiro e latino-americano. Ela funciona diretamente pelo WhatsApp, além de estar disponível como aplicativo para Android e iOS.
<https://wa.me/551132302407>
- **Expressia** ® é um aplicativo brasileiro de Comunicação Alternativa (CAA) e Atividades Adaptadas, desenvolvido para auxiliar pessoas com dificuldades de fala ou de aprendizagem, como aquelas com autismo, paralisia cerebral, síndrome de Down, TDAH, dislexia, Alzheimer, entre outras condições
<https://expressia.life/>

5.2.4 Semana 4 – QR Code e jogos de RA na educação

A quarta semana do curso foi dedicada à exploração de QR Codes e jogos de Realidade Aumentada aplicados à educação especial. Essas tecnologias digitais, embora distintas em sua natureza técnica, compartilham o potencial de promover experiências de aprendizagem mais interativas, contextualizadas e acessíveis.

A estruturação desta semana reflete a trajetória investigativa da pesquisadora, que desde sua dissertação de mestrado (Boechat, 2017) vem explorando as potencialidades pedagógicas dos QR Codes como ferramentas de tecnologia assistiva de baixo custo. Como argumentado anteriormente, os dispositivos móveis, por serem amplamente disseminados e possuírem recursos nativos de acessibilidade, configuram-se como plataformas privilegiadas para a implementação de estratégias pedagógicas inclusivas. A apresentação dos QR Codes neste contexto dialoga com as proposições de Santaella (2013) sobre a "aprendizagem ubíqua", caracterizada pela possibilidade de acessar conteúdos educacionais em qualquer momento e lugar através de dispositivos móveis conectados.

O módulo assíncrono sobre jogos e recursos digitais de Realidade Aumentada foi estruturado para apresentar aos cursistas um panorama das

possibilidades disponíveis, incluindo aplicações gratuitas e de fácil implementação em contextos educacionais. Esta abordagem fundamenta-se na compreensão de que o desenvolvimento de competências para integração tecnológica depende do conhecimento de um repertório diversificado de recursos e ferramentas, como observam Koehler, Mishra e Cain (2013).

A atividade proposta, solicitando a criação de um plano de aula utilizando um jogo ou recurso digital de RA, fundamenta-se na ideia de Bacich e Moran (2018) sobre "aprendizagem baseada em projetos", estratégia que promove a aplicação prática de conhecimentos teóricos em contextos significativos e autênticos. Esta atividade alinha-se também às proposições de Mantoan (2023) sobre a necessidade de capacitar professores do AEE como "designers de experiências de aprendizagem inclusivas", capazes de adaptar e criar recursos tecnológicos responsivos às necessidades específicas de seus estudantes.

O encontro síncrono dedicado aos QR Codes privilegiou a demonstração prática e a experimentação pelos cursistas, foram utilizados aplicativos como QR Droid e plataformas web como QR Code Generator. Esta metodologia *hands-on* fundamenta-se no princípio de que a apropriação efetiva de tecnologias digitais por educadores demanda experiências diretas de criação e uso, superando a posição de meros consumidores para assumirem o papel de produtores de conteúdos e recursos tecnológicos, como argumenta Valente (2018a).

A atividade assíncrona proposta, solicitando que os cursistas criassem QR Codes e explicassem suas possíveis aplicações no ambiente escolar, promove o que Tardif (2014) denomina "mobilização de saberes experienciais", incentivando os participantes a articularem os novos conhecimentos técnicos com suas experiências e contextos profissionais específicos. Esta estratégia reflete também a compreensão de que, como destacam Gatti *et al.* (2022), processos formativos efetivos são aqueles que promovem a autoria docente, capacitando os professores para adaptarem e contextualizarem recursos e estratégias às especificidades de seus estudantes e contextos de atuação.

Abaixo estão descritas atividades propostas e os links para acessar a aula ou a ferramenta tecnológica:

- Criação de um plano de aula utilizando um jogo ou recurso digital
- Questionário - **QR CODE**

- Link da aula -
https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=OQo uxXg7OI&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fclassroom.google.com%2F&source_ve_path=Mjg2NjMsMTM5MTE3LDI4NjY2
- Proposta de atividade: Criação de uma atividade usando QR Codes
- Links utilizados na aula de QR Code, RA e Jogos:
 - **QR Droid** - aplicativo para ler e criar códigos QR e de barras. Permite escanear códigos com a câmera e gerar QR para links, contatos e mais. Facilita o acesso rápido a informações e o compartilhamento de dados.
https://play.google.com/store/apps/details?id=la.droid.qr&hl=pt_BR&gl=US
 - **QR Code Generator** - ferramenta online para a criação de códigos QR personalizados. Gera códigos para URLs, textos, e-mails, redes Wi-Fi e outros formatos. Útil para conectar materiais físicos a conteúdos digitais de forma prática.
https://br.qr-code-generator.com/?gclid=CjwKCAiA75itBhA6EiwAkho9e7yim3yAjVbxVChQQk4CERMaOMh24BHu92gHQJigFcfMnSgh6gpTaBoC-QEQAvD_BwE&campaignid=11082198394&adgroupid=108043714225&cpid=77ac2822-3c22-44e6-8a6d-96789d7204a4&qad_source=1

5.2.5 Semana 5 - RA: Criando sua própria experiência

A quinta semana do curso representou um aprofundamento significativo na exploração da Realidade Aumentada, transitando da apresentação e utilização de recursos prontos para a criação autônoma de experiências de RA pelos cursistas. Esta progressão metodológica reflete o que Nóvoa e Vieira (2022) caracterizam como o desenvolvimento de "competências de autoria pedagógica", capacitando os educadores não apenas para utilizarem tecnologias existentes, mas para criarem recursos adaptados às necessidades específicas de seus contextos e estudantes.

A estruturação desta semana fundamenta-se na compreensão de que a efetiva inclusão de estudantes com necessidades específicas demanda a capacidade docente de personalizar e adaptar recursos, transcendendo soluções padronizadas que frequentemente não respondem à diversidade presente nas salas de aula, como argumenta Mantoan (2023).

O encontro síncrono foi dedicado à apresentação de plataformas e aplicativos que permitem a criação de experiências de Realidade Aumentada sem necessidade de conhecimentos avançados de programação, como o Metaverse

Studio e similares. Esta escolha metodológica alinha-se às proposições de Koehler, Mishra e Cain (2013) sobre a importância de democratizar o acesso a ferramentas de criação tecnológica, reduzindo barreiras técnicas que historicamente limitaram a apropriação criativa de tecnologias por educadores.

A demonstração prática durante o encontro síncrono, seguida de experimentação pelos cursistas, reflete o modelo de "aprendizagem por descoberta guiada" proposto por Moran (2018), onde o formador atua como mediador que apresenta caminhos possíveis e apoia os participantes em suas explorações e criações. A apresentação de uma experiência de Realidade Aumentada já desenvolvida serviu como modelo inspirador, demonstrando concretamente as possibilidades de aplicação desta tecnologia no contexto do AEE.

As atividades assíncronas foram estruturadas para promover a experimentação prática e a criação autônoma pelos cursistas, solicitando que desenvolvessem suas próprias experiências de RA e refletissem sobre as aplicações pedagógicas potenciais. Esta abordagem fundamenta-se no que Tardif (2014) denomina "construção situada de saberes profissionais", processo através do qual os educadores transformam conhecimentos teóricos e técnicos em práticas contextualizadas e significativas. O questionário final desta semana, solicitando a criação de uma atividade utilizando RA, representa o que Gatti (2017) caracteriza como "avaliação formativa autêntica", que transcende a verificação de conhecimentos teóricos para avaliar a capacidade de aplicação prática em contextos reais.

Esta estratégia prepara os cursistas para o trabalho final do curso, promovendo uma progressão gradual de complexidade que, como observam Huberman (2013) e Vygotsky (1998), respeita a "zona de desenvolvimento proximal" dos aprendizes, oferecendo desafios progressivamente mais complexos à medida que desenvolvem competências e confiança.

As propostas das atividades para essa aula, assim como os links utilizados, podem ser consultadas abaixo:

- Propor possibilidades de utilização de Realidade Aumentada no AEE definindo o público e a competência que deseja ser trabalhada
- Links utilizados:

- **Google Arts & Culture** - tour virtual com imagens 360°, alguns com RA via app. Museus, monumentos e obras de arte ganham interatividade. Acessível, gratuito e com opção de narração.
<https://artsandculture.google.com>
- **360Cities** - plataforma com visitas virtuais em 360° de cidades, museus e ambientes históricos. Alguns tours oferecem recursos de RA em dispositivos compatíveis.
<https://www.360cities.net>
- **SeekXR (Seek AR)** - plataforma para criar experiências em RA via WebAR. Pode ser usada para montar um tour em RA com objetos 3D em espaços físicos (ex: escola, biblioteca).
<https://www.seekxr.com>
- **Wonda VR** - permite criar experiências imersivas em vídeo 360° com elementos interativos. Professores podem adicionar pontos de informação e usar com óculos VR ou RA.
<https://www.wondavr.com>
- **ARitize™ 3D (Nextech AR)** - transforma objetos e espaços reais em modelos 3D acessíveis em RA. Usado em galerias e feiras educacionais.
<https://www.nextechar.com/aritize>
- **Roundme** - criação de passeios virtuais com *hotspots* de informação. Ótimo para montar museus virtuais ou passeios culturais com alunos.
<https://www.roundme.com>
- **ThingLink (com suporte a RA)** - permite criar imagens interativas, vídeos e tours virtuais com hotspots. Integração com recursos de RA via app móvel (ex: projeção em espaço físico). Ideal para acessibilidade: aceita áudios, vídeos, descrições.
<https://www.thinglink.com>
- **Artsteps** - criação de galerias virtuais em 3D com recursos educacionais. Os visitantes podem andar por exposições como num museu. Compatível com RA em dispositivos móveis.
<https://www.artsteps.com>
- **Augment** - permite criar e visualizar objetos 3D em RA no ambiente físico. Pode ser usado para montar feiras ou tours de ciência, história, etc.
<https://www.augment.com>
- **MetAClass Realidad Aumentada** - aplicativo educacional de RA para salas de aula. Usa marcadores para projetar modelos 3D de anatomia, geometria e mais.
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AugmentedClass.ACClasses&hl=pt_BR&gl=US

- **AR 3D Animals** - permite observar e interagir com diversas espécies, de dinossauros a insetos.
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grappsgames.ortk_play_treedanimalsar&pli=1

- **Spectacular QuiverVision Limited** - aplicativo que dá vida a desenhos coloridos com Realidade Aumentada. As páginas de colorir impressas se transformam em animações 3D interativas. Combina a atividade artística tradicional com a tecnologia digital.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quiver.spectacular&hl=pt_BR&pli=1

- Link para download dos óculos de Realidade Aumentada feito de papelão:

- <https://diversa.org.br/materiais-pedagogicos/oculos-realidade-aumentada/como-fazer/>

5.2.6 Semanas 6 e 7 – TRABALHO FINAL

As duas últimas semanas do curso foram dedicadas ao desenvolvimento do trabalho final, atividade integradora que solicitou aos cursistas a elaboração de um projeto de intervenção pedagógica utilizando as tecnologias abordadas ao longo do curso (IA, QR Codes e/ou RA) no contexto do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Esta estruturação reflete o que Bacich e Moran (2018) caracterizam como "aprendizagem baseada em projetos", metodologia que promove a integração de conhecimentos, o desenvolvimento de competências complexas e a aplicação prática em contextos autênticos.

A extensão do prazo para duas semanas fundamenta-se na compreensão de que, como argumentam Tardif e Moscoso (2018), a transformação de conhecimentos teóricos em práticas pedagógicas efetivas demanda tempo para reflexão, planejamento, experimentação e refinamento.

A metodologia adotada para o trabalho final privilegiou a autonomia dos cursistas na escolha do público-alvo, das necessidades específicas a serem atendidas, dos objetivos pedagógicos e das tecnologias a serem empregadas. Esta flexibilidade alinha-se às proposições de Nóvoa e Vieira (2022) sobre a importância de formações que promovam o protagonismo e a autoria docente, reconhecendo os professores como profissionais capazes de tomar decisões informadas e contextualmente adequadas.

O acompanhamento realizado através do grupo de WhatsApp e dos fóruns da plataforma reflete o modelo de "tutoria ativa" proposto por Gatti *et al.* (2022), onde os formadores atuam como mediadores que apoiam, questionam e orientam os cursistas em seus processos de criação, sem impor soluções prontas ou limitar a criatividade.

A estrutura proposta para o trabalho final, solicitando a identificação do público-alvo, das necessidades específicas, dos objetivos pedagógicos, das tecnologias empregadas, das metodologias aplicadas e das estratégias de avaliação, reflete uma compreensão abrangente do planejamento pedagógico que, como argumenta Mantoan (2023), deve ser simultaneamente rigoroso e flexível, fundamentado teoricamente e responsivo às especificidades dos estudantes.

Esta abordagem dialoga com as proposições de Koehler, Mishra e Cain (2013) sobre o conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), que integra conhecimentos sobre tecnologias, pedagogia e conteúdos específicos de forma situada e contextualizada. A socialização dos trabalhos finais, prevista para ocorrer através da plataforma e potencialmente em um encontro síncrono de encerramento, promove o que Tardif (2014) caracteriza como "validação coletiva de saberes profissionais", processo através do qual os educadores compartilham suas criações, recebem feedback de pares e formadores, e contribuem para a construção coletiva de um repertório de práticas pedagógicas inovadoras no campo da educação inclusiva mediada por tecnologias emergentes.

- Criação de experiências em realidade aumentada direcionada ao público do AEE, e/ou a criação de QR Codes aplicados a uma atividade que envolva o uso no ambiente educacional da Educação Especial.

5.2.7 Bibliografia do curso

- ADA - **Americans with Disabilities Act** 1994. Disponível em: <http://www.resna.org/taproject/library/laws/techact94.htm>
- BERSCH, Rita – **Introdução a Tecnologia Assistiva** – Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf
- BRACCIALLI, L.M.P. **Tecnologia Assistiva: Perspectiva de qualidade de vida para pessoas com deficiência**. Campinas: Ipes editorial, 2007.

- BRASIL. SDHPR - **Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** - SNPD. 2009. Disponível em:
<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>
- BRASIL. SDHPR - **Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** - SNPD. 2012 Disponível em:
<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/>
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**, MEC/2008. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf>
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

5.2.8 Considerações quanto a oferta do curso

As inscrições foram abertas no dia 04/04/2025, às 17:00, com divulgação através das redes sociais da proponente (a autora), através de grupos de mensagem de Whatsapp compostos por professores ou ligados à educação. Foi feito um folder informativo, uma audiodescrição do folder, um texto auxiliar explicativo sobre o curso e foi disponibilizado um link de inscrição através do Google Forms ® (Figura 7).

Figura 7 folder de divulgação do curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE

Folder	Audiodescrição	Texto explicativo
--------	----------------	-------------------

 CURSO DE EXTENSÃO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO AEE 100% ONLINE (ENCONTROS SÍNCRONOS E ASSÍNCRONOS) PERÍODO: 16/04 ATÉ 04/06 (QUARTA-FEIRA) CARGA HORÁRIA DE 60H (COM CERTIFICADO) INSCRIÇÕES ATÉ DIA 14/04 UFF PGCTin Espaço UFF	Cartaz retangular, com fundo branco e elementos que simbolizam conexões tecnológicas. No topo está escrito curso de extensão, na cor preta. Abaixo, há uma foto com duas pessoas. A pessoa da direita representa uma professora. Ela é uma mulher parda, possui cabelos escuros longos e presos e está usando uma blusa azul clara. A pessoa da esquerda, é uma criança branca, de cabelos loiros, com fisionomia de pessoas com síndrome de Down. Ela está usando uma blusa cinza e representa uma aluna. Ambas estão olhando para um tablet cinza. As duas estão em uma sala de aula com um quadro verde escolar, com elementos coloridos colados ao fundo e um mapa mundo. Abaixo da foto está apresentado o nome do curso: Inteligência artificial e realidade aumentada aplicada ao AEE. Seguindo de retângulo azul com elementos tecnológicos azuis em que constam as informações sobre o curso: 100% online (encontros síncronos e assíncronos). Período: 16/04 até 04/06 (quarta-feira). Carga horária de 60h (com certificado) Abaixo está escrito: Inscrições até dia 14/04 e ao lado estão os brasões da Universidade Federal Fluminense, do curso de Pós graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão e do Espaço UFF de Ciências. #Fim da audiodescrição.	CURSO DE EXTENSÃO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO AEE → O curso de extensão tem por objetivo capacitar os educadores para através das tecnologias tornar as habilidades trabalhadas no atendimento educacional especializado mais atrativas, modernizadas e acessíveis através do uso de Inteligência Artificial, modelos interativos e códigos QR. → O curso terá duração de 60h, 100%online com atividades síncronas (online) e assíncronas (offline). → O curso é totalmente gratuito e destinado a profissionais da educação que atuam no AEE, NAE, NAPNE, em sala de recursos ou em sala de aula regular com alunos público alvo da educação especial. 🔊 Não é necessário possuir nenhum tipo de equipamento especial para participar do curso, apenas um celular do tipo smartphone ou um tablet e internet → Este curso faz parte do projeto "D bancada para sala de aula", registro CAAE 68812623.0.0000.8160 com parecer 6.045.090, sendo os dados produzidos durante o curso usados para fins exclusivamente de pesquisa educacional e produções didáticas. 🔗 Inscrições através do link https://forms.gle/oeMZPbY8TQDXHP9 🧐 Duvidas? cursoiaeranoaee@gmail.com
--	---	---

Fonte: A autora

5.3 Análise do processo de inscrição do Curso de Extensão – IA, RA, Aplicada ao AEE

Após a divulgação das inscrições por meio das redes sociais pessoais e de grupos de WhatsApp dos proponentes do curso, em apenas cinco dias alcançou-se o quantitativo de 945 inscritos pelo Google Forms ®. Esse retorno expressivo evidenciou a forte demanda por formação na área, corroborando o que Nóvoa (2019) identifica como uma "urgência formativa" no contexto educacional contemporâneo, caracterizado por transformações aceleradas que exigem constante atualização profissional. Segundo o autor, "a formação continuada de

professores emerge não apenas como uma necessidade, mas como uma condição *sine qua non* para o enfrentamento dos desafios educacionais do século XXI" (Nóvoa, 2019, p. 11).

A expressiva adesão ao curso em um curto período de tempo, reflete o que Gatti (2020) denomina "lacuna formativa estrutural" na preparação de educadores para o uso pedagógico de tecnologias digitais, especialmente no contexto da educação inclusiva. Em sua pesquisa sobre formação docente no Brasil, a autora constata que "menos de 30% dos cursos de licenciatura oferecem disciplinas específicas sobre tecnologias educacionais, e apenas 8% abordam a intersecção entre tecnologias digitais e educação inclusiva" (Gatti, 2020, p. 47). Esta carência na formação inicial cria uma demanda represada por capacitação continuada, que se manifesta na rápida adesão a iniciativas formativas nesta área.

O fenômeno observado também encontra respaldo nas análises de Tardif e Moscoso (2018) sobre a relação entre professores e saberes profissionais na contemporaneidade. Os autores argumentam que, diante da obsolescência acelerada dos conhecimentos técnicos e da emergência constante de novas ferramentas e abordagens pedagógicas, os docentes desenvolvem uma consciência de que sua formação está incompleta, esse fato os impulsiona a buscar continuamente oportunidades de desenvolvimento profissional. Este comportamento é particularmente acentuado em áreas de interseção entre campos de conhecimento em rápida transformação, como é o caso das tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva. Como destacam os autores, "o professor contemporâneo vive uma tensão permanente entre a necessidade de especialização e a exigência de adaptabilidade, tensão que se resolve parcialmente através da formação continuada" (Tardif; Moscoso, 2018, p. 404).

A utilização de redes sociais e aplicativos de mensagens como canais de divulgação, resultando em rápida disseminação e expressivo número de inscrições, ilustra o que Jenkins, Green e Ford (2014) conceituam como "propagabilidade" na cultura digital contemporânea. Segundo os autores, conteúdos que respondem a necessidades latentes de determinados grupos sociais tendem a circular com maior velocidade e alcance nas redes digitais, especialmente quando distribuídos através de comunidades de prática já estabelecidas. No contexto educacional, Lévy (2015) complementa esta análise ao destacar que as redes digitais potencializam a formação de "comunidades de aprendizagem" que transcendem limitações

geográficas e institucionais, permitindo que profissionais com interesses comuns se conectem e compartilhem oportunidades formativas.

5.4 Perfil dos Interessados no curso

A análise aqui apresentada baseia-se nos dados coletados durante o processo de inscrição para o curso de formação continuada desenvolvido como parte desta pesquisa, oferecendo *insights* valiosos sobre as demandas, expectativas e lacunas de conhecimento dos educadores que buscam se capacitar no uso de tecnologias emergentes para a educação inclusiva. Estes dados não apenas informam sobre o perfil dos interessados, mas também revelam tendências importantes sobre a receptividade e as necessidades de formação da comunidade educacional em relação às inovações tecnológicas aplicadas ao AEE.

A caracterização do público interessado em formação sobre tecnologias emergentes para o AEE foi realizada através de uma abordagem metodológica mista, combinando análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados durante o processo de inscrição. Esta escolha metodológica fundamenta-se no que Creswell e Clark (2018) denominam "design explanatório sequencial", que possibilita uma compreensão mais profunda e contextualizada do fenômeno estudado. Segundo os autores, "a integração de métodos quantitativos e qualitativos permite não apenas identificar padrões e tendências, mas também compreender os significados e experiências subjacentes a esses padrões" (Creswell; Clark, 2018, p. 84).

Esta abordagem mostrou-se particularmente adequada para investigar a complexa interseção entre formação docente e tecnologias educacionais, área que Mishra e Koehler (2006) caracterizam como multidimensional, envolvendo conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo específico.

Os dados foram coletados por meio de um formulário de inscrição *online* estruturado, que incluiu questões sobre perfil profissional, formação acadêmica, tempo de atuação na área educacional e percepções sobre o uso de tecnologias em contextos educacionais. O instrumento foi desenvolvido considerando as especificidades do público e os objetivos da pesquisa, incluindo escalas do tipo Likert para mensuração de percepções e questões abertas para captura de informações qualitativas. A análise quantitativa seguiu uma abordagem descritiva, enquanto a análise qualitativa utilizou técnicas de análise de conteúdo baseadas na perspectiva de Bardin (2011), que propõe um processo sistemático de

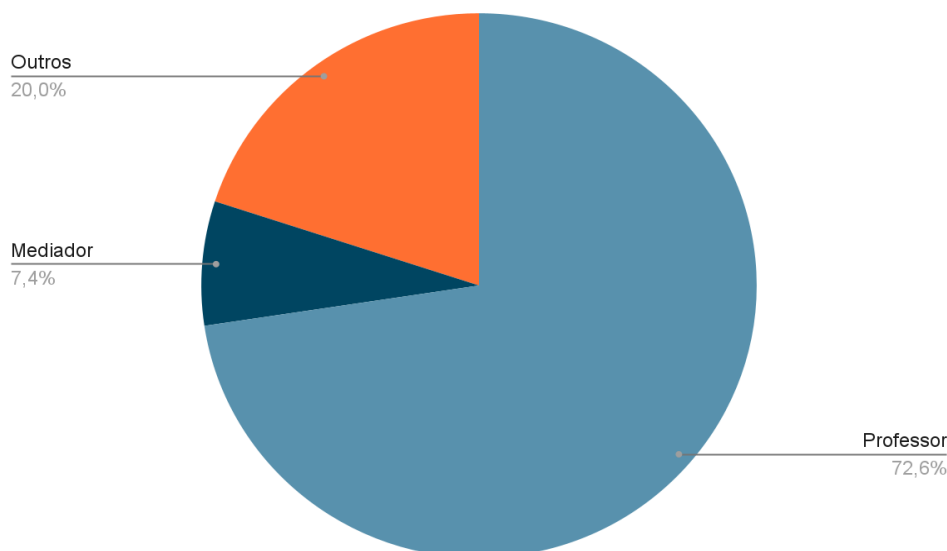
categorização e interpretação de dados textuais. Esta metodologia permitiu, conforme argumenta Gatti (2017, p. 29), “superar a falsa dicotomia entre qualidade e quantidade na pesquisa educacional, reconhecendo a complementaridade entre estas dimensões para a compreensão de fenômenos educacionais complexos”.

A natureza exploratória-descritiva desta análise justifica-se pela necessidade de mapear um campo ainda em consolidação no contexto brasileiro, contribuindo para o que Tardif (2014) identifica como a construção de saberes profissionais docentes contextualizados e responsivos às demandas contemporâneas da educação inclusiva.

5.4.1 Perfil Profissional

A análise do perfil profissional dos participantes revelou uma predominância de professores (72,6% da amostra), o que destaca o interesse e a percepção que estes profissionais têm da necessidade de capacitação tecnológica dentro da comunidade educacional (Figura 8). Este dado é corroborado pelo trabalho de Azambuja e Silva (2024), que aponta a crescente demanda por educadores interessados em integrar novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. A presença de outros perfis, como estudantes, coordenadores, pedagogos, graduandos, analistas de educação, mediadores e pais e responsáveis, demonstra a relevância transversal do tema e o potencial de aplicação das tecnologias abordadas em diferentes contextos educacionais e sociais. A diversidade de papéis profissionais enriquece o ambiente de aprendizado do curso, promovendo a troca de experiências e perspectivas entre os participantes. Por uma questão de logística, foram analisados os dados, deste ponto em diante, apenas dos professores e mediadores (n=684).

Figura 8 - Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por categoria profissional



Fonte: formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=945)

A expressiva participação de professores com interesse no curso (72,6%), como evidenciado na Figura 8, reflete o que Mantoan (2023) identifica como uma "consciência emergente" sobre a necessidade de integração entre tecnologias digitais e práticas pedagógicas inclusivas. Segundo a autora,

os professores que atuam no AEE estão progressivamente reconhecendo que as tecnologias emergentes não representam apenas ferramentas complementares, mas elementos transformadores da mediação pedagógica, capazes de ressignificar a relação entre estudantes com necessidades específicas e o conhecimento (Mantoan, 2023, p. 81).

A presença de mediadores (7,4%), profissionais que atuam diretamente no suporte a estudantes com necessidades específicas, também merece destaque, pois indica o reconhecimento do potencial das tecnologias emergentes como recursos de apoio à inclusão no cotidiano escolar. Esta composição predominante de profissionais que atuam diretamente com os estudantes (80% da amostra) sugere uma busca por soluções práticas e aplicáveis ao contexto educacional inclusivo.

O percentual de outros perfis profissionais (20,0%) demonstra o alcance transdisciplinar da temática e alinha-se ao que Koehler, Mishra e Cain (2013) descrevem como a necessidade de uma "ecologia de conhecimentos" para a efetiva implementação de tecnologias educacionais inclusivas. Os autores

argumentam que a integração bem-sucedida de tecnologias no contexto educacional depende não apenas da capacitação de professores, mas de um ecossistema de profissionais com diferentes expertises trabalhando colaborativamente.

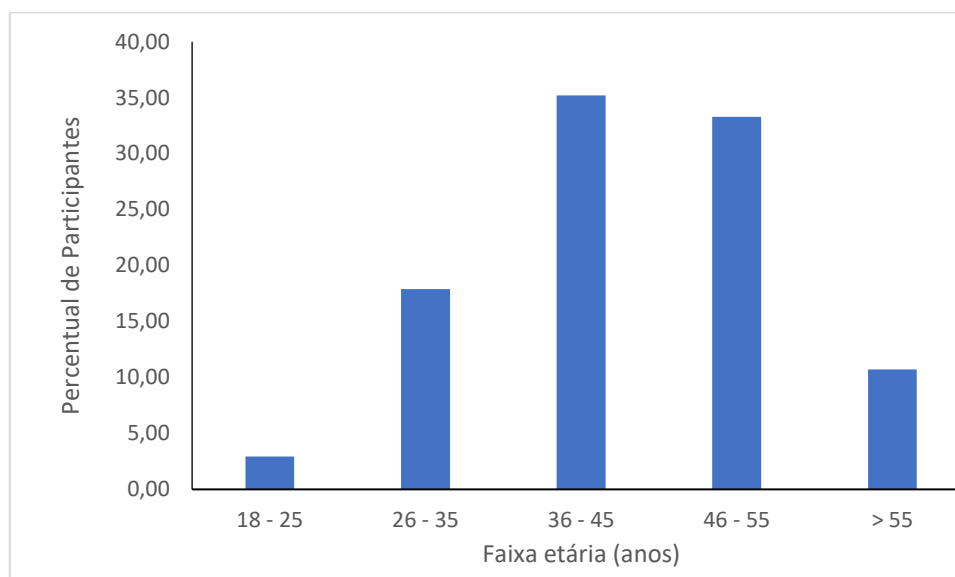
Esta diversidade de perfis entre os participantes do curso potencializa a troca de experiências e perspectivas, enriquecendo o ambiente formativo e ampliando as possibilidades de aplicação das tecnologias abordadas em diferentes contextos educacionais e sociais. Como destacam Gatti *et al.* (2022, p. 143) em seu recente estudo sobre formação docente no Brasil, "a complexidade dos desafios educacionais contemporâneos demanda abordagens formativas que transcendam as fronteiras disciplinares tradicionais, promovendo diálogos entre diferentes atores do processo educativo".

5.4.2 Faixa Etária

A distribuição etária dos participantes indica uma concentração significativa nas faixas de 36 a 45 anos (35,4%) e 46 a 55 anos (34,6%), totalizando 70% da amostra, como evidenciado na Figura 9. Este perfil etário predominante dialoga com o que Huberman (2013) caracteriza como as fases de "diversificação" e "questionamento" na carreira docente, períodos em que os profissionais, já tendo consolidado um repertório pedagógico básico, buscam novas experiências e desafios para revitalizar sua prática. Segundo o autor, "nestes estágios, os professores tendem a demonstrar maior abertura à experimentação metodológica e maior consciência das limitações institucionais que afetam sua prática" (Huberman, 2013, p. 42).

No contexto específico da educação inclusiva mediada por tecnologias, Tardif e Moscoso (2018) complementam esta análise ao observarem que professores nestas faixas etárias frequentemente desenvolvem uma "inquietação pedagógica reflexiva", caracterizada pela busca de soluções inovadoras para desafios persistentes em sua prática profissional.

Figura 9 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por idade.



Fonte: Formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=684)

A presença de participantes mais jovens (18 a 35 anos, representando 20,8% da amostra) e mais experientes (acima de 55 anos, 10,7%) demonstra a abrangência intergeracional do interesse pelas tecnologias emergentes aplicadas à educação inclusiva. Esta diversidade etária constitui o que Prensky (2021) descreve como um "ecossistema de saberes digitais" no ambiente educacional contemporâneo, onde diferentes gerações de educadores contribuem com perspectivas complementares sobre a integração tecnológica. Em seu estudo recente sobre adoção de tecnologias por professores de diferentes gerações, o autor desafia a dicotomia simplista entre "nativos" e "imigrantes digitais", argumentando que

a efetiva integração pedagógica de tecnologias emergentes depende menos da idade cronológica dos educadores e mais de sua disposição para engajar-se em comunidades de aprendizagem colaborativa e desenvolvimento profissional contínuo (Prensky, 2021, p. 87).

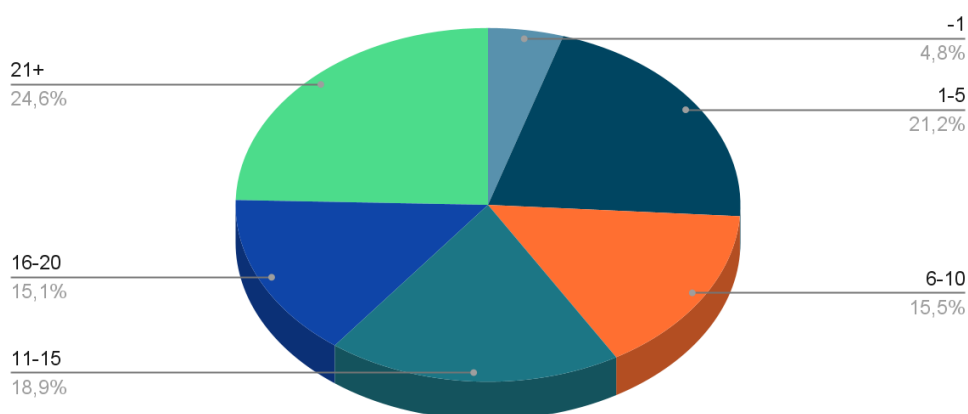
Esta perspectiva é corroborada por Gatti *et al.* (2022), que identificaram em seu mapeamento sobre formação docente no Brasil uma tendência crescente de participação multigeracional em programas de desenvolvimento profissional focados em tecnologias educacionais, especialmente aqueles relacionados à educação inclusiva. Segundo os autores, esta configuração etária diversificada potencializa a troca de experiências e a construção coletiva de conhecimentos,

contribuindo para o desenvolvimento de abordagens pedagógicas que integram saberes experienciais consolidados e inovações tecnológicas emergentes.

5.4.3 Anos de Atuação na Educação

Os dados sobre os anos de atuação na educação, conforme demonstrado na Figura 10, mostram que a maioria dos participantes possuía mais de 11 anos de experiência (aproximadamente 60%), com uma parcela significativa atuando há mais de 21 anos (26,1%). Essa experiência consolidada é um diferencial, pois permite que os participantes contextualizem as novas tecnologias em suas realidades de sala de aula e contribuam com *insights* valiosos baseados em suas vivências.

Figura 10 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por tempo de atuação na educação.



Fonte: formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

Esta configuração de experiência profissional alinha-se ao que Tardif (2014) denomina como "saberes experienciais consolidados", caracterizados pela sedimentação de conhecimentos práticos que se transformam em esquemas cognitivos e repertórios de ação ao longo da trajetória docente. Segundo o autor, estes saberes constituem "um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões" (Tardif, 2014, p. 49).

No contexto específico da formação para uso de tecnologias emergentes na educação inclusiva, Mantoan (2023) observa que professores com experiência consolidada frequentemente demonstram maior capacidade de avaliar criticamente o potencial pedagógico de novas ferramentas, integrando-as de forma significativa às práticas já estabelecidas, em vez de adotá-las superficialmente como meras novidades.

A presença expressiva de profissionais com menos tempo de atuação (entre 1 e 5 anos, 21,2%; entre 6 e 10 anos, 15,5%) também é relevante, indicando que o curso atrai tanto educadores experientes quanto aqueles que estão em fases iniciais ou intermediárias de suas carreiras. Esta diversidade de trajetórias profissionais constitui o que Nóvoa e Vieira (2022) descrevem como "comunidades de prática intergeracionais", espaços formativos onde diferentes estágios de desenvolvimento profissional se encontram e se complementam. Em seu recente estudo sobre formação docente em contextos digitais, os autores argumentam que

a coexistência de diferentes temporalidades profissionais em espaços formativos potencializa a construção de conhecimentos pedagógicos híbridos, que integram a inovação característica dos iniciantes com a sabedoria prática dos mais experientes (Nóvoa; Vieira, 2022, p. 18).

Esta perspectiva é corroborada por Koehler, Mishra e Cain (2013), que identificam na diversidade de experiências profissionais um fator potencializador do desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), especialmente em contextos formativos colaborativos.

A configuração de experiência profissional dos participantes, como evidenciada na Figura 10, também dialoga com as análises de Gatti *et al.* (2022) sobre os ciclos de desenvolvimento profissional docente no contexto brasileiro contemporâneo. Os autores identificam uma tendência crescente de "aprendizagem profissional contínua", que transcende a tradicional segmentação entre formação inicial e continuada, caracterizando-se pela busca permanente de atualização em todas as fases da carreira. Segundo os pesquisadores,

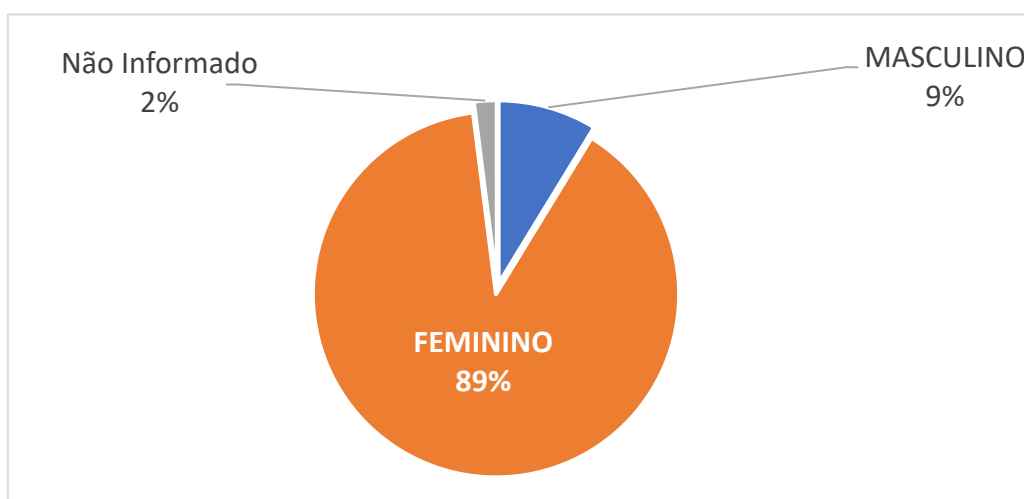
a complexificação dos contextos educacionais, especialmente no que tange à inclusão e ao uso de tecnologias, tem impulsionado uma reconfiguração das trajetórias formativas docentes, que passam a ser concebidas como processos contínuos e não-lineares (Gatti *et al.*, 2022, p. 87).

Esta tendência é particularmente evidente no interesse demonstrado por profissionais em diferentes estágios de carreira por formações relacionadas às tecnologias emergentes aplicadas à educação inclusiva, como observado na distribuição dos participantes do curso em análise.

5.4.4 Gênero

A amostra predominantemente feminina (89,3%) é um reflexo da composição majoritária do corpo docente na educação básica e superior no Brasil (Figura 11). Este dado é consistente com as estatísticas nacionais mais recentes que apontam para uma feminização da profissão docente. Segundo dados do Censo Escolar 2023, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), as mulheres representam 79,5% do total de 2,4 milhões de docentes atuando na educação básica brasileira (Brasil, 2023).

Figura 11 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por gênero



Fonte: Formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

A expressiva participação feminina observada no curso (89,3%) supera inclusive os índices nacionais, sugerindo um interesse particularmente acentuado das educadoras pela intersecção entre tecnologias emergentes e educação inclusiva. Este fenômeno dialoga com as análises de Mantoan (2023), que identifica nas professoras uma "consciência emergente" sobre o potencial transformador das tecnologias digitais para práticas pedagógicas inclusivas, reconhecendo nestas ferramentas possibilidades de personalização do ensino e de promoção da autonomia dos estudantes com necessidades específicas.

Essa expressiva participação feminina com interesse no curso de formação sobre tecnologias educacionais representa um importante contraponto às tendências históricas de sub-representação feminina em áreas tecnológicas. No contexto específico da educação inclusiva, Tardif e Moscoso (2018) observam que professoras frequentemente desenvolvem uma "inquietação pedagógica reflexiva", caracterizada pela busca de soluções inovadoras para desafios persistentes em sua prática profissional. Esta perspectiva é corroborada por Gatti *et al.* (2022), que identificam uma tendência crescente de protagonismo feminino em iniciativas de inovação pedagógica mediada por tecnologias, especialmente no contexto da educação inclusiva. Segundo os autores, "as professoras têm demonstrado particular interesse e engajamento em formações que articulam tecnologias digitais e práticas inclusivas, reconhecendo nestas o potencial para transformar qualitativamente suas intervenções pedagógicas" (Gatti *et al.*, 2022, p. 156).

A presença de participantes masculinos (8,7%) e de gênero não informado (2,0%) também foi registrada, contribuindo para a diversidade da amostra, como evidenciado na Figura 11. Esta configuração de gênero, embora marcadamente feminina, reflete o que Koehler, Mishra e Cain (2013) descrevem como a natureza socialmente situada do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), que se desenvolve em contextos específicos e é influenciado por múltiplos fatores, incluindo as relações de gênero que permeiam os espaços educacionais. Nóvoa e Vieira (2022) complementam esta análise ao destacarem a importância da diversidade nas "comunidades de prática" educacionais, argumentando que a pluralidade de perspectivas e experiências enriquece os processos formativos e potencializa a construção coletiva de conhecimentos pedagógicos.

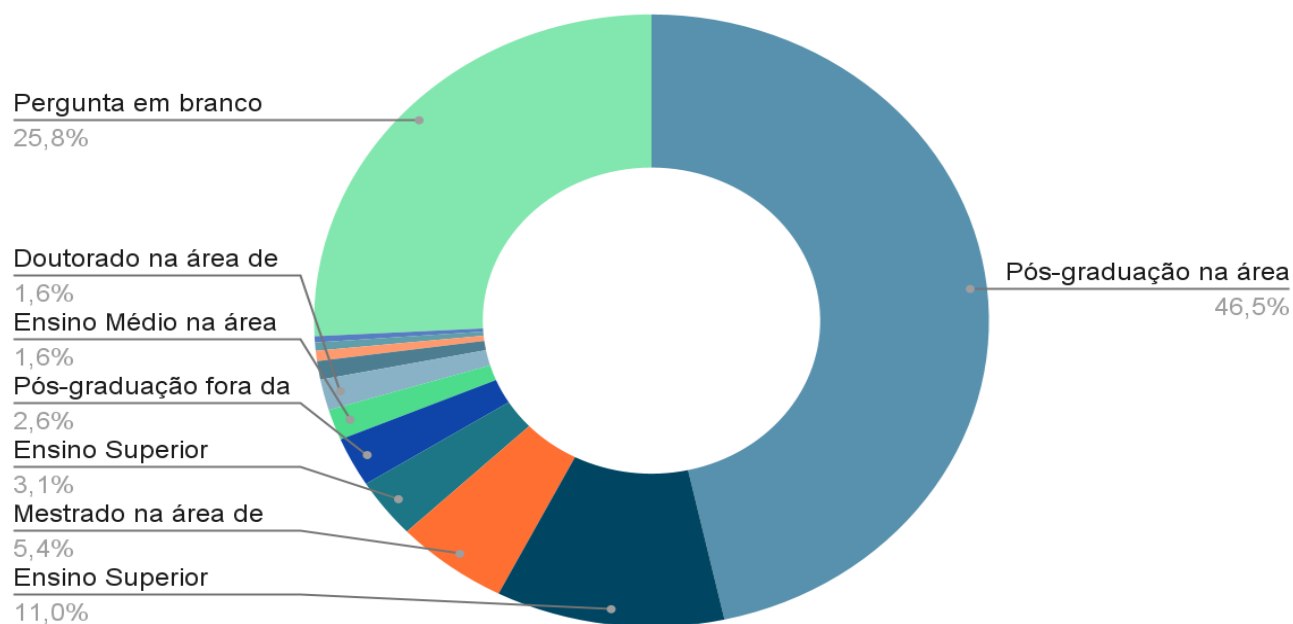
Esta diversidade, ainda que limitada na composição de gênero dos participantes, pode contribuir para o enriquecimento das discussões e para a construção de perspectivas plurais sobre a integração de tecnologias emergentes na educação inclusiva.

5.4.5 Formação Acadêmica

A análise da maior formação acadêmica dos participantes revela um alto nível de qualificação, com a pós-graduação *lato sensu* na área da educação sendo a predominante (46,5%). Este dado reforça o perfil de profissionais engajados com

a educação continuada e o aprofundamento de seus conhecimentos, buscando especialização para aprimorar suas práticas pedagógicas. A presença de mestres (5,4%) e doutores (1,6%) na área da educação, além de graduados (11%) e aqueles com formação em outras áreas, indica um público com sólida base acadêmica e interesse em integrar o conhecimento teórico com as aplicações práticas das tecnologias digitais (Figura 12).

Figura 12 Distribuição percentual de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por maior formação acadêmica



Fonte: formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

Este perfil de formação acadêmica dos participantes reflete o que Nóvoa (2019) caracteriza como uma "nova profissionalidade docente", marcada pela busca constante de qualificação e pela compreensão da formação como um processo contínuo e permanente. A predominância de especialistas (46,5%) indica uma tendência crescente na educação brasileira: a pós-graduação *lato sensu* como espaço privilegiado para a especialização em áreas emergentes e para o desenvolvimento de competências específicas necessárias à atuação em contextos educacionais complexos, como o da educação inclusiva mediada por tecnologias (Gatti *et al.*, 2022).

Segundo Koehler, Mishra e Cain (2013), a integração efetiva de tecnologias no contexto educacional demanda um conhecimento especializado que transcende

o domínio técnico das ferramentas, abrangendo suas dimensões pedagógicas e curriculares – o que justifica o interesse de profissionais com formação avançada por cursos que articulam tecnologias emergentes e práticas inclusivas.

A busca por formação em IA, QR Codes e RA por profissionais já qualificados demonstra a percepção da relevância dessas tecnologias para o avanço da educação. Um dado complementar é a relativa falta de trabalhos abordando os três tópicos ao mesmo tempo. Um levantamento de trabalhos acadêmicos realizados no *Google Scholar*® realizado em 04/09/2025, utilizando como unitermos "QR codes", "Inteligência Artificial", "Realidade Aumentada", "educação" em português retorna 299 trabalhos e quando acrescentamos o AEE apenas 4 trabalhos são resgatados (Vendramini WJ. 2025, Sant'Anna DV. 2021, 2022, Lumertz JS. 2024, Silva Gld. 2025). Todos estes autores publicaram seus trabalhos no período pós-pandêmico. A tabela 2 demonstra uma bibliometria superficial utilizando para a busca os unitermos "QR codes", "Inteligência Artificial", "Realidade Aumentada", "Educação" associados em duplas e trios sempre limitados pelos unitermos EDUCAÇÃO com e sem a inclusão do AEE. Em média, $1,72\% \pm 0,28\%$ da literatura educacional que envolve "QR code", "Inteligência Artificial", "Realidade Aumentada", "Educação" está relacionada de alguma forma ao AEE.

Tabela 2 Bibliometria abordando os unitermos "Educação", "QR codes", "Realidade Aumentada", "Inteligência Artificial" com e sem o termo "AEE"

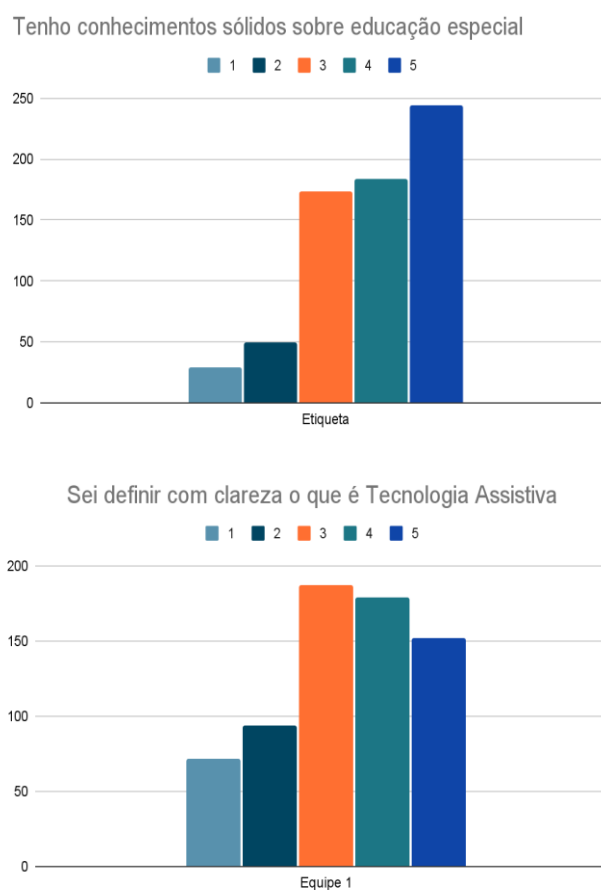
Unitermos de Busca	Sem AEE	Com AEE
"Educação" AND "QR codes"	4840	101
"Educação" AND "Realidade Aumentada"	16000	305
"Educação" AND "Inteligência Artificial"	17400	279
"Educação" AND "QR codes" AND "Realidade Aumentada"	854	11
"Educação" AND "QR codes" AND "Inteligência Artificial"	647	12
"Educação" AND "Realidade Aumentada" AND "Inteligência Artificial"	7110	90
"Educação" AND "QR codes" AND "Realidade Aumentada" AND "Inteligência Artificial"	299	6

Fonte: Dados compilados pelas autoras utilizando a plataforma Google Scholar® em 04/09/2025

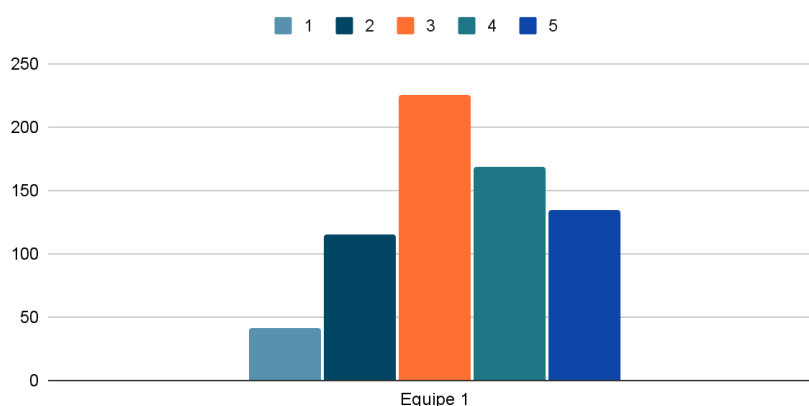
5.5 Percepção sobre Tecnologias na Educação

As análises quantitativas e qualitativas revelam que os professores participantes reconhecem a importância do uso de tecnologias em sala de aula, mas ainda enfrentam desafios significativos quanto à sua aplicação prática. As estatísticas descritivas indicam um nível médio de conhecimento sobre educação especial (média = 3,77, em uma escala de 1 a 5) e um bom domínio das tecnologias educacionais (média = 3,33). No entanto, a capacidade de definir com clareza o conceito de Tecnologia Assistiva apresenta média de 3,32, e o uso efetivo de recursos digitais e de Realidade Aumentada é o ponto mais crítico, com média de apenas 2,85 (Figura 13).

Figura 13 - Distribuição de interessados no curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE por sua percepção quanto aos aspectos específicos do curso.



Domino as tecnologias educacionais e as aplico com facilidade em meu fazer pedagógico



Fonte: Formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

A análise detalhada da distribuição de respostas sobre conhecimentos sólidos em educação especial revela uma concentração significativa nos níveis mais elevados da escala (4 e 5), com aproximadamente 70% dos participantes posicionando-se nestes patamares. Este resultado dialoga com o perfil profissional identificado anteriormente, caracterizado por educadores com experiência consolidada na área (60% com mais de 11 anos de atuação) e formação especializada (46,5% com pós-graduação lato sensu em educação). Como argumenta Tardif (2014), os saberes experienciais construídos ao longo da trajetória profissional constituem a base sobre a qual os educadores desenvolvem suas identidades profissionais e suas práticas pedagógicas.

A autopercepção positiva quanto aos conhecimentos em educação especial sugere que estes profissionais possuem uma base sólida de saberes sobre as especificidades dos estudantes público-alvo da educação especial, suas necessidades e potencialidades. Contudo, como observam Mantoan (2023) e Gatti *et al.* (2022), a existência de conhecimentos teóricos sobre educação especial não garante automaticamente a capacidade de integrar tecnologias emergentes de forma efetiva e pedagogicamente fundamentada no contexto do AEE.

A distribuição das respostas sobre a capacidade de definir com clareza o conceito de Tecnologia Assistiva apresenta um padrão mais heterogêneo, com concentração nos níveis intermediários (3 e 4), representando aproximadamente 60% da amostra. Esta dispersão sugere o que Galvão Filho (2020) caracteriza como "ambiguidade conceitual" no campo da Tecnologia Assistiva, área que,

apesar de sua importância crescente na educação inclusiva, ainda carece de maior sistematização e disseminação de conhecimentos entre os educadores. A média de 3,32 indica um conhecimento moderado, posicionando-se em um nível que Koehler, Mishra e Cain (2013) identificariam como intermediário no desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico.

Este resultado é particularmente significativo quando consideramos que a Tecnologia Assistiva constitui um dos pilares conceituais e práticos do Atendimento Educacional Especializado, conforme estabelecido pela legislação brasileira e pelas diretrizes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008). A dificuldade em definir com clareza este conceito pode refletir, como argumentam Passerino e Santarosa (2019), a complexidade e a amplitude do campo da Tecnologia Assistiva, que abrange desde recursos de baixa tecnologia (adaptações simples de materiais) até soluções de alta tecnologia (softwares especializados, dispositivos eletrônicos), demandando conhecimentos multidisciplinares que integram dimensões técnicas, pedagógicas e de acessibilidade.

O domínio das tecnologias educacionais e sua aplicação no fazer pedagógico, com média de 3,33, apresenta uma distribuição que se concentra predominantemente no nível 3 (aproximadamente, 36% dos participantes), seguido pelos níveis 4 e 5 (totalizando cerca de 48%). Este padrão de distribuição corrobora as análises apresentadas anteriormente sobre a heterogeneidade das competências digitais docentes, refletindo o que Prensky (2021) e Nóvoa e Vieira (2022) descrevem como a coexistência de diferentes níveis de fluência tecnológica entre educadores. A concentração no nível intermediário (3) sugere que muitos profissionais reconhecem possuir conhecimentos básicos sobre tecnologias educacionais, mas ainda não se sentem plenamente confiantes ou competentes para aplicá-las de forma autônoma e criativa em suas práticas pedagógicas.

Esta autopercepção alinha-se às proposições de Valente (2018a) sobre o "hiato entre conhecimento e aplicação" tecnológica na educação, fenômeno caracterizado pela discrepância entre o conhecimento teórico ou instrumental sobre tecnologias e a capacidade de integrá-las de forma pedagogicamente significativa e contextualmente adequada. Como observam Kenski (2020) e Mantoan (2023), a superação deste hiato demanda processos formativos que transcendam o

treinamento técnico, promovendo experiências práticas de criação, adaptação e aplicação de tecnologias em contextos educacionais autênticos.

O aspecto mais crítico identificado na análise refere-se ao uso efetivo de recursos digitais e de Realidade Aumentada, com média de apenas 2,85, significativamente inferior aos demais indicadores avaliados. A distribuição das respostas revela uma concentração nos níveis mais baixos da escala, com aproximadamente 52% dos participantes posicionando-se nos níveis 1, 2 e 3. Este resultado evidencia o que Gatti *et al.* (2022) denominam "lacuna formativa crítica" no campo das tecnologias emergentes aplicadas à educação inclusiva.

A baixa familiaridade com recursos de Realidade Aumentada (RA) reflete tanto a relativa novidade desta tecnologia no contexto educacional brasileiro quanto a escassez de oportunidades formativas específicas nesta área, especialmente quando consideramos sua aplicação no AEE. Como argumentam Koehler, Mishra e Cain (2013), o desenvolvimento de competências para integração de tecnologias emergentes demanda não apenas conhecimento técnico sobre as ferramentas, mas também compreensão de suas potencialidades pedagógicas, limitações e formas de adaptação a contextos e necessidades específicas.

A discrepância observada entre o conhecimento sobre educação especial (média = 3,77) e o uso efetivo de recursos digitais de RA (média = 2,85) ilustra o que Tardif e Moscoso (2018) caracterizam como a "fragmentação dos saberes docentes", fenômeno no qual diferentes dimensões do conhecimento profissional desenvolvem-se de forma desarticulada, dificultando sua integração em práticas pedagógicas coerentes e efetivas. Esta fragmentação é particularmente problemática no contexto da educação inclusiva mediada por tecnologias, onde, como observa Mantoan (2023), a efetividade das intervenções depende justamente da capacidade de articular conhecimentos sobre as especificidades dos estudantes, sobre pedagogia inclusiva e sobre as potencialidades e limitações das tecnologias disponíveis.

A identificação desta lacuna específica reforça a relevância e a oportunidade do curso proposto, que visa justamente promover a integração entre conhecimentos sobre educação especial e competências para uso de tecnologias emergentes, desenvolvendo o que Koehler, Mishra e Cain (2013) denominam conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo específico para o contexto do AEE.

Os dados apresentados na Figura 13 também permitem inferir o que Nóvoa (2019) caracteriza como "consciência da incompletude formativa", ou seja, o reconhecimento pelos próprios educadores de suas lacunas de conhecimento e da necessidade de desenvolvimento profissional contínuo. A expressiva adesão ao curso (945 inscritos iniciais) e a distribuição das autopercepções de competência sugerem que os professores especialistas em educação especial estão conscientes dos desafios impostos pelas transformações tecnológicas contemporâneas e buscam ativamente oportunidades de qualificação que lhes permitam integrar estas inovações em suas práticas. Esta busca proativa por formação reflete o que Huberman (2013) identifica como característica de profissionais em fases intermediárias e avançadas da carreira docente, que, tendo consolidado um repertório pedagógico básico, buscam renovar e ampliar suas competências para responder às demandas emergentes de seus contextos de atuação.

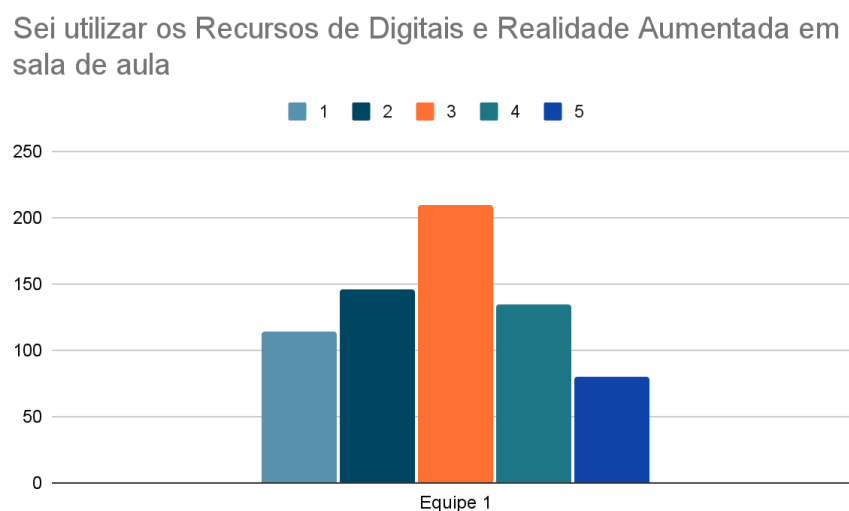
Por fim, a análise integrada dos dados sobre percepções de competência revela o que Gatti (2017) denomina "perfil formativo diferenciado", caracterizado pela coexistência de fortalezas (conhecimentos sólidos sobre educação especial) e lacunas (limitado domínio de tecnologias emergentes específicas como a RA). Este perfil sugere a necessidade de estratégias formativas que, como argumentam Nóvoa e Vieira (2022), partam dos saberes e experiências consolidados dos educadores, reconhecendo-os como profissionais competentes em suas áreas de atuação, ao mesmo tempo em que oferecem oportunidades estruturadas e contextualizadas para o desenvolvimento de novas competências tecnológicas.

A identificação precisa deste perfil formativo, possibilitada pela análise dos dados de inscrição, permitiu o desenho de um curso que, como propõem Koehler, Mishra e Cain (2013), integra conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo de forma situada e progressiva, respeitando os diferentes níveis de familiaridade dos participantes com as tecnologias abordadas e promovendo uma trajetória formativa que transita do conhecimento conceitual para a aplicação prática contextualizada.

Esses dados são confirmados pelas percepções gráficas apresentadas. Na Figura 14, referente ao uso de Realidade Aumentada e recursos digitais, a maioria das respostas concentra-se nos níveis 2 e 3 da escala de concordância, demonstrando insegurança ou domínio parcial desses recursos. Da mesma forma, embora a definição de Tecnologia Assistiva apresente melhores médias, a

distribuição aponta significativa variabilidade de conhecimento entre os participantes.

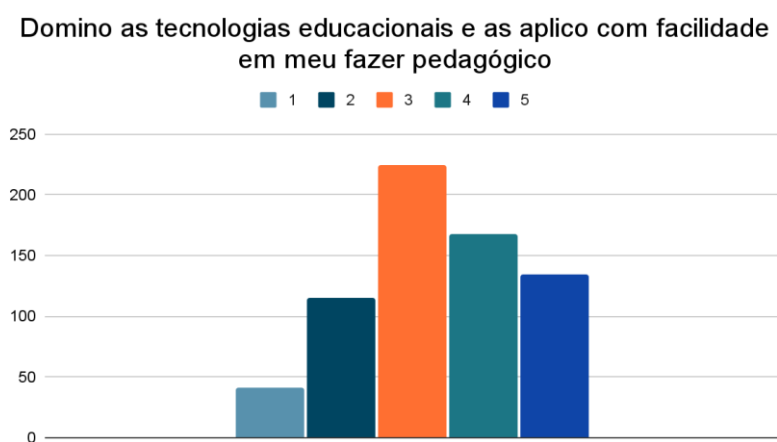
Figura 14 - Distribuição do grau de conhecimento e uso de Realidade Aumentada Aplicada em sala de aula.



Fonte: formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

A Figura 15, o gráfico sobre a percepção do domínio das tecnologias educacionais reforça que embora exista um número expressivo de professores que se consideram aptos a utilizar tais ferramentas (níveis 4 e 5), ainda há uma parcela considerável nos níveis mais baixos da escala, sinalizando desigualdade nas oportunidades de formação, receio/impossibilidade de investir tempo com aprendizagem de novas estratégias.

Figura 15 - Distribuição da percepção do domínio de tecnologias educacionais e sua aplicação



Fonte: formulário de inscrição para o curso Inteligência Artificial e Realidade Aumentada Aplicada ao AEE (n=619)

A distribuição da percepção do domínio de tecnologias educacionais, apresentada na Figura 15, revela um cenário heterogêneo, demonstrando os diferentes estágios de desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK) entre educadores (Koehler; Mishra; Cain, 2013). A concentração de respostas no nível intermediário (3), sugere que muitos profissionais reconhecem ter um domínio parcial das tecnologias educacionais, posicionando-se em uma zona que Tardif e Moscoso (2018) caracterizam como de "consciência da incompletude formativa". Esta percepção de domínio moderado pode ser interpretada, segundo Gatti *et al.* (2022), como resultado de políticas de formação docente que historicamente privilegiaram aspectos teóricos em detrimento de competências práticas relacionadas à integração tecnológica, criando o que os autores denominam "hiato entre formação e aplicação".

A análise mais detalhada da distribuição de frequências revela que aproximadamente 36% dos participantes se posicionam no nível 3, configurando o grupo modal da amostra. Este posicionamento intermediário sugere o que Valente (2018a) caracteriza como uma "zona de transição crítica", onde os educadores já superaram barreiras iniciais de acesso e familiarização com tecnologias digitais, mas ainda não desenvolveram a fluência necessária para integrá-las de forma autônoma e criativa em suas práticas pedagógicas. Como observa o autor, “esta zona de transição representa simultaneamente um desafio e uma oportunidade formativa, pois indica educadores que reconhecem o valor das tecnologias, mas necessitam de suporte estruturado para transformar conhecimentos instrumentais em competências pedagógicas efetivas” (Valente, 2018a, p. 35).

A identificação deste perfil predominante possui implicações diretas para o desenho de estratégias formativas, sugerindo a necessidade de abordagens que equilibrem fundamentação teórica, demonstração prática e experimentação acompanhada. Particularmente no contexto da educação inclusiva, Mantoan (2023) observa que este hiato tende a ser ainda mais acentuado, uma vez que a integração de tecnologias no Atendimento Educacional Especializado demanda não apenas competências técnicas, mas também conhecimentos específicos sobre acessibilidade e adaptação de recursos às necessidades individuais dos estudantes.

A dupla exigência – domínio técnico e conhecimento sobre acessibilidade – configura o que Galvão Filho (2020) denomina "competência tecnopedagógica

inclusiva", caracterizada pela capacidade de articular conhecimentos sobre tecnologias digitais, princípios pedagógicos e especificidades dos estudantes com necessidades educacionais específicas. O autor argumenta que

a formação de professores para o uso de tecnologias no contexto da educação inclusiva não pode limitar-se ao treinamento instrumental, devendo contemplar uma compreensão profunda sobre como diferentes recursos tecnológicos podem promover ou limitar a participação, autonomia e aprendizagem de estudantes com distintas características e necessidades (Galvão Filho, 2020, p. 52).

Esta perspectiva reforça a complexidade do desafio formativo enfrentado pelos educadores que atuam no AEE, justificando a demanda expressa pela elevada procura por formações especializadas que articulem tecnologias emergentes e educação inclusiva. Podemos argumentar que a visão Galvão Filho (2020) amplia o "*Technological pedagogical knowledge*" (TPK) proposto incorporando o conhecimento pedagógico das tecnologias digitais (Heitink *et.al.*, 2017) para a ampliação de um cenário mais inclusivo.

A presença expressiva de participantes nos níveis mais altos da escala (4 e 5), contrasta com os poucos que se posicionam nos níveis mais baixos (1 e 2), evidenciando uma "polarização das competências digitais docentes" no cenário educacional contemporâneo (Nóvoa; Vieira, 2022). Esta polarização, segundo os autores, reflete desigualdades estruturais no acesso a oportunidades formativas de qualidade e a recursos tecnológicos, bem como diferenças geracionais e contextuais que influenciam a relação dos educadores com as tecnologias digitais.

A coexistência de aproximadamente 48% dos participantes nos níveis mais elevados (4 e 5) com 16% nos níveis mais baixos (1 e 2) cria o que Kenski (2020) caracteriza como "heterogeneidade formativa desafiadora", situação em que processos de formação continuada precisam atender simultaneamente a educadores com níveis muito distintos de familiaridade e competência tecnológica. Esta heterogeneidade, segundo a autora, demanda estratégias pedagógicas diferenciadas que "permitam aos participantes mais experientes aprofundarem suas competências sem que os iniciantes se sintam excluídos ou sobrecarregados, promovendo simultaneamente nivelamento básico e aprofundamento avançado" (Kenski, 2020, p. 118).

A adoção de metodologias ativas, aprendizagem entre pares e diferenciação de atividades emerge, neste contexto, como estratégia fundamental para garantir que formações atendam efetivamente às necessidades de públicos heterogêneos, transformando a diversidade de competências em oportunidade de aprendizagem colaborativa.

Prensky (2021), em sua revisão crítica sobre a integração tecnológica na educação, argumenta que esta heterogeneidade na percepção de competência tecnológica não deve ser interpretada como mero reflexo de características individuais, mas como manifestação de fatores sistêmicos que incluem políticas institucionais, disponibilidade de infraestrutura e suporte técnico, e valorização profissional. O interesse destes educadores com diferentes níveis de percepção de domínio tecnológico em participar de uma formação sobre tecnologias emergentes aplicadas ao AEE sugere, como observam Huberman (2013) e Tardif (2014), uma disposição para o desenvolvimento profissional contínuo e uma compreensão da necessidade de atualização constante frente às transformações tecnológicas e pedagógicas que caracterizam o cenário educacional contemporâneo.

As respostas abertas reforçam esse cenário, apontando como principais dificuldades:

- **Falta de conhecimento sobre as ferramentas tecnológicas**, especialmente no que se refere à sua aplicação conforme as necessidades do estudante;
- **Carência de formação sobre o uso prático das tecnologias no contexto da inclusão**;
- **Falta de recursos, manutenção e atualização dos equipamentos**, além da percepção de que os próprios alunos, em muitos casos, dominam mais as tecnologias do que os professores;
- **Pouco tempo para atender de forma adequada os alunos com deficiência**, aliado à ausência de orientação sobre o Planejamento Educacional Individualizado (PEI).

A análise qualitativa das respostas abertas revela dimensões complementares aos dados quantitativos, evidenciando o que Gatti (2017) caracteriza como a "multidimensionalidade dos desafios" enfrentados pelos educadores na integração de tecnologias no contexto do AEE. A primeira dificuldade apontada – falta de conhecimento sobre ferramentas tecnológicas e sua aplicação às necessidades específicas dos estudantes – corrobora as médias

relativamente baixas observadas nos dados quantitativos, particularmente quanto ao uso de recursos digitais e RA (média 2,85). Esta lacuna reflete o que Mantoan (2023) identifica como uma "formação descontextualizada", onde educadores podem ter acesso a informações sobre tecnologias, mas não desenvolvem competências para adaptá-las e aplicá-las de forma significativa aos contextos específicos do AEE. A segunda dificuldade mencionada – carência de formação prática – dialoga diretamente com as proposições de Nóvoa e Vieira (2022) sobre a necessidade de formações que transcendam abordagens meramente expositivas, promovendo experiências práticas de criação, experimentação e reflexão sobre o uso de tecnologias.

As dificuldades relacionadas à infraestrutura – falta de recursos, manutenção e atualização de equipamentos – apontam para o que Kenski (2020) denomina "determinantes estruturais da integração tecnológica", fatores que transcendem as competências individuais dos educadores e remetem a decisões políticas e institucionais sobre investimento em tecnologias educacionais. A percepção de que os próprios alunos dominam mais as tecnologias do que os professores reflete o fenômeno que Prensky (2021) revisita em suas análises sobre "nativos e imigrantes digitais", embora o autor argumente que esta dicotomia simplifica excessivamente a realidade, obscurecendo o fato de que o domínio instrumental de tecnologias por estudantes não equivale necessariamente a competências para seu uso pedagógico e crítico. Por fim, a menção ao tempo insuficiente e à ausência de orientação sobre o PEI evidencia o que Tardif (2014) caracteriza como "condições objetivas de trabalho docente", fatores que impactam diretamente na capacidade dos educadores de implementarem práticas pedagógicas inovadoras, independentemente de suas competências e motivações individuais.

Após a análise do perfil dos participantes do curso sobre Inteligência Artificial, QR Codes e Realidade Aumentada, notamos um público predominantemente feminino, com vasta experiência na educação e alto nível de qualificação acadêmica. A concentração de participantes em faixas etárias mais maduras indica uma busca ativa por atualização e inovação por parte de profissionais já estabelecidos, o que é um fator positivo para a disseminação de novas práticas pedagógicas. A diversidade de papéis profissionais, embora com predominância de professores, demonstra a relevância transversal das tecnologias abordadas para diferentes atores do cenário educacional.

Este perfil de participantes (profissionais experientes, altamente qualificados e proativos na busca por desenvolvimento profissional) configura o que Huberman (2013) identifica como um "público formativo privilegiado", caracterizado por maturidade profissional, capacidade reflexiva consolidada e motivação intrínseca para aprendizagem. Como observa o autor em suas análises sobre ciclos de vida profissional docente, educadores em fases intermediárias e avançadas da carreira, quando engajados em processos de desenvolvimento profissional, tendem a demonstrar maior capacidade de integração entre novos conhecimentos e saberes experienciais consolidados, potencializando a transformação de aprendizagens formativas em inovações práticas. A predominância feminina (89%) também merece destaque, refletindo não apenas a feminização histórica da profissão docente, mas também o que Gatti *et al.* (2022) identificam como um engajamento particularmente acentuado de educadoras em processos de formação continuada, fenômeno que os autores relacionam a fatores culturais e profissionais que valorizam o aperfeiçoamento constante e o cuidado com a qualidade do ensino

As percepções sobre o domínio de tecnologias educacionais e a compreensão de conceitos como tecnologia assistiva e o uso de recursos digitais e RA em sala de aula apontam para a necessidade de cursos de formação continuada que abordem esses temas de forma mais aprofundada e prática. Embora haja um reconhecimento da importância dessas tecnologias, ainda existem lacunas entre o conhecimento e a aplicação efetiva em sala de aula. Isso reforça a importância de iniciativas como este curso, que visam capacitar educadores para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas pelas tecnologias emergentes.

A identificação desta lacuna entre conhecimento e aplicação dialoga diretamente com o conceito de TPACK proposto por Koehler, Mishra e Cain (2013), que enfatizam que a integração efetiva de tecnologias na educação demanda não apenas conhecimentos técnicos isolados, mas a articulação complexa entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Os autores argumentam que "o desenvolvimento do TPACK é um processo gradual e situado, que se constrói através de experiências práticas de planejamento, implementação e reflexão sobre o uso de tecnologias em contextos educacionais específicos" (Koehler; Mishra; Cain, 2013, p. 15).

Esta perspectiva fundamenta a estruturação do curso oferecido, que privilegia não apenas a apresentação de tecnologias, mas principalmente a criação

de oportunidades para que os participantes experimentem, adaptem e criem recursos tecnológicos aplicados a situações concretas do AEE, promovendo o desenvolvimento integrado de competências tecnológicas, pedagógicas e relacionadas às especificidades da educação inclusiva.

Em suma, o perfil dos participantes reflete um cenário de educadores engajados e conscientes da necessidade de inovação. A análise dos dados sugere que a formação continuada em tecnologias como IA, QR Codes e RA é de interesse dos educadores para o seu desenvolvimento profissional. É fundamental que as instituições de ensino e os formuladores de políticas educacionais invistam em programas de capacitação que atendam às necessidades específicas desse público, promovendo a integração eficaz da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem e preparando os educadores para os desafios do futuro.

Esta necessidade de investimento institucional e político em formação continuada alinha-se às proposições de Gatti *et al.* (2022) sobre a urgência de políticas públicas que reconheçam o desenvolvimento profissional docente como elemento central para a qualidade educacional. Os autores argumentam que

a formação continuada não pode ser concebida como responsabilidade individual dos educadores, mas deve ser assumida como compromisso institucional e político, com garantia de condições objetivas para participação – incluindo tempo remunerado, recursos adequados e reconhecimento profissional (Gatti *et al.*, 2022, p. 156).

No contexto específico da integração de tecnologias emergentes na educação inclusiva, Mantoan (2023) complementa esta análise ao destacar que investimentos formativos devem ser acompanhados de investimentos em infraestrutura, suporte técnico e condições de trabalho que viabilizem a implementação efetiva das competências desenvolvidas, evitando-se o fenômeno da "formação estéril", onde educadores desenvolvem conhecimentos e habilidades que não podem ser aplicados devido às limitações estruturais de seus contextos de atuação

5.6 Análise de Curso de Formação Continuada em IA e RA para o AEE

O curso proposto foi realizado através da plataforma *Google Classroom* ® entre os meses de abril e junho de 2025, e para esta análise, vamos considerar a estrutura pedagógica, metodologias empregadas, recursos tecnológicos utilizados e padrões de engajamento dos participantes ao longo das sete semanas de formação, sendo cinco de módulos semanais temáticos e duas de preparação e entrega da atividade final. Considerando a grande demanda de inscrições, a seleção dos participantes considerou os seguintes critérios:

- Distribuição entre regiões do país de acordo com a proporcionalidade do último Censo (2022) em relação ao quantitativos de PCD's por região.
- Distribuição igualitária entre os Estados, com excedentes sendo destinados aos estados com maior número de inscritos
- Preferência para distribuição no maior número de cidades
- Preferência para participantes PCD's
- Ordem de inscrição

Considerando os critérios supracitados, foram enviados 100 *e-mails* de convite para efetivação da matrícula no curso e ao final do período de aceite, chegamos ao número de 86 cursistas matriculados, além de uma equipe docente composta por três profissionais: uma tutora principal responsável pela condução das atividades e duas professoras colaboradoras, sendo uma a professora Gerlinde (orientadora desta pesquisa) e a outra a professora Juliana Mendes, membro do grupo de pesquisa “Da bancada a sala de aula”, grupo este em que esta pesquisa está inserida. A coleta de dados foi realizada através de acesso direto à plataforma *Google Classroom* ® onde o curso foi desenvolvido. Esta plataforma permitiu a observação e documentação de múltiplas dimensões do processo formativo, incluindo:

- **Estrutura:** Organização do curso, sequência de atividades, materiais disponibilizados, cronograma de execução e sistema de avaliação adotado.

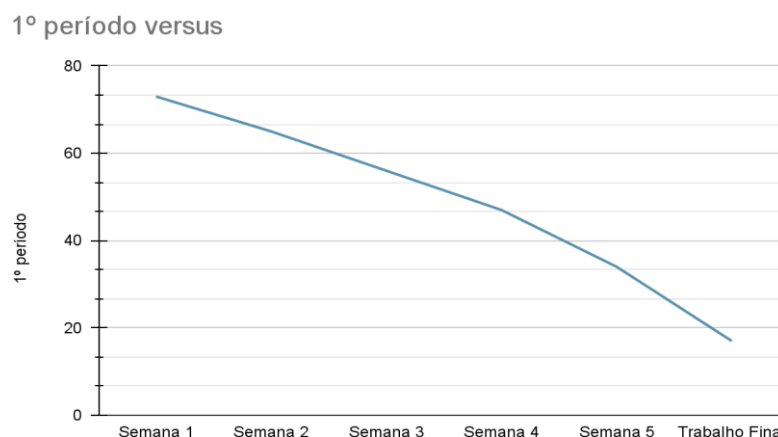
- **Participação:** Registros de entrega de atividades, status de conclusão, padrões temporais de engajamento e indicadores de permanência ou evasão.
- **Conteúdo:** Materiais didáticos utilizados, roteiros de atividades, orientações para trabalhos e recursos tecnológicos explorados.
- **Interação:** Comentários dos participantes, dúvidas apresentadas, feedback da equipe docente e evidências de colaboração entre cursistas.
- **Desempenho:** Notas atribuídas, qualidade dos trabalhos entregues e evidências de apropriação dos conteúdos estudados.

O curso "IA e RA no AEE - Turma 1" foi planejado com uma estrutura curricular que combinou fundamentação teórica em metodologias ativas com exploração prática de tecnologias aplicadas ao contexto da educação e educação especial, além de encontros síncronos e suporte através da plataforma *Google Classroom*®, e-mail e grupo de Whatsapp. A organização em cinco módulos semanais temáticos observava uma progressão que partiu de conceitos fundamentais sobre metodologias ativas até aplicações específicas de Inteligência Artificial e Realidade Aumentada no Atendimento Educacional Especializado.

5.6.1 Análise da utilização por parte dos cursistas das ferramentas digitais propostas

A utilização do *Google Classroom*® como ambiente virtual de aprendizagem pretendeu ser uma escolha adequada, considerando a familiaridade dos profissionais da educação com esta plataforma e sua integração com outras ferramentas do ecossistema Google®. A interface intuitiva e os recursos de organização de conteúdos facilitariam tanto a gestão do curso pela equipe docente quanto a navegação e participação dos cursistas. Mas na prática, notou-se uma grande dificuldade por parte dos cursistas na utilização da plataforma, que solicitaram apoio para execução de tarefas simples, como postagem em comentários, até tarefas mais avançadas, como responder às tarefas propostas ou utilização das ferramentas propostas. Fez-se necessária a criação de vídeos com tutoriais de utilização de ferramentas bem como a apresentação de ferramentas da plataforma Classroom nos inícios dos encontros síncronos. Esta dificuldade se refletiu no declínio do engajamento na participação nos encontros síncronos e nas atividades propostas, conforme mostra o gráfico abaixo (Figura 16).

Figura 16 Frequência dos cursistas ao longo do tempo



Fonte: Dados coletados a partir do registro do aplicativo meet durante as aulas síncronas do curso "IA e RA no AEE - Turma 1"

O padrão de declínio progressivo observado na Figura 16, com redução de aproximadamente 76% na participação entre a primeira semana (74 participantes) e o trabalho final (18 participantes), reflete um fenômeno amplamente documentado na literatura sobre educação a distância e formação continuada de professores. Kenski (2020) identifica este padrão como característico de cursos que, embora bem estruturados conceitualmente, subestimam as barreiras tecnológicas e de gestão do tempo enfrentadas pelos participantes. A autora argumenta que

a evasão em cursos de formação continuada raramente resulta de desinteresse pelo conteúdo, mas sim da combinação de fatores como sobrecarga de trabalho, dificuldades técnicas não antecipadas e ausência de suporte adequado para superação de obstáculos iniciais (Kenski, 2020, p. 142).

No caso específico deste curso, a dificuldade inesperada dos cursistas com a plataforma *Google Classroom*® – presumida como familiar – evidencia o que Valente (2018a) caracteriza como a "falácia da familiaridade tecnológica", onde presume-se erroneamente que o uso cotidiano de tecnologias digitais para fins pessoais ou administrativos se traduz automaticamente em competência para seu uso em contextos formativos mais complexos. Esta constatação possui implicações importantes para o planejamento de futuras ofertas do curso, sugerindo a necessidade de módulos introdutórios mais robustos sobre navegação na plataforma, acompanhamento tutorial mais intensivo nas primeiras semanas e estratégias de suporte técnico mais acessíveis e responsivas.

A análise do padrão de declínio também revela momentos críticos de evasão, particularmente acentuados entre as semanas 4 e 5, período que coincide com a transição de atividades mais expositivas e receptivas para atividades que demandam criação autônoma e aplicação prática dos conhecimentos apresentados. Este padrão dialoga com as proposições de Gatti *et al.* (2022) sobre os "pontos de inflexão" em processos formativos, momentos em que as demandas cognitivas e práticas se intensificam, exigindo dos participantes não apenas compreensão conceitual, mas também aplicação criativa e contextualizada. Os autores observam que "processos formativos efetivos devem antecipar estes pontos de inflexão, oferecendo suporte intensificado, feedback formativo e oportunidades de colaboração entre pares que reduzam a sensação de isolamento e sobrecarga" (Gatti *et al.*, 2022, p. 178).

A manutenção de 18 participantes até o trabalho final (24% da amostra inicial) pode ser interpretada, segundo Nóvoa e Vieira (2022), como indicador de um "núcleo de engajamento profundo", composto por educadores que, superadas as barreiras iniciais, desenvolveram competências significativas e produziram trabalhos aplicáveis em seus contextos de atuação.

Esta constatação sugere que, embora o índice de conclusão possa parecer baixo em termos percentuais, o curso alcançou seu objetivo de capacitar um grupo de educadores para atuar como multiplicadores em suas redes e instituições, potencializando o impacto da formação para além dos participantes diretos. Contudo, a elevada evasão também sinaliza a necessidade de revisões metodológicas e estruturais que ampliem a taxa de conclusão sem comprometer a qualidade e a profundidade da formação oferecida.

A primeira ferramenta externa apresentada aos professores para experimentação foi o Mentimeter, que é uma ferramenta que usa a inteligência artificial para a criação de nuvem de palavras. Ofertamos na plataforma o link para participação e foi disponibilizado um QR Code com o link na finalidade de facilitar a participação pelo celular. A nuvem de palavras visou responder a seguinte questão: "QR Code, IA e RA no AEE é..." e era solicitado que o participante usasse até três palavras para responder a questão. Para nossa surpresa, tivemos a participação de apenas 37 cursistas. Quando questionados no encontro seguinte sobre a participação, muitos alegaram que não conseguiram acessar ou não sabiam como funcionava a ferramenta, então foi demonstrado durante o encontro síncrono como

adequadamente suportado, pode gerar frustração e desengajamento" (Kenski, 2020, p. 95).

Na Figura 17, é possível observar que uma cursista não compreendeu a proposta da atividade e inseriu seu próprio nome - "polidomaiara", repetidamente. Esse fato, é apontado por Gatti *et al.* (2022) como "lacunas na alfabetização digital funcional", onde educadores possuem competências básicas de uso de tecnologias, mas enfrentam dificuldades em compreender e executar tarefas que envolvem interfaces ou lógicas de interação não convencionais. Este incidente reforça a necessidade de demonstrações práticas detalhadas, exemplos concretos e oportunidades de experimentação acompanhada antes da solicitação de participação autônoma.

Apesar do baixo engajamento quantitativo, a análise qualitativa das contribuições apresentadas na nuvem de palavras revela percepções significativas dos cursistas sobre as tecnologias abordadas no curso (Figura 17). As palavras com maior destaque – "conhecimento", "desafio", "inovação", "maravilhosa", "realidade aumentada" e "inteligência artificial" – sugerem o que Tardif e Moscoso (2018) caracterizam como uma "ambivalência reflexiva", onde educadores reconhecem simultaneamente o potencial transformador das tecnologias emergentes ("inovação", "maravilhosa") e os desafios inerentes à sua apropriação ("desafio").

A presença significativa de termos relacionados a processos educacionais – "aprendizagem", "educação", "criatividade", "acessibilidade", "possibilidade" – indica que os participantes conseguiram estabelecer conexões entre as tecnologias apresentadas e suas práticas pedagógicas, transcendendo uma compreensão meramente instrumental. Como argumentam Koehler, Mishra e Cain (2013), esta capacidade de relacionar tecnologias a objetivos e processos pedagógicos constitui um indicador importante do desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK). A menção a "acessibilidade" é particularmente relevante no contexto do AEE, sugerindo que os cursistas compreenderam o potencial das tecnologias abordadas para promoção da inclusão educacional.

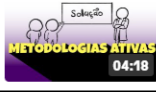
Termos como "formação continuada", "capacitação" e "aperfeiçoamento" revelam uma consciência metacognitiva sobre o próprio processo formativo, indicando que os participantes reconhecem a importância do desenvolvimento profissional contínuo para apropriação de tecnologias emergentes. A diversidade

de termos presentes na nuvem – abrangendo dimensões técnicas, pedagógicas, emocionais e profissionais – reflete a "multidimensionalidade da integração tecnológica na educação inclusiva", processo que envolve não apenas competências técnicas, mas também transformações conceituais, atitudinais e práticas que se desenvolvem gradualmente através de experiências formativas estruturadas (Mantoan, 2023).

Outra ferramenta externa ao *Classroom* utilizada foi o EdPuzzle, que é uma plataforma *online* que permite ao professor selecionar um vídeo pronto (do YouTube ®), Khan Academy ®, TED ®, entre outros) ou enviar o seu próprio vídeo, solicitar a inteligência artificial que crie perguntas sobre o vídeo ou então inserir perguntas próprias de múltipla escolha, discursivas, notas em áudio ou comentários escritos ao longo do vídeo. Esta ferramenta foi utilizada durante as semanas 1, 2 e 3 com quatro vídeos adicionados, cada um deles com três perguntas de múltipla escolha e uma pergunta de resposta aberta livre (sem opção de certo ou errado).

Esta ferramenta também apresentou baixo engajamento por parte dos cursistas. Assim como para o Mentimeter, foi apresentado como o Edpuzzle pode ser utilizado e foi ofertado suporte pelos meios de comunicação com os cursistas. Quanto aos cursistas que utilizaram a plataforma, houve muitas tentativas de resposta, demonstrando dificuldade em prosseguir com a atividade até o final do vídeo, conforme demonstram as figuras 18 e 19.

Figura 18 imagem apresentando grau de adesão dos cursistas

Tarefa		Data de início	Data de Vencimento	Entregue
	Inteligência Artificial Explicada em Apenas 11 Minutos O que é inteligência artificial?	30 de abril	Sem data de vencimento	 4 de 86
	Acessibilidade e tecnologia assistiva na Educação	22 novas respostas	23 de abril	Sem data de vencimento  8 de 86
	O Impacto das Tecnologias Educacionais no Ensino SUDU - ...	42 novas respostas	23 de abril	Sem data de vencimento  8 de 86
	METODOLOGIAS ATIVAS: TURBINANDO A APRENDIZAGEM EM AULA	30 novas respostas	17 de abril	Sem data de vencimento  13 de 86

Fonte: impressão da tela do curso online "IA e RA no AEE - Turma 1"

Os dados apresentados na Figura 18 revelam taxas de engajamento significativamente baixas, variando entre 4,65% (4 de 86 cursistas) e 15,12% (13 de 86 cursistas) nas diferentes atividades propostas via EdPuzzle. Este padrão de baixa adesão, mesmo após demonstração da ferramenta e oferta de suporte, evidencia o que Kenski (2020) identifica como "sobrecarga cognitiva e operacional" em processos formativos que introduzem múltiplas ferramentas tecnológicas simultaneamente. A autora argumenta que

cada nova plataforma ou interface demanda investimento cognitivo para compreensão de sua lógica de funcionamento, tempo para familiarização e energia para superação de eventuais dificuldades técnicas; quando processos formativos multiplicam estas demandas sem considerar a capacidade de absorção dos participantes, o resultado frequente é o desengajamento seletivo, onde cursistas priorizam atividades percebidas como mais essenciais ou menos complexas (Kenski, 2020, p. 167).

No contexto específico deste curso, a introdução do EdPuzzle ® como terceira plataforma externa (além do *Google Classroom* ® e do *Mentimeter* ®) pode ter contribuído para o que Valente (2018a) denomina "fadiga tecnológica", fenômeno onde a necessidade de navegar entre múltiplos ambientes digitais, cada um com suas especificidades de acesso e operação, gera frustração e reduz a disponibilidade cognitiva para engajamento com o conteúdo propriamente dito. A variação nas taxas de engajamento entre as diferentes atividades – com o vídeo sobre "Metodologias Ativas" apresentando maior adesão (15,12%) e o vídeo sobre "Inteligência Artificial" a menor (4,65%) – sugere também o que Gatti *et al.* (2022) caracterizam como "seletividade temática", onde participantes priorizam conteúdos percebidos como mais diretamente aplicáveis ou alinhados com suas necessidades e interesses imediatos.

As múltiplas tentativas de resposta observadas nas atividades do EdPuzzle, conforme indicado pelas "novas respostas" registradas (22, 42 e 30 novas respostas para atividades com apenas 8, 8 e 13 participantes, respectivamente), revelam um padrão intrigante que merece análise aprofundada. Este fenômeno pode ser interpretado de duas formas complementares. Primeiro, como evidência do que Tardif e Moscoso (2018) caracterizam como "persistência reflexiva", onde educadores, ao enfrentarem dificuldades ou perceberem inadequações em suas respostas iniciais, retornam à atividade buscando aprimorar sua compreensão e desempenho.

Esta interpretação é reforçada pelo fato de que as questões incluíam tanto múltipla escolha quanto respostas abertas, o que pode ter motivado os participantes a revisitarem suas contribuições após reflexão ou após discussões nos encontros síncronos. Segundo, as múltiplas tentativas podem também indicar dificuldades técnicas na navegação da plataforma, onde cursistas, ao tentarem avançar no vídeo ou submeter respostas, inadvertidamente geravam múltiplos registros de tentativas. Esta segunda interpretação alinha-se às análises de Prensky (2021) sobre a "ilusão da intuitividade", fenômeno onde designers de interfaces presumem que determinadas funcionalidades são autoexplicativas, quando na realidade usuários com diferentes repertórios tecnológicos podem interpretá-las e operá-las de formas não previstas. Independentemente da interpretação predominante, o padrão observado reforça a necessidade de acompanhamento tutorial mais próximo nas fases iniciais de introdução de novas ferramentas, com monitoramento ativo das dificuldades enfrentadas pelos participantes e intervenções formativas responsivas que abordem tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos do uso das plataformas. Como argumentam Nóvoa e Vieira (2022),

a apropriação efetiva de tecnologias educacionais por professores demanda não apenas acesso e demonstração, mas principalmente acompanhamento processual que identifique e enderece dificuldades específicas, transformando obstáculos em oportunidades de aprendizagem sobre as potencialidades e limitações das ferramentas (Nóvoa; Vieira, 2022, p. 21).

Em síntese, a experiência com as ferramentas digitais apresentadas (*Google Classroom*®, Mentimeter e EdPuzzle) evidenciou que, embora seu potencial seja significativo para a educação e aplicação no AEE, o sucesso de sua utilização depende diretamente da familiaridade dos cursistas com estes recursos digitais. O *Google Classroom*®, apesar de intuitivo, exigiu suporte adicional e tutoriais para tarefas básicas e avançadas, enquanto o Mentimeter e o EdPuzzle apresentaram baixo engajamento, mesmo com instruções e demonstrações durante os encontros síncronos.

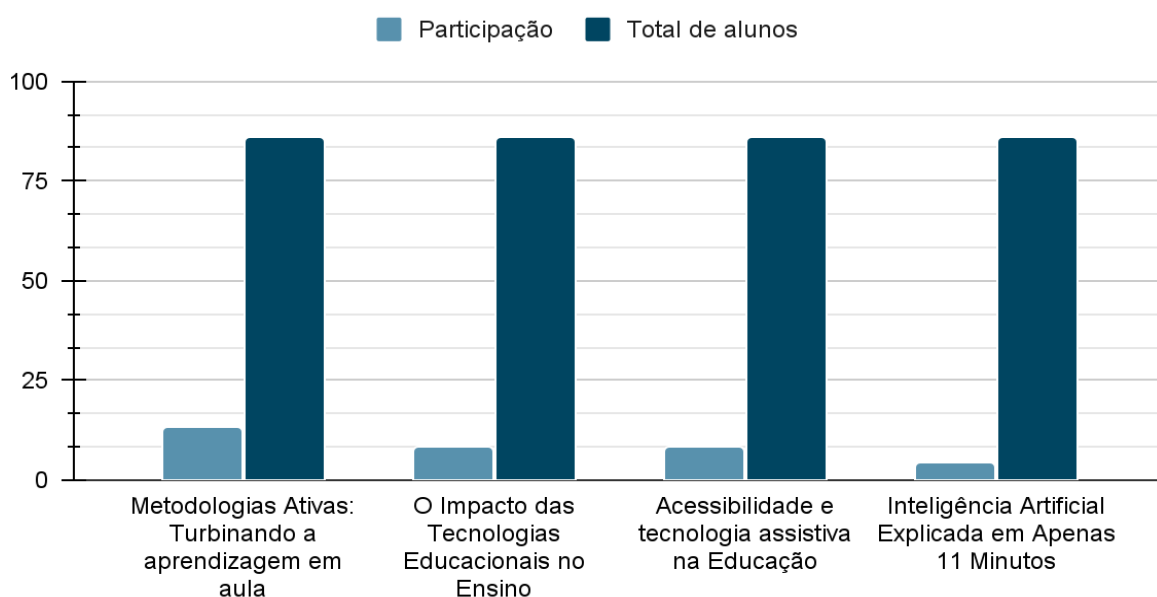
Destaca-se que muitos cursistas não acessaram o Mentimeter e o EdPuzzle e os que acessaram enfrentaram dificuldades significativas para concluir atividades até o final, indicando que o fornecimento de explicações, links ou QR Codes não garante a participação efetiva. Esses resultados reforçam a necessidade de formação continuada em tecnologias, acompanhamento contínuo, demonstração

prática e mediação pedagógica para o uso de ferramentas digitais no contexto do Atendimento Educacional Especializado, garantindo que seus benefícios possam ser plenamente explorados.

A análise comparativa, apresentada na Figura 19, evidencia uma discrepância acentuada entre o total de alunos matriculados (aproximadamente 86) e a participação efetiva nas atividades via EdPuzzle, que variou entre 4 e 13 participantes dependendo da tarefa. Este padrão de baixa adesão, consistente ao longo das quatro atividades propostas, corrobora o que Gatti *et al.* (2022) identificam como um dos principais desafios em processos de formação continuada a distância: a dificuldade de manter o engajamento ativo dos participantes para além da presença nos encontros síncronos. Os autores argumentam que

a participação em atividades assíncronas demanda não apenas competências técnicas e compreensão das propostas, mas também gestão autônoma do tempo, autorregulação da aprendizagem e percepção clara da relevância das atividades para os objetivos formativos (Gatti *et al.*, 2022, p. 189).

Figura 19 Frequência de participação por tarefa/aula dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1"



Fonte: dados gerados a partir das listas de frequência do curso online "IA e RA no AEE - Turma 1"

No contexto deste curso, a baixa participação nas atividades do EdPuzzle pode refletir não apenas dificuldades técnicas, mas também o que Tardif (2014) caracteriza como "sobrecarga de demandas profissionais", onde professores,

mesmo motivados para formação continuada, enfrentam limitações objetivas de tempo e energia para dedicação a atividades que se somam às suas responsabilidades cotidianas.

Esta constatação possui implicações importantes para o redesenho de futuras ofertas do curso, sugerindo a necessidade de redução do número de plataformas utilizadas, integração mais orgânica entre atividades síncronas e assíncronas, e explicitação mais clara das conexões entre as atividades propostas e as práticas pedagógicas dos participantes no AEE.

A experiência relatada também evidencia o que Koehler, Mishra e Cain (2013) denominam "paradoxo da formação tecnológica", situação em que cursos destinados a desenvolver competências para uso de tecnologias educacionais enfrentam dificuldades justamente porque os participantes ainda não possuem as competências tecnológicas necessárias para engajamento pleno nas atividades formativas mediadas por estas mesmas tecnologias. Este paradoxo sugere a necessidade de abordagens formativas que, como propõem Mantoan (2023) e Valente (2018a), equilibrem demonstração, experimentação acompanhada e aplicação autônoma, em uma progressão cuidadosamente planejada que respeite os diferentes níveis de familiaridade tecnológica dos participantes. A autora enfatiza que

processos formativos sobre tecnologias educacionais devem ser desenhados considerando-se que os participantes se encontram em diferentes estágios de apropriação tecnológica, oferecendo múltiplos níveis de suporte e diferenciando expectativas de acordo com as competências prévias identificadas (Mantoan, 2003, p. 92).

Apesar dos desafios evidenciados, é importante reconhecer que os 18 participantes que concluíram o curso e desenvolveram trabalhos finais aplicáveis ao AEE representam, como argumentam Nóvoa e Vieira (2022), um "núcleo de multiplicadores" com potencial de disseminar conhecimentos e práticas em suas redes profissionais, ampliando o impacto da formação para além dos participantes diretos.

Esta perspectiva reforça a importância de investimentos contínuos em formação de professores para uso de tecnologias emergentes no contexto da educação inclusiva, reconhecendo que transformações significativas em práticas

pedagógicas consolidadas demandam tempo, suporte estruturado e múltiplas oportunidades de experimentação e reflexão.

5.6.2 Análise da percepção dos cursistas

Apresentamos aqui uma análise dos dados coletados por meio dos questionários aplicados aos professores participantes da formação continuada. O objetivo é investigar a percepção dos docentes sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem e as tecnologias educacionais - Inteligência Artificial (IA), Realidade Aumentada (RA) e QR Code - considerando respostas apresentadas antes e depois do período formativo. A análise está dividida em seções de acordo com os módulos/semanas do curso, explorando tanto os dados quantitativos quanto as respostas qualitativas para obter uma compreensão do impacto desta formação.

- **Semana 1 - Métodos Ativos de aprendizagem**

Este primeiro formulário avaliou a compreensão do conceito de Métodos Ativos de Aprendizagem, servindo como base para o uso das tecnologias. Os dados mostram que, embora alguns professores já tivessem conhecimento parcial, a compreensão sobre sua intencionalidade pedagógica foi aprofundada

- **Diagnóstico Pré-Formação**

Muitos professores relataram que já tinham ouvido o termo “Metodologias Ativas”, mas frequentemente os associavam a atividades pontuais (“apenas jogos”, “dinâmicas ou trabalhos em grupo”) em vez de uma abordagem pedagógica estruturada. A figura 20 apresenta a percepção dos professores.

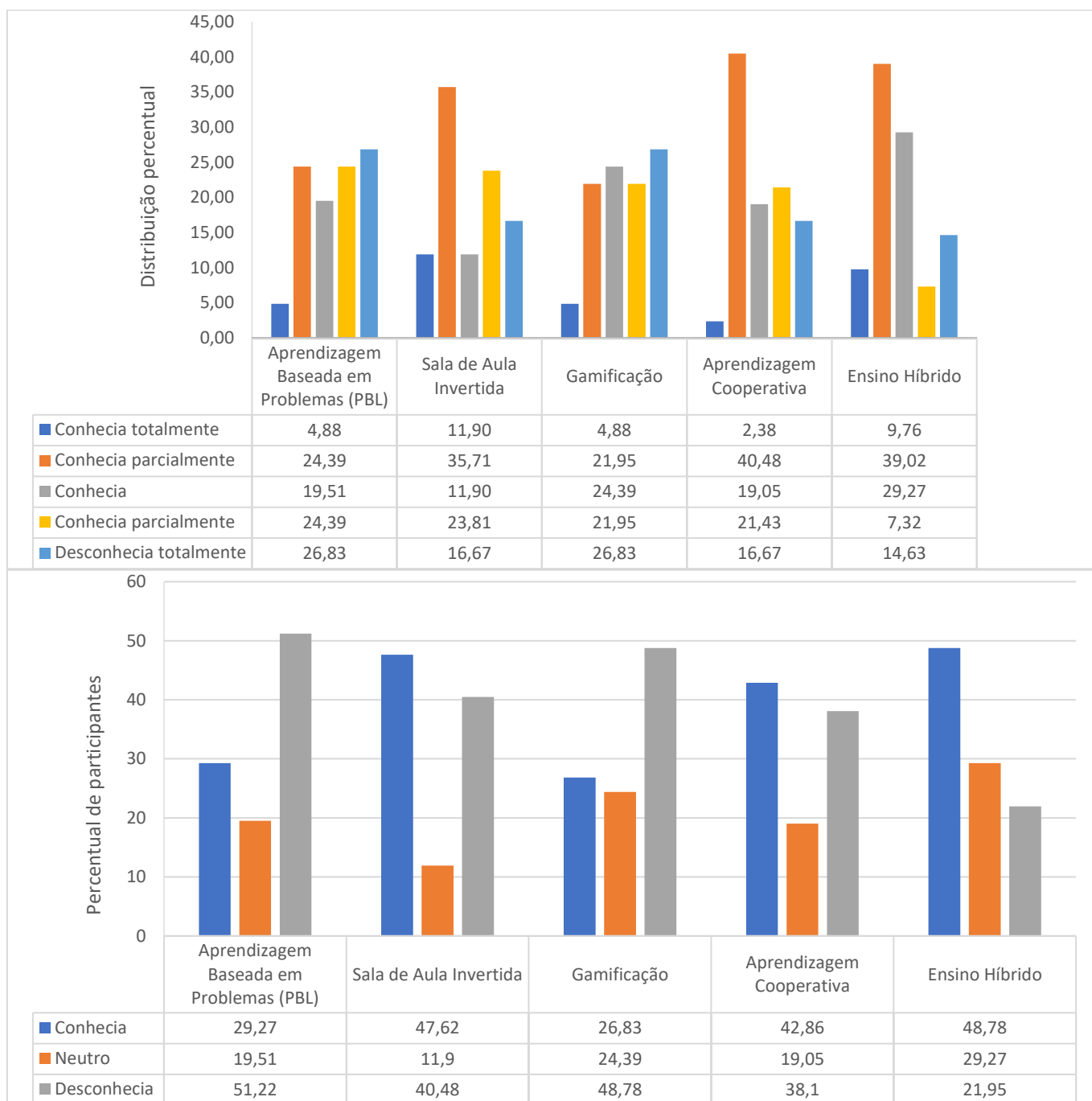
Esta percepção fragmentada sobre Metodologias Ativas evidencia o que Moran (2018) caracteriza como “conhecimento superficial e descontextualizado”, fenômeno comum em contextos em que conceitos pedagógicos inovadores circulam amplamente em discursos educacionais, mas sem a devida fundamentação teórica e exemplificação prática que permitam sua apropriação efetiva. O autor argumenta que as metodologias ativas

não constituem um conjunto de técnicas ou dinâmicas isoladas, mas sim uma abordagem pedagógica fundamentada em princípios epistemológicos que posicionam o estudante como protagonista de sua aprendizagem, promovendo engajamento ativo, reflexão crítica e construção colaborativa de conhecimentos (Moran, 2018, p. 4).

A associação frequente de metodologias ativas a "jogos" ou "trabalhos em grupo", embora não esteja completamente equivocada – uma vez que estas estratégias podem fazer parte de abordagens ativas, revela uma compreensão instrumental que não alcança a intencionalidade pedagógica subjacente. Como observam Bacich e Moran (2018), a implementação efetiva de metodologias ativas demanda não apenas conhecimento sobre estratégias específicas, mas principalmente compreensão dos princípios que as fundamentam e capacidade de adaptá-las aos contextos, objetivos e características dos estudantes.

Esta lacuna conceitual identificada no diagnóstico pré-formação justifica a inclusão de um módulo inicial sobre metodologias ativas no curso, estabelecendo fundamentos pedagógicos que orientariam a posterior apropriação de tecnologias como QR Codes, RA e IA como ferramentas potencializadoras de abordagens ativas no contexto do AEE.

Figura 20 – Percepção de conhecimento dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto a estratégias ativas de aprendizagem



Fonte: Dados gerados a partir dos questionamentos aos participantes durante o curso online "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=42)

Gráfico superior com dados detalhados

Gráfico inferior dados agrupados para facilitação da análise

É possível estratificar os dados em duas formas distintas. A primeira foi retirar os extremos “conhece totalmente” e “desconhece totalmente” e observar o percentual de participantes que informam que conhecem com a percepção ou clareza que não dominam bem os cinco métodos ativos de aprendizagem investigados nem os desconhecem por completo. Temos nesta análise que o

método mais conhecido na percepção dos participantes é a aprendizagem cooperativa (80,95%) seguida do ensino híbrido (75,61%), aprendizagem baseada em problema (68,29%), a sala de aula invertida (71,43%) e a menos familiar aos participantes é a gamificação (68,29%).

O segundo recorte (Figura 20 - gráfico inferior) é o agrupamento das duas categorias dos extremos em comparação a categoria central “conhecia”, considerada como neutra. Nesta análise os dados revelam que a metodologia menos conhecida entre os participantes foi o PBL (*Problem-Based Learning*) (51,22%). Em contrapartida, o Ensino Híbrido apareceu como o método mais familiar (48,78%), o que pode ser explicado pela sua ampla difusão e debate no contexto da pandemia de COVID-19 (Gabriel; de Souza, 2023). Embora seja o método mais conhecido, as categorias “conhece muito bem” e “conhece parcialmente” totalizam menos de 50%. Já a Gamificação situa-se em um nível mais baixo de familiaridade, indicando que, embora não sejam desconhecidas, ainda carecem de aprofundamento para que possam ser aplicadas de forma consistente no contexto educacional.

Os dados apresentados revelam um cenário em que o conhecimento está em construção, onde educadores possuem familiaridade inicial com conceitos e estratégias pedagógicas inovadoras, mas ainda não desenvolveram a profundidade de compreensão necessária para sua implementação autônoma e contextualizada (Tardif, 2014). A predominância de respostas nas categorias intermediárias – com nenhuma metodologia atingindo 50% de conhecimento consolidado (“conhece muito bem” + “conhece parcialmente”) – evidencia o que Gatti *et al.* (2022) identificam como uma “lacuna formativa estrutural”, onde políticas de formação inicial e continuada não têm conseguido acompanhar a velocidade das transformações conceituais e metodológicas no campo educacional. Particularmente significativa é a maior familiaridade com o Ensino Híbrido (48,78%), fenômeno que Gabriel e de Souza (2023) atribuem à experiência forçada de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19, que, embora tenha ampliado a exposição dos educadores a esta modalidade, não necessariamente resultou em apropriação pedagógica fundamentada.

Como apontam Bacich e Moran (2018, p. 12),

a vivência de práticas pedagógicas, mesmo quando intensiva, não se traduz automaticamente em compreensão conceitual e

competência para implementação intencional; é necessário que experiências práticas sejam acompanhadas de reflexão teórica, análise crítica e oportunidades de experimentação orientada.

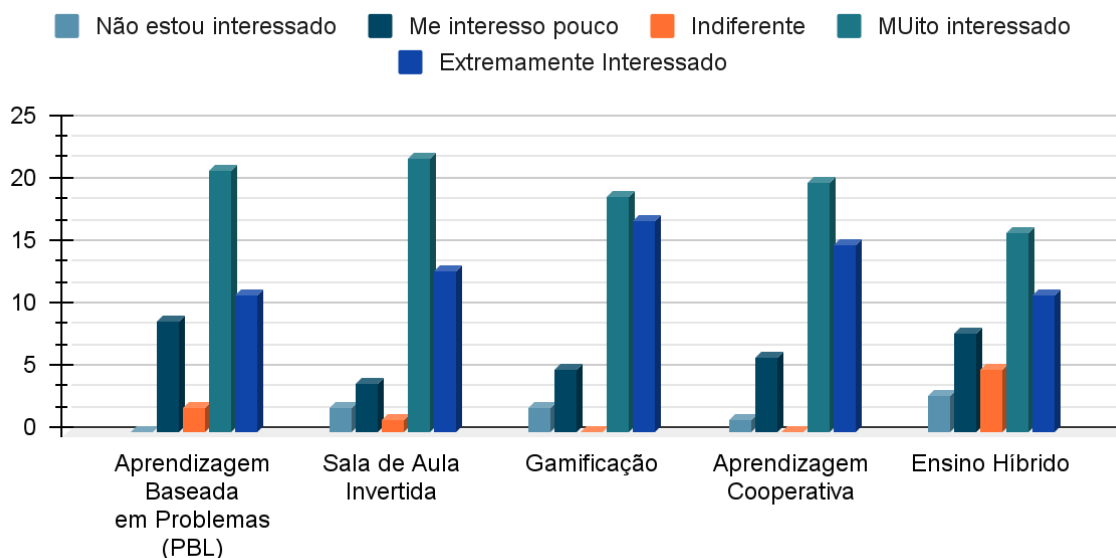
O menor conhecimento (51,22%) sobre PBL e Gamificação sugere que estas metodologias, embora amplamente discutidas na literatura educacional, ainda não se consolidaram nas práticas e formações dos educadores que atuam no AEE. Esta constatação reforça a pertinência da abordagem adotada no curso, que não presumiu conhecimentos prévios consolidados, mas sim investiu em fundamentação conceitual antes da introdução de ferramentas tecnológicas, reconhecendo que a integração efetiva de tecnologias como QR Codes, RA e IA no contexto educacional demanda não apenas competências técnicas, mas principalmente compreensão dos princípios pedagógicos que orientam seu uso intencional e significativo.

Como observam Koehler, Mishra e Cain (2013), o desenvolvimento do TPACK – conhecimento que articula tecnologia, pedagogia e conteúdo – depende fundamentalmente da solidez dos conhecimentos pedagógicos que fundamentam e orientam as escolhas tecnológicas, evitando-se o que os autores denominam "tecnocentrismo", onde tecnologias são adotadas por sua novidade ou apelo, sem reflexão crítica sobre sua adequação aos objetivos educacionais e às necessidades dos estudantes.

Após a formação foram analisados dados de percepção dos participantes quanto ao tema e as formações apresentadas (Figura 21). Os resultados da pesquisa demonstram um padrão consistente de alta receptividade, com a maioria dos respondentes manifestando níveis elevados de interesse (categorias "Muito interessado" e "Extremamente interessado") em todos os cinco métodos investigados. A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e a Sala de Aula Invertida destacam-se como os métodos que despertaram maior entusiasmo, com aproximadamente 21-22 participantes cada um indicando estar "Muito interessado" em sua implementação. O que demonstra que, em comparação ao gráfico anterior onde os professores apontaram não conhecer esse método e por consequência não o utilizar, após a apresentação delas, a compreensão das mesmas e o potencial destas metodologias é muito bem aceito por parte dos professores. A Aprendizagem Cooperativa também apresentou números expressivos, com cerca de 20 participantes demonstrando alto interesse, seguida pela Gamificação com 19

interessados e por último ficou o Ensino Híbrido com 16 participantes na categoria de maior interesse.

Figura 21 Interesse em aplicar métodos ativos de aprendizagem após o curso "IA e RA no AEE - Turma 1"



Fonte: Dados gerados durante o curso online "IA e RA no AEE - Turma 1" (N = 42)

Um aspecto particularmente significativo dos dados é a baixa incidência de desinteresse ou indiferença em relação aos métodos apresentados. As categorias "Não estou interessado", "Me interesse pouco" e "Indiferente" apresentam números baixos em todos os métodos, raramente ultrapassando 5 (n=42) participantes por categoria. Esse padrão sugere que a formação foi eficaz em despertar o interesse dos educadores para as possibilidades pedagógicas dos métodos ativos.

A distribuição equilibrada do interesse entre os diferentes métodos também indica que os participantes reconhecem o valor e a aplicabilidade de múltiplas abordagens ativas, o que é fundamental para uma implementação diversificada e contextualizada dessas metodologias em suas práticas educacionais. O fato de que mesmo o método com menor interesse (Ensino Híbrido) ainda apresenta uma maioria significativa de participantes interessados demonstra o potencial transformador que a formação adequada pode ter na percepção e disposição dos educadores para inovar em suas práticas pedagógicas.

A análise comparativa entre o diagnóstico inicial e os dados apresentados na Figura 21 revela uma notável transformação na percepção dos educadores sobre as metodologias ativas, evidenciando o impacto positivo da formação

continuada. A elevada receptividade e o interesse expressivo em aplicar abordagens como a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), a Sala de Aula Invertida e a Gamificação, que antes poderiam ser vistas com hesitação, agora sinalizam uma reconfiguração dos saberes docentes, em linha com o que preconiza Tardif (2014). Este movimento transcende a mera aquisição de técnicas e aponta para uma reflexão sobre a própria prática, um pilar fundamental do desenvolvimento profissional docente defendido por teóricos como Nóvoa (2017) e Gatti (2008).

A abertura para experimentar novos caminhos pedagógicos, que colocam o aluno como protagonista de sua aprendizagem, que veem nas metodologias ativas um potencial para a criação de experiências de aprendizagem mais significativas e engajadoras (Bacich; Moran, 2018). No contexto do Atendimento Educacional Especializado (AEE), essa mudança de perspectiva é ainda mais crucial. Ela representa um alinhamento com os princípios da educação inclusiva defendidos por Mantoan (2003), nos quais a flexibilização curricular e a diversificação das estratégias pedagógicas são essenciais para atender às singularidades de cada estudante.

Ao demonstrarem interesse em integrar essas metodologias, os professores indicam uma evolução do TPACK, articulando tecnologia, pedagogia e conteúdo para promover a inclusão e a autonomia. Portanto, os resultados sugerem que a formação não apenas equipou os docentes com novas ferramentas, mas, fundamentalmente, fomentou uma nova postura profissional, mais investigativa e alinhada às demandas de uma educação que se quer verdadeiramente inclusiva e transformadora.

Pesquisas recentes indicam que os professores ainda enfrentam desafios significativos na implementação de metodologias ativas de aprendizagem. Segundo estudo de Silva (2008), obstáculos como a falta de formação continuada, resistência à mudança e infraestrutura inadequada dificultam a adoção efetiva dessas abordagens pedagógicas, limitando o potencial das metodologias ativas em promover uma aprendizagem colaborativa e centrada no aluno. Para compreender melhor as percepções dos docentes acerca das dificuldades enfrentadas na aplicação das metodologias ativas, foi realizada uma questão específica no questionário de avaliação com a seguinte pergunta *“Quais desafios você ainda percebe na implementação dos métodos ativos em sua prática docente?”*. O

objetivo foi identificar quais barreiras ainda se apresentam como mais significativas no cotidiano escolar, mesmo após a formação.

Os desafios identificados pelos participantes revelam tensões estruturais e epistemológicas que permeiam a implementação de metodologias ativas no contexto educacional brasileiro, especialmente no AEE. A predominância da "*Falta de recursos ou tecnologia*" (28,6%) e da "*Falta de conhecimento sobre o método*" (26,6%) como principais obstáculos dialoga diretamente com as análises de Gatti (2008) sobre as lacunas na formação docente e com as reflexões de Kenski (2013) acerca das desigualdades no acesso às tecnologias educacionais.

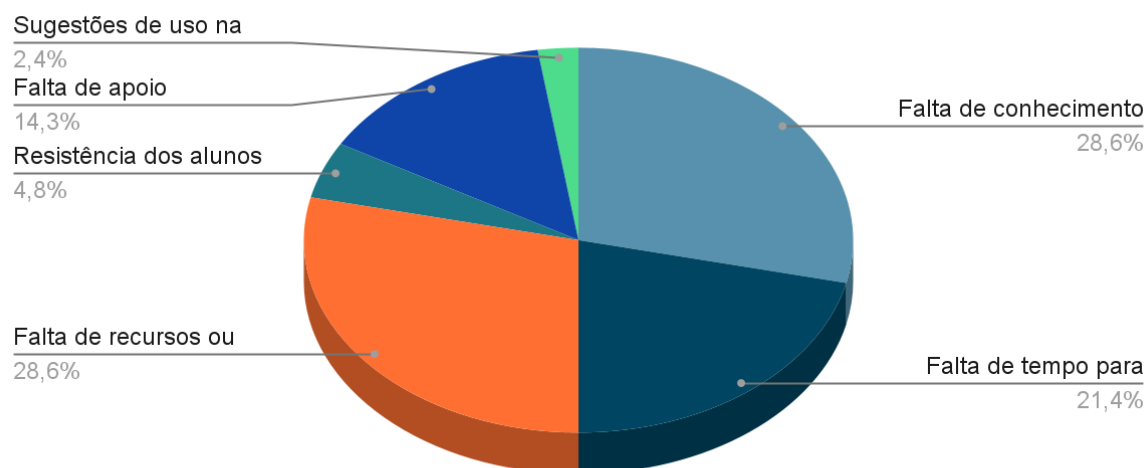
Esta dualidade expõe o que Tardif (2014) denomina de "condições concretas de exercício da profissão", nas quais os saberes docentes não podem se desenvolver plenamente sem o suporte material e institucional adequado. A questão da falta de conhecimento sobre os métodos ativos merece uma análise mais aprofundada, pois, como bem observado, muitos educadores podem estar utilizando estratégias ativas sem reconhecê-las como tal, o que remete ao conceito de "saberes tácitos" discutido por Schön (2000) e à necessidade de processos reflexivos que tornem conscientes as práticas intuitivas.

Bacich e Moran (2018) alertam para a confusão frequente entre metodologias ativas e uso de tecnologias digitais, quando na verdade as primeiras constituem uma filosofia pedagógica que pode ou não incorporar recursos tecnológicos. No contexto do AEE, essa compreensão é fundamental, pois as metodologias ativas se alinham naturalmente aos princípios da educação inclusiva defendidos por Mantoan (2003), ao promoverem a personalização do ensino e o protagonismo do estudante.

A "*Falta de tempo para planejamento*" (21,4%) também emerge como um desafio significativo, corroborando as análises de Nóvoa (2017) sobre a intensificação do trabalho docente e a necessidade de se repensar as condições de trabalho dos professores para que possam exercer uma prática reflexiva e inovadora. Vieira (2013) complementa essa discussão ao destacar que a formação continuada deve considerar não apenas o desenvolvimento de competências técnicas, mas também a criação de condições institucionais que viabilizem a transformação das práticas pedagógicas.

Assim, os dados da Figura 22 não apenas mapeiam obstáculos individuais, mas revelam desafios sistêmicos que demandam políticas públicas integradas de formação docente, investimento em infraestrutura escolar e valorização profissional, elementos essenciais para que as metodologias ativas possam efetivamente contribuir para uma educação mais inclusiva e de qualidade. Voltando à questão da "*Falta de conhecimento sobre o método*" (26,6%) é importante ressaltar que método ativo de aprendizagem não é sinônimo de tecnologia digital nem é sinônimo de uma única estratégia. Provavelmente, muitos docentes utilizam estratégias ativas para o aprendizado de seus estudantes sem reconhecer que o fazem.

Figura 22 Percepção dos participantes quanto as dificuldades que persistem para a implementação de métodos ativos de aprendizagem



Fonte: Dados obtidos em questionário aplicado durante o curso online "IA e RA no AEE - Turma 1" n: 42

O terceiro desafio mais mencionado foi a "*Falta de tempo para planejamento*" (21,4%), um obstáculo que reflete a realidade da sobrecarga de trabalho enfrentada pelos educadores. A complexidade inerente ao planejamento de atividades baseadas em metodologias ativas, quer digitais quer analógicas, que frequentemente demandam mais preparação do que aulas tradicionais expositivas é com frequência a razão utilizada para a não utilização de metodologias alternativas aos tradicionais. Problematicando esta questão, podemos dizer que o trabalho e tempo utilizado para preparar a aula tradicional no início da carreira também foi grande. Sempre que há modificação de documentos oficiais em que estratégias e/ou sequencias no conteúdo ou novos conteúdos são introduzidos

também é trabalhoso, demanda mais tempo de preparo. A pergunta que se faz é: por que então a resistência tamanha para a introdução das metodologias ativas de aprendizagem? Nossa hipótese é a falta de conhecimento mais adequado sobre suas potencialidades.

Os demais desafios, embora menos expressivos numericamente, não devem ser negligenciados: a "*Falta de apoio institucional*" (14,3%) aponta para a necessidade de suporte administrativo e pedagógico das instituições de ensino, enquanto a "*Resistência dos alunos*" (4,8%) e as "*Sugestões de uso na Sala de Recursos*" (4,8%) indicam desafios específicos relacionados à aceitação discente e à adaptação para contextos de educação especial. A baixa porcentagem da resistência estudantil é particularmente interessante, sugerindo que, mesmo na percepção dos professores, os alunos podem ser mais receptivos às metodologias ativas do que os próprios professores inicialmente imaginam, deslocando o foco dos obstáculos para questões mais estruturais e formativa. Teixeira (2001) relata a resistência inicial de alunos da graduação em utilizar um jogo tipo Role Playing Game (RPG) analógico durante a disciplina de Imunologia. Esta autora demonstra que a resistência diminui assim que iniciam as atividades e que começam a elaborar as perguntas e esclarecer suas dúvidas relacionadas a imunogenética. Desta forma, mesmo que haja resistência, principalmente entre alunos mais avançados na escolarização e na idade é interessante a insistência na utilização da gamificação como método ativo de aprendizagem.

Os resultados obtidos dialogam com a literatura da área, que aponta a baixa adesão dos professores a essas práticas, em grande parte devido a fatores como a falta de tempo para planejamento, escassez de recursos e insegurança em relação ao domínio das metodologias (Bacich; Moran, 2018).

5.6.3 Inteligência Artificial e Educação Especial

A integração da IA na educação representa um dos desafios mais significativos da contemporaneidade, exigindo não apenas o domínio técnico de novas ferramentas, mas fundamentalmente uma transformação nas percepções e práticas pedagógicas dos educadores. A discussão sobre os possíveis usos da IA na educação inclusiva apresenta-se intensa. Realizando uma busca nas bases de dados *online* de forma superficial com os unitermos "*Artificial Intelligence*" "*Special Education*" ou "*Inteligência Artificial*" "*Educação Especial*", nos últimos 5 anos (2020

a 2025) mais de 27.000 artigos foram publicados em inglês e em torno de 2.500 em português mostrando a importância deste assunto.

Após o encontro síncrono foi aplicado um segundo formulário que buscou analisar a percepção dos cursistas quanto aos seus conhecimentos prévios em relação a Inteligência Artificial e suas aplicabilidades na educação especial, bem como após a intervenção formativa. A presente análise contou com a participação de 22 professores.

Antes da formação, o conhecimento dos professores sobre IA caracterizava-se por uma distribuição que evidenciava limitações significativas no domínio do tema. Dos participantes, 45,5% declararam possuir conhecimento básico, enquanto 40,9% classificaram seu entendimento como superficial. Apenas 4,5% afirmaram saber alguma coisa sobre o assunto, e 9,1% admitiam não conhecer absolutamente nada sobre IA, e nenhum participante declarou "saber muito" sobre o tema. Essa distribuição inicial demonstra que 86,4% dos educadores possuíam um entendimento limitado ou inexistente sobre esta tecnologia, configurando um cenário que justificava a necessidade de mais intervenções formativas para este público.

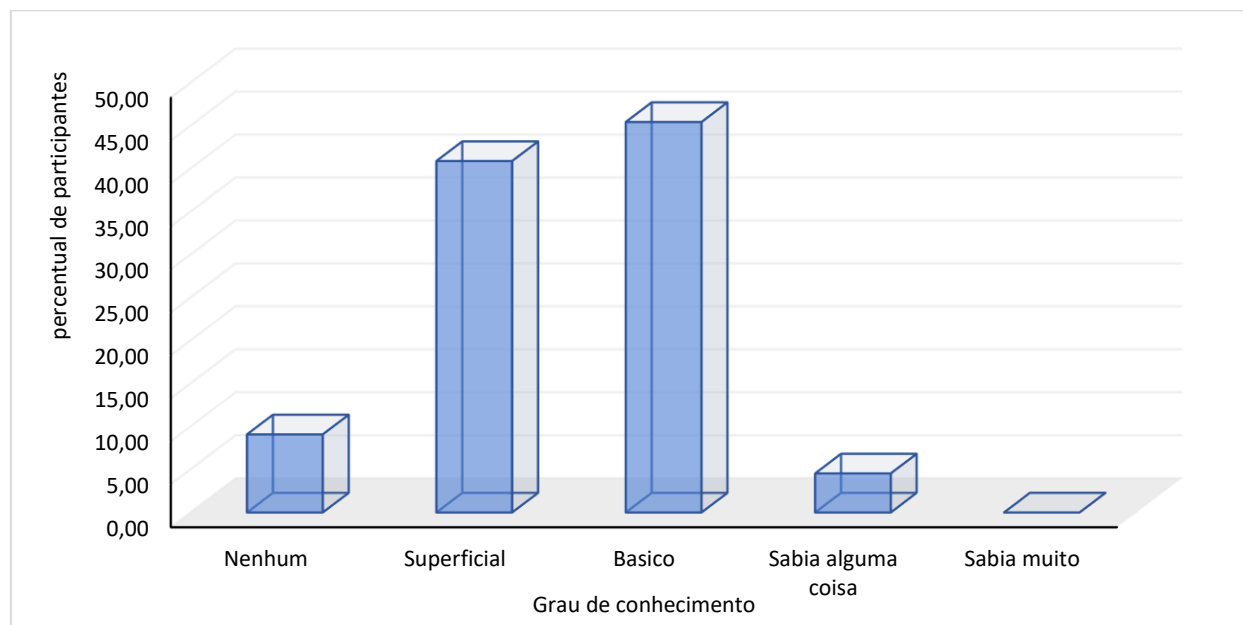
Os dados, apresentados na Figura 23, revelam um panorama que transcende a simples constatação de lacunas formativas, evidenciando o que Kenski (2013) denomina de "defasagem tecnológica" na formação docente brasileira. A concentração de 86,4% dos educadores em níveis de conhecimento limitado ou inexistente sobre Inteligência Artificial reflete não apenas uma fragilidade individual, mas um descompasso sistêmico entre as demandas da sociedade contemporânea e os processos de formação inicial e continuada de professores.

Esta realidade dialoga diretamente com as análises de Gatti (2008) sobre a necessidade de reformulação dos currículos de formação docente, que frequentemente não contemplam as tecnologias emergentes de forma adequada. No contexto do Atendimento Educacional Especializado, essa lacuna assume contornos ainda mais preocupantes, uma vez que a IA apresenta potencialidades significativas para a personalização do ensino e para o desenvolvimento de recursos de acessibilidade, como destacam Galvão Filho (2009) e Valente (2018b).

A ausência de familiaridade com essa tecnologia pode limitar as possibilidades de inovação pedagógica e de criação de estratégias mais eficazes para atender às especificidades dos estudantes público-alvo da educação especial. Ademais, a predominância de conhecimento "básico" (45,5%) e "superficial" (40,9%) sugere que, mesmo quando há algum contato com o tema, este se dá de forma fragmentada e descontextualizada, sem uma compreensão aprofundada das implicações pedagógicas, éticas e sociais da IA na educação, aspectos fundamentais apontados por Santaella (2013) ao discutir a necessidade de letramento digital crítico dos educadores.

A ausência de participantes que declararam "saber muito" sobre IA é particularmente reveladora e corrobora as reflexões de Tardif (2014) sobre a importância da formação continuada como espaço de construção e atualização dos saberes profissionais docentes. Este cenário inicial justifica não apenas a necessidade de intervenções formativas pontuais, mas demanda uma política sistemática e contínua de desenvolvimento profissional que contemple as tecnologias emergentes, conforme defendido por Nóvoa (2017) ao propor uma formação docente que dialogue com as transformações sociais e tecnológicas contemporâneas.

Figura 23 Percepção dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto ao seu conhecimento quanto a Inteligência artificial



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=22)

A formação sobre IA no contexto do AEE não pode se limitar ao domínio instrumental da tecnologia, mas deve promover uma reflexão crítica sobre suas potencialidades e limitações, seus impactos na inclusão e na equidade educacional, e suas implicações éticas, alinhando-se ao que Vieira (2013) denomina de "formação reflexiva e transformadora". Os dados da Figura 23 funcionam, portanto, como um diagnóstico que evidencia a urgência de se repensar as políticas de formação docente no Brasil, especialmente para os educadores que atuam na educação especial, de modo a garantir que estes profissionais estejam preparados para utilizar as tecnologias emergentes como ferramentas de promoção da inclusão, da acessibilidade e da equidade, princípios fundamentais da educação inclusiva defendidos por Mantoan (2003). Assim, a formação oferecida nesta pesquisa representa não apenas uma resposta a uma lacuna identificada, mas um modelo de intervenção que reconhece a complexidade dos saberes docentes e a necessidade de abordagens formativas que integrem teoria, prática e reflexão crítica.

Após a formação foram analisados dados de percepção dos participantes quanto ao tema e as formações apresentadas e suas respostas estão expostas na Figura 24. A análise quantitativa dos dados pós-formação revelou uma transformação notável nas atitudes e percepções dos professores. Os resultados demonstraram não apenas uma mudança de perspectiva, mas uma conversão na forma como os educadores passaram a enxergar a aplicabilidade da IA em sua prática profissional.

Quando questionados sobre se acreditavam que o uso de IA poderia tornar suas aulas mais acessíveis, 90,9% (20/22) dos professores concordaram totalmente, atribuindo nota máxima (5) na escala utilizada. Apenas 9,1% (2/22) atribuíram nota 4, (concordam parcialmente). Esse resultado indica uma convicção quase unânime sobre o potencial da IA para democratizar e facilitar o acesso ao conhecimento em sala de aula.

Essa convicção quase unânime dos participantes (90,9%) sobre o potencial da Inteligência Artificial para tornar as aulas mais acessíveis representa um dado significativo que dialoga diretamente com as perspectivas de Galvão Filho (2009) e Valente (2018a) acerca das tecnologias assistivas e da personalização do ensino. Este resultado revela que, mesmo diante de um conhecimento inicial limitado sobre IA, os educadores do AEE demonstram uma percepção aguçada sobre as

possibilidades dessa tecnologia para a promoção da inclusão e da equidade educacional.

A atribuição de nota máxima por parte da maioria dos professores sugere uma expectativa positiva que transcende o otimismo tecnológico ingênuo, aproximando-se do que Mantoan (2003) denomina de "reconhecimento das diferenças" e da necessidade de diversificar estratégias e recursos para atender às singularidades de cada estudante.

No contexto do Atendimento Educacional Especializado, a IA apresenta potencialidades concretas para a criação de recursos de acessibilidade, como sistemas de leitura de tela, tradutores de Libras, ferramentas de comunicação alternativa e plataformas adaptativas que ajustam o ritmo e o nível de complexidade dos conteúdos às necessidades individuais, conforme destacam Santaella (2013) e Bacich e Moran (2018). Essa percepção dos educadores alinha-se também às reflexões de Kenski (2013) sobre o papel das tecnologias digitais na democratização do acesso ao conhecimento, especialmente para estudantes que enfrentam barreiras de aprendizagem.

A unanimidade quase absoluta desse resultado indica que a formação conseguiu sensibilizar os participantes não apenas para os aspectos técnicos da IA, mas principalmente para suas implicações pedagógicas e sociais, promovendo uma compreensão da tecnologia como ferramenta de inclusão e não como fim em si mesma. Este dado corrobora a importância de processos formativos que articulem conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo (TPACK), conforme proposto por Koehler e Mishra (2009), e que coloquem a acessibilidade e a inclusão como princípios norteadores da integração de tecnologias emergentes na educação.

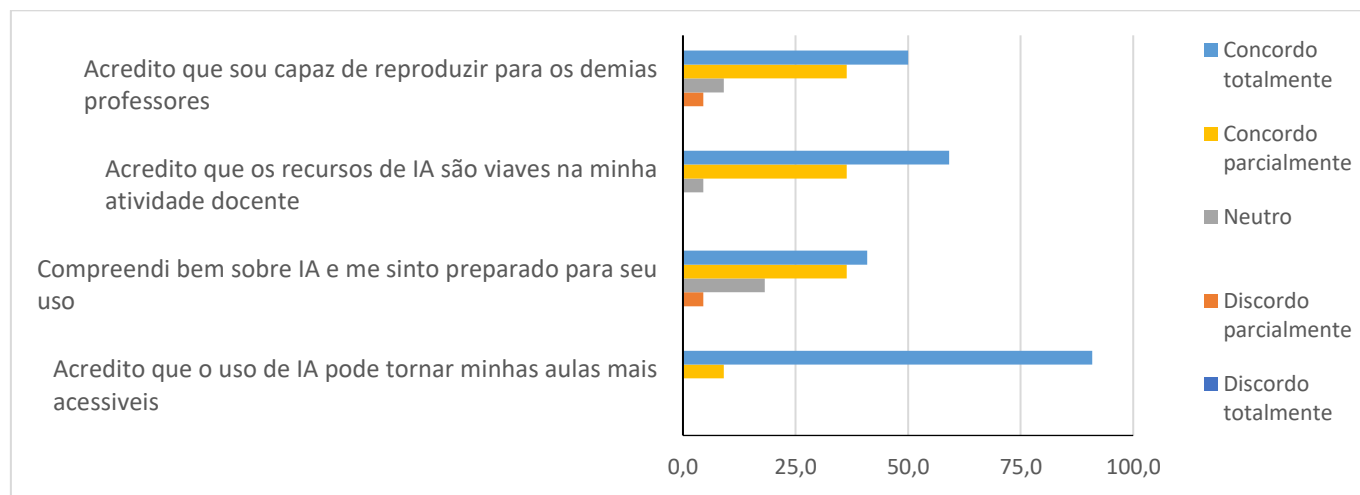
A percepção sobre a viabilidade da IA na atividade docente também apresentou resultados extremamente positivos. Os dados mostraram que 95,5% (17/22) dos professores consideraram a tecnologia viável para sua prática profissional, sendo que 59,1% (13/22) concordaram totalmente (nota 5) e 36,4% (8/22) concordaram parcialmente (nota 4). Apenas 4,5% (1/22) demonstraram alguma hesitação, atribuindo nota 3.

No que se refere a afirmação "Compreendi bem sobre IA e me sinto preparado para seu uso" 77,3% (17/22) dos professores informaram que se sentem

preparados para o uso da IA, destes 40,9% (9/22) se sentem totalmente preparados e 36,4% (8/22) parcialmente preparados. Entre os 22,7% restantes, 18,2% (4/22) atribuíram nota 3 ou seja se posicionaram de forma neutra e 4,5% (1/22) informou que se sente parcialmente preparado. Esta distribuição de concordância sugere que, embora a maioria se sinta preparada, ainda existe espaço para aprofundamento na formação. A ausência de nota 1 (discordo totalmente) sugere que o tipo de formação continuada mesmo pontual é eficaz e pode estimular docentes e demais participantes da educação básica, em particular, a buscar mais informação relacionada ao tema. Nossa análise é que nenhum dos participantes demonstrou total sensação de despreparo.

As respostas sobre a capacidade de ensinar outros professores as formas de uso da IA apresentadas na formação demonstram a eficácia da formação. Os dados revelaram que 86,4% (n=19) dos participantes se sentiam capazes de atuar como multiplicadores, sendo que 50% (n=11) atribuíram nota máxima e 36,4% (n=8) nota 4. Esse resultado é especialmente significativo, pois indica que a formação não apenas capacitou os professores para uso pessoal, mas os empoderou como agentes de disseminação do conhecimento em suas instituições, alcançando assim o objetivo principal desta formação (Figura 24).

Figura 24 Grau de concordância dos participantes do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" quanto ao uso de estratégias de IA



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=22)

O resultado expressivo de 86,4% dos participantes que se sentem capazes de ensinar outros professores sobre o uso da IA representa um dos indicadores mais significativos da efetividade da formação oferecida, dialogando diretamente com as concepções de Nóvoa (2017) sobre a formação docente como processo de

construção de autonomia profissional e de Tardif (2014) sobre a importância da socialização dos saberes docentes.

Este dado transcende a mera aquisição de competências técnicas, evidenciando o que Vieira (2013) denomina de "empoderamento docente", no qual os professores não apenas incorporam novos conhecimentos, mas desenvolvem a confiança e a segurança necessárias para compartilhá-los com seus pares. A capacidade de atuar como multiplicador é particularmente relevante no contexto do AEE, onde a colaboração entre educadores e a troca de experiências constituem elementos fundamentais para a construção de práticas inclusivas, conforme destacam Mantoan (2003) e Gatti (2008).

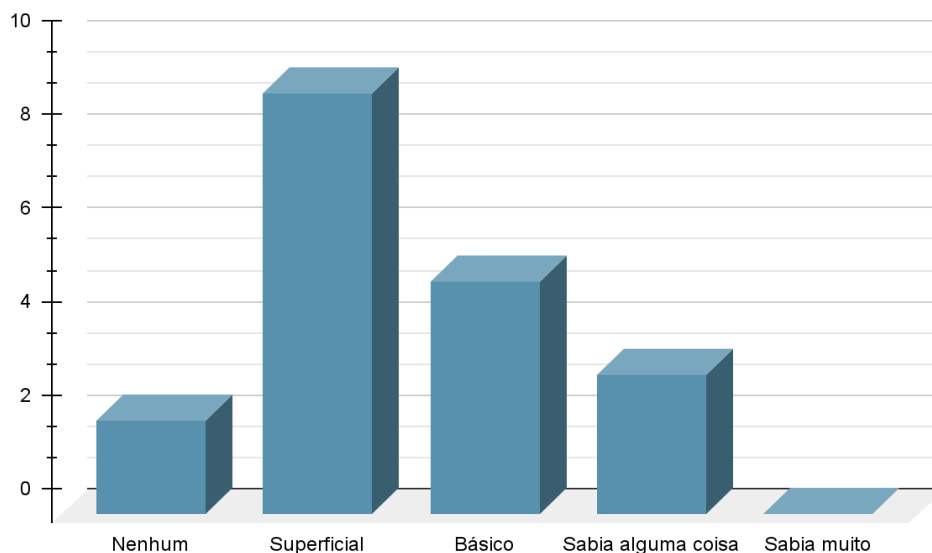
A formação continuada, nessa perspectiva, não se esgota no momento da intervenção formativa, mas se expande através de redes de colaboração e aprendizagem entre pares, ampliando significativamente o alcance e o impacto das ações formativas. Este resultado corrobora também as reflexões de Kenski (2013) sobre a necessidade de se criar "comunidades de prática" nas quais os educadores possam compartilhar experiências, desafios e soluções relacionadas ao uso de tecnologias educacionais. O fato de metade dos participantes atribuir nota máxima à sua capacidade de ensinar outros professores indica não apenas domínio técnico, mas também apropriação pedagógica dos conteúdos trabalhados, o que se alinha ao modelo TPACK proposto por Koehler e Mishra (2009), no qual o conhecimento tecnológico se articula de forma integrada aos conhecimentos pedagógicos e de conteúdo. Assim, a formação alcançou seu objetivo principal ao transformar os participantes em agentes de mudança em suas instituições, capazes de promover a disseminação de práticas inovadoras e inclusivas que integram a Inteligência Artificial como ferramenta pedagógica no contexto do Atendimento Educacional Especializado.

5.6.4 QR Code e Jogos de RA

A análise quantitativa dos dados da pesquisa sobre QR Code e Realidade Aumentada na educação contou com 19 participantes, os dados mostram uma evolução positiva em todas as dimensões avaliadas. Os dados demonstram que, antes da formação, o conhecimento prévio dos participantes sobre essas tecnologias era predominantemente limitado, com 10,5% (2/19) declarando não possuir nenhum conhecimento, 47,4% (9/19) classificando seu conhecimento como

superficial, 26,3% (5/19) como básico, 15,8% (3/19) afirmando saber alguma coisa e nenhum participante se considerando com conhecimento avançado. Essa distribuição inicial indica que 57,9% (11/19) do grupo possuía conhecimento baixo ou inexistente sobre as tecnologias em tela estabelecendo um ponto de partida que justifica a necessidade da intervenção formativa (Figura 25).

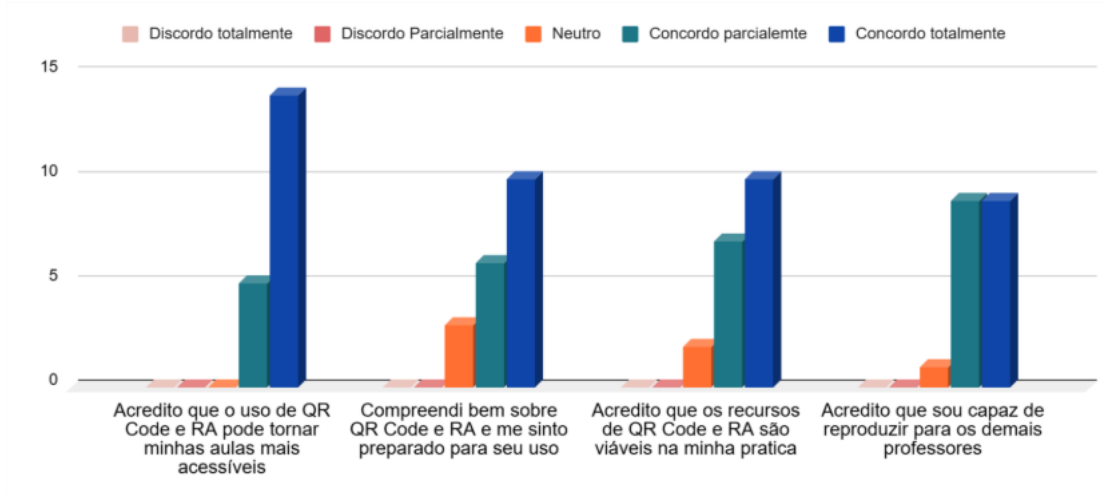
Figura 25 Grau de conhecimento Antes da formação sobre QR Code e RA



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=19)

Após a conclusão da formação, os dados quantitativos revelam uma mudança drástica nas percepções dos participantes. Ao observarmos as respostas relacionadas à percepção de que o uso de QR Code e RA pode tornar as aulas mais acessíveis, obteve-se uma avaliação extremamente positiva, refletida pelo fato de que 73,7% (14/19) concordam totalmente com a afirmativa e 26,3% (5/22) dos participantes concordam parcialmente importante enfatizar de nenhum participante do curso apresentou uma opinião neutra nem discordou com o fato do uso de QR Code e RA podem tornar as aulas mais acessíveis. Portanto, pode-se considerar que o curso foi capaz de sensibilizar os participantes quanto ao uso de QR Code e RA nas aulas tornando as mais acessíveis (Figura 26).

Figura 26 Grau de concordância sobre o uso de QR Code e RA após as atividades do curso "IA e RA no AEE



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=19)

No que se refere ao sentimento de preparo para utilizar as tecnologias, 84,2% (16/19) dos participantes manifestaram concordância total ou parcial. Embora ligeiramente inferior à dimensão anterior, esse resultado ainda indica um alto nível de autoconfiança adquirido pelos educadores após a formação. A distribuição específica mostra que 10 participantes concordam totalmente e 6 participantes concordam parcialmente e 3 participantes nota 3 ou seja estão neutros, evidenciando que mesmo aqueles com menor confiança ainda se posicionaram na faixa intermediária da escala, não havendo discordância quanto ao preparo para utilizar as tecnologias em pauta (QR Code e RA) nas aulas para torná-las as mais acessíveis.

Estamos de acordo com Cunha, Amaral e Dinardi (2024) que demonstraram que a inclusão de tecnologias digitais, como os QR Codes ao desenvolverem uma trilha botânica com estudantes do Ensino Fundamental, ampliou o alcance do aprendizado e da trilha propriamente dito. Esses autores relatam que a abordagem permitiu a acessibilidade para estudantes com deficiência auditiva e visual, bem como favoreceu aos estudantes, que participaram da atividade, uma experiência lúdica estimulando o aprendizado de tópicos por vezes pouco interessantes quando apresentados de forma tradicional como é o caso da botânica.

Assim, Cunha, Amaral e Dinardi (2024) corroboram nossos dados onde a percepção sobre a viabilidade dos recursos de QR Code e RA na atividade docente

apresentou 89,5% (17/19) de concordância entre os participantes. Essa dimensão é particularmente relevante pois aborda as preocupações práticas dos educadores sobre a implementação real dessas tecnologias em seus contextos de trabalho. A distribuição das respostas mostra 10 participantes com nota 5; 7 com nota 4; e apenas 2 com nota 3, indicando que a formação foi eficaz em demonstrar a aplicabilidade prática das ferramentas (Figura 26).

Quanto à capacidade de reproduzir o conhecimento adquirido para outros professores, 94,7% (18/19) dos participantes se sentem capazes de atuar como multiplicadores. Sendo 47,3% totalmente capaz e outros 47,3% (9/19) participantes parcialmente capazes e apenas 1 participante apresentou uma opinião neutra, sugerindo que a formação não apenas capacitou os participantes para uso próprio, mas também os preparou para disseminar o conhecimento.

Considerando que os QR Codes são utilizados de forma rotineira no comércio, jogos eletrônicos, bancos entre outras situações do cotidiano das pessoas é possível que esta alta adesão seja consequente do link que foi estabelecido entre algo que é de domínio público com a sua ação no cotidiano da sala de aula. Acreditamos que ter demonstrado que a criação de QR Codes é de fácil execução e que é possível vincular estes códigos com os tópicos a serem aprendidos pelos estudantes tenha despertado o interesse dos participantes do curso.

A expressiva adesão aos QR Codes como recurso pedagógico evidencia um princípio fundamental da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), segundo o qual novos conhecimentos se ancoram de forma mais efetiva quando estabelecem conexões com saberes e experiências prévias dos aprendizes. A familiaridade dos participantes com os QR Codes em contextos cotidianos como comércio, bancos e jogos eletrônicos funcionou como uma "ponte cognitiva" que facilitou a compreensão de suas potencialidades pedagógicas, corroborando as reflexões de Kenski (2013) sobre a importância de se partir de tecnologias já inseridas no universo cultural dos educadores para promover sua apropriação didática.

Este movimento de resignificação de uma tecnologia familiar, transpondo-a do cotidiano para o contexto educacional, dialoga com o conceito de "bricolagem pedagógica" discutido por Moran (2018), no qual os professores criam e recriam estratégias a partir dos recursos disponíveis e acessíveis. A facilidade de execução

na criação dos QR Codes, aliada à versatilidade de vincular esses códigos a diferentes conteúdos e recursos didáticos, democratiza o acesso à tecnologia e reduz as barreiras de entrada frequentemente associadas à inovação pedagógica, aspecto fundamental destacado por Valente (2018a) ao discutir a integração de tecnologias na educação.

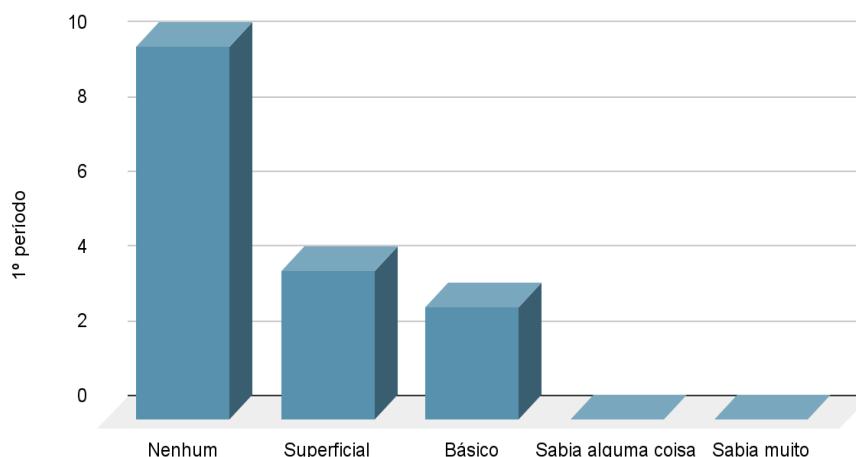
No contexto do AEE, essa característica assume relevância ainda maior, pois permite que educadores com diferentes níveis de letramento digital possam criar recursos acessíveis e personalizados para seus estudantes, alinhando-se aos princípios de flexibilização e diversificação defendidos por Mantoan (2003). O sucesso dos QR Codes na formação não se deve apenas às suas funcionalidades técnicas, mas principalmente à capacidade da intervenção formativa de estabelecer conexões significativas entre o conhecimento prévio dos participantes e as possibilidades de aplicação pedagógica. A efetividade da integração tecnológica na educação passa necessariamente pela valorização dos saberes docentes e pela construção de pontes entre o familiar e o inovador, conforme preconizam Tardif (2014) e Nóvoa (2017).

5.6.5 Atividades de RA na educação especial

A análise a seguir abrange dados de um questionário com 17 respondentes participantes do curso proposto. O objetivo é avaliar a eficácia da formação, a percepção dos professores sobre a RA e o potencial de aplicação da tecnologia na educação especial.

Em um primeiro momento foram avaliados os conhecimentos prévios dos participantes. O ponto de partida da jornada revelou um cenário de desconhecimento: a grande maioria dos educadores, 58,8% (10/19), admitiu não ter nenhum conhecimento prévio sobre Realidade Aumentada. Outros 23,5% (4/19) classificaram seu saber como superficial, e apenas 17,6% (3/19) se consideravam com um conhecimento básico. Nenhum dos participantes se sentia à vontade com o tema, pois nenhum respondeu “sabia alguma coisa” ou “sabia muito” o que demonstra a relevância e a necessidade da formação oferecida. Isso indica que a formação foi direcionada a um grupo com pouca ou nenhuma familiaridade com a tecnologia, o que reforça a importância da capacitação oferecida (Figura 27).

Figura 26 Percepção quanto ao conhecimento sobre RA antes das atividades do Curso "IA e RA no AEE" no AEE



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=19)

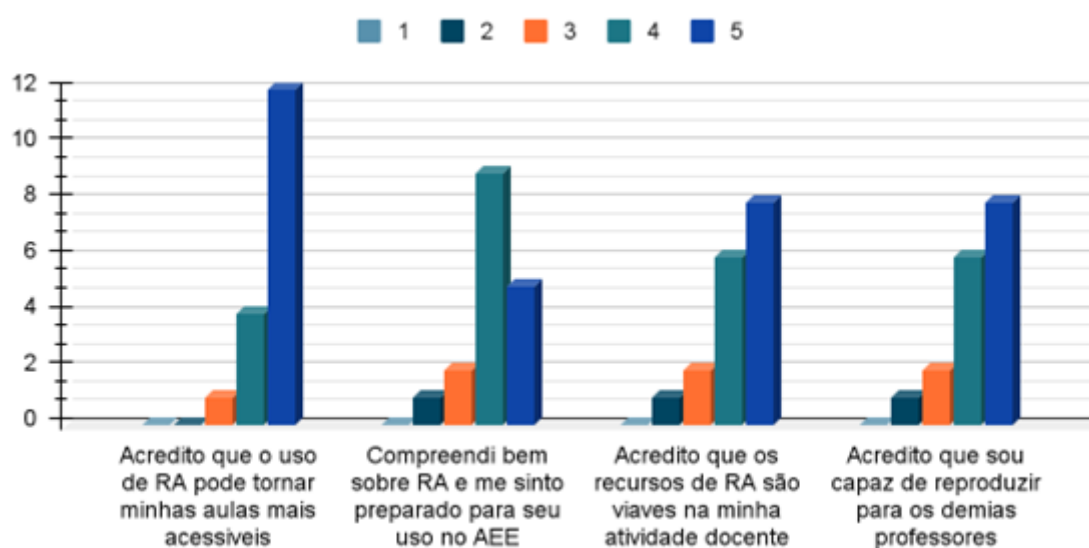
Após a imersão no universo da RA na Educação Especial, a transformação na percepção dos professores foi notável e extremamente positiva, com altas taxas de concordância em relação aos benefícios e à viabilidade da RA na educação especial (Figura 28).

A crença no poder da tecnologia digital para o bem da educação tornou-se quase unânime. Um grande quantitativo equivalente à 94,1% (16/19) dos participantes passou a acreditar que o uso da RA pode, de fato, tornar suas aulas mais acessíveis, com 70,6%(12/19) concordando totalmente com essa afirmação, refletindo um forte consenso sobre o potencial inclusivo da tecnologia. A confiança para aplicar o novo conhecimento também floresceu. Ao final da formação, 82,3% (14/19) dos professores se sentiram preparados para utilizar a RA no AEE. Mais do que apenas compreender a teoria, eles se sentiram capacitados para a prática. Essa confiança se estendeu à viabilidade da tecnologia no cotidiano escolar: 82,4% (14/19) dos respondentes passaram a considerar os recursos de RA viáveis para sua atividade docente. Os professores não apenas aprenderam sobre a RA, mas também vislumbraram sua aplicação real e prática no chão da escola (Figura 28).

A transformação notável na percepção dos professores sobre a Realidade Aumentada, evidenciada pelos índices expressivos de concordância quanto aos seus benefícios e viabilidade, representa um dos resultados mais significativos da formação e dialoga diretamente com as concepções de Tardif (2014) sobre a construção dos saberes docentes através da experiência formativa. A evolução de um cenário inicial de desconhecimento para uma adesão quase unânime (94,1%)

à crença no potencial da RA para tornar as aulas mais acessíveis demonstra que a formação conseguiu não apenas transmitir conhecimentos técnicos, mas principalmente promover uma transformação epistemológica na forma como os educadores compreendem as possibilidades das tecnologias emergentes na educação inclusiva. Este resultado corrobora as reflexões de Vieira (2013) sobre a formação continuada como espaço de ressignificação das práticas docentes e de Nóvoa (2017) sobre a importância de processos formativos que articulem teoria e prática de forma integrada.

Figura 28 Percepção do Uso da RA em sala de aula após as atividades do curso "IA e RA no AEE



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=19)

A confiança expressa por 82,3% dos participantes em sua capacidade de utilizar a RA no AEE transcende a dimensão técnica e revela o desenvolvimento do que Koehler e Mishra (2009) denominam de conhecimento pedagógico tecnológico, no qual a tecnologia não é vista como um fim em si mesma, mas como meio para alcançar objetivos educacionais específicos. A percepção de viabilidade da RA no cotidiano escolar (82,4%) é particularmente relevante, pois indica que os professores conseguiram vislumbrar aplicações concretas e contextualizadas da tecnologia, superando o que Kenski (2013) identifica como uma das principais barreiras à integração tecnológica: a distância entre as potencialidades teóricas e as possibilidades práticas de implementação.

No contexto do Atendimento Educacional Especializado, a RA apresenta características especialmente promissoras para a criação de experiências de aprendizagem imersivas, multissensoriais e personalizadas, alinhando-se aos

princípios da educação inclusiva defendidos por Mantoan (2003) e às propostas de Galvão Filho (2009) sobre tecnologias assistivas. Assim, os dados da Figura 28 não apenas atestam a eficácia da formação, mas revelam uma mudança paradigmática na forma como os educadores do AEE concebem o papel das tecnologias emergentes, passando de uma postura de distanciamento ou desconhecimento para uma perspectiva de apropriação crítica e criativa, capaz de transformar potencialidades tecnológicas em práticas pedagógicas inclusivas e significativas.

De forma idêntica à percepção de viabilidade, 82,4% (1/194) dos participantes se sentem capazes de compartilhar o conhecimento adquirido para outros colegas. Este é um indicador crucial do sucesso da formação, pois aponta para um potencial efeito multiplicador do conhecimento dentro da escola. Portanto, um dos achados mais significativos da análise foi a forte conexão entre as diferentes percepções dos professores. A análise de correlação revelou que a confiança na própria preparação está intrinsecamente ligada à crença na viabilidade da tecnologia e na capacidade de compartilhar o conhecimento. A correlação entre a percepção de viabilidade e a capacidade de ensinar outros professores indica que, para este grupo, acreditar na ferramenta é sinônimo de se sentir apto a disseminá-la. Diante do observado nas afirmações por parte dos professores, podemos observar que quanto mais preparado um professor se sente, mais ele acredita no potencial da RA e em sua própria capacidade de se tornar um multiplicador desse conhecimento.

5.7 Atividade final do curso

Como atividade final, foi proposta a criação de um Plano de Atendimento no AEE (PAEE) com o uso de uma ou várias das ferramentas e tecnologias apresentadas no curso, alinhando-se à perspectiva de Tardif (2014) de que a formação docente deve articular teoria e prática, promovendo a mobilização dos saberes construídos em situações concretas de ensino. Esta proposta também dialoga com as reflexões de Schön (2000) sobre a importância da prática reflexiva na formação de professores, na qual o conhecimento teórico se transforma em ação pedagógica contextualizada.

Ao solicitar que os participantes elaborassem um plano de atendimento real, a formação buscou transcender a dimensão instrumental e promover o que Nóvoa

(2017) denomina de "apropriação crítica e criativa" das tecnologias, permitindo que os educadores vislumbrassem aplicações concretas dos recursos apresentados às especificidades de seus estudantes.

A legislação brasileira sobre educação especial, embora estabeleça diretrizes claras para o Atendimento Educacional Especializado através da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008), da Resolução CNE/CEB nº 4/2009 (Brasil, 2009) e da Lei Brasileira de Inclusão - Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2015), não determina um modelo único e padronizado de Plano de Atendimento Educacional Especializado, conferindo autonomia às instituições e aos profissionais para elaborarem instrumentos que atendam às especificidades de seus contextos e estudantes.

Diante dessa flexibilidade normativa e considerando as orientações gerais presentes nos documentos legais, o curso optou pela utilização de um formulário estruturado para preenchimento pelos participantes, contemplando as informações mínimas essenciais que se fazem necessárias para a elaboração de um plano consistente e fundamentado. Este instrumento foi desenvolvido com base nas diretrizes estabelecidas pela Nota Técnica nº 11/2010 (Brasil, 2010), que orienta sobre a institucionalização da oferta do AEE em salas de recursos multifuncionais, e nas contribuições teóricas de autores como Mantoan (2003) e Ropoli *et al.* (2010), que destacam a importância da identificação das necessidades específicas do estudante, da definição de objetivos claros, da seleção de recursos pedagógicos e tecnológicos adequados, e do estabelecimento de estratégias de avaliação processual. Assim, o formulário proposto funcionou como um instrumento orientador que, ao mesmo tempo, respeitava a autonomia docente e garantia a sistematização das informações fundamentais para um planejamento educacional individualizado e efetivo no contexto do AEE.

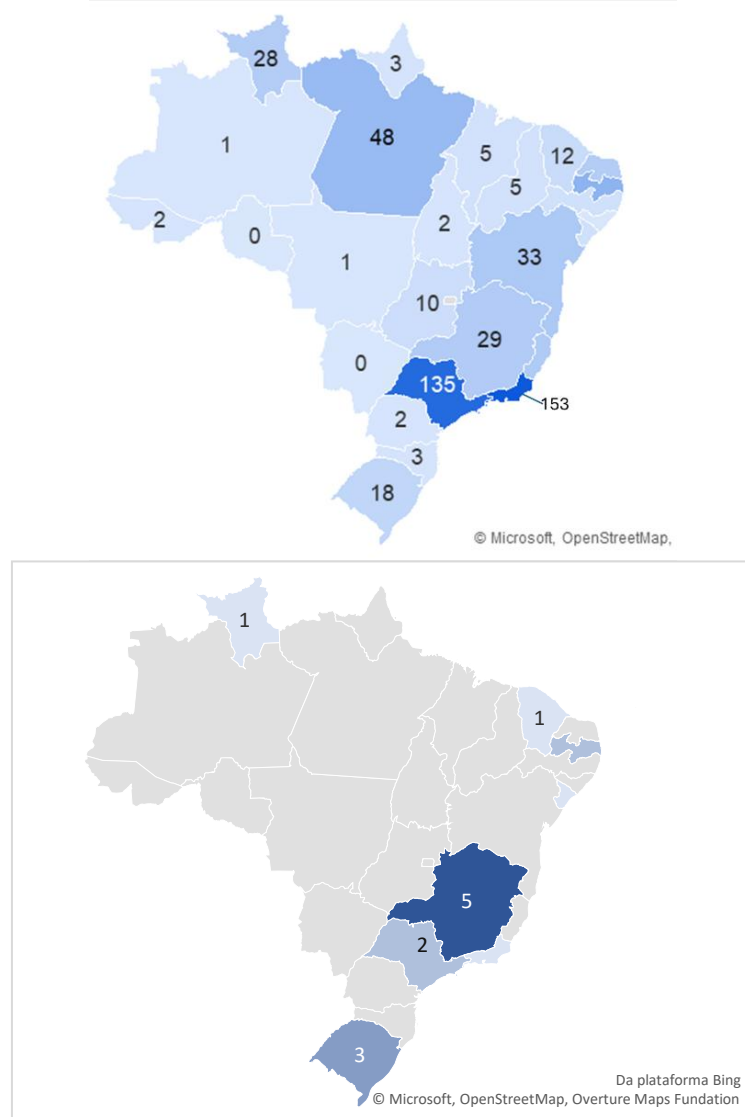
Concluíram o curso, realizando o trabalho final, 16 participantes, demonstrando não apenas o engajamento com a proposta formativa, mas também a capacidade de integrar os conhecimentos construídos ao longo das semanas em um produto pedagógico aplicável ao contexto do Atendimento Educacional Especializado. As características das atividades desenvolvidas são apresentadas em seguida, evidenciando a diversidade de estratégias e a criatividade dos educadores na utilização das tecnologias para a promoção da inclusão e da acessibilidade.

5.7.1 Distribuição geográfica dos concluintes

O presente trabalho contou com a participação de 16 cursistas, distribuídos geograficamente conforme demonstrado na Figura 29. A distribuição geográfica dos participantes revela uma concentração significativa na região Sudeste, metade dos participantes. Minas Gerais, apresentou o maior número de concluintes 31,3% da amostra (5/16), o Rio Grande do Sul, com 18,8% dos respondentes (3/16), enquanto as demais regiões apresentam menos participação: Paraíba e São Paulo com 12,5% cada (2/16), e Ceará, Rio de Janeiro, Roraima e Sergipe com 6,3% cada (1/16).

Esta distribuição geográfica sugere uma maior penetração e interesse pelas tecnologias assistivas nas regiões Sudeste e Sul, possivelmente relacionada à maior disponibilidade de recursos tecnológicos e programas de formação continuada nestas localidades. A representatividade de diferentes regiões, contudo, indica que a demanda por capacitação em tecnologias assistivas é uma realidade nacional, transcendendo barreiras geográficas e socioeconômicas.

Figura 27 Distribuição geográfica dos inscritos por estado e concluintes



Fonte: dados extraídos do questionário um do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=19)
Esquerda distribuição dos interessados (n=619) que indicaram o estado onde atuam,
Direita distribuição dos concluintes (n=16)

A concentração de 50% dos concluintes na região Sudeste, com destaque para Minas Gerais (31,3%), revela um padrão que transcende os dados desta pesquisa e reflete desigualdades estruturais históricas na distribuição de recursos educacionais e tecnológicos no Brasil, conforme amplamente documentado por Gatti (2008) em seus estudos sobre formação docente.

Esta concentração geográfica dialoga com as análises de Kenski (2013) sobre as disparidades regionais no acesso às tecnologias digitais na educação, evidenciando que as regiões Sudeste e Sul, que juntas representam 68,8% dos concluintes, ainda concentram a maior parte dos investimentos em infraestrutura tecnológica e programas de formação continuada. No contexto específico do AEE, essa distribuição desigual assume contornos ainda mais preocupantes, pois os

estudantes público-alvo da educação especial nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste enfrentam uma dupla vulnerabilidade: as barreiras inerentes às suas condições específicas e as limitações de acesso a recursos, tecnologias e profissionais qualificados, conforme destacam Mantoan (2003) e Galvão Filho (2009) ao discutirem as condições de implementação da educação inclusiva no país.

A sub-representação de estados das regiões Norte e Nordeste entre os concluintes, apesar do interesse inicial demonstrado no mapa de inscritos (619 interessados distribuídos por todo o território nacional), sugere que fatores como conectividade, disponibilidade de tempo e condições de trabalho podem ter influenciado a capacidade de conclusão do curso, corroborando as reflexões de Nóvoa (2017) sobre a necessidade de se considerar as condições concretas de exercício da profissão docente ao se planejar ações formativas.

A representatividade de oito estados diferentes entre os concluintes, abrangendo todas as cinco regiões brasileiras, ainda que de forma desigual, evidencia que a demanda por formação em tecnologias assistivas, especialmente em Inteligência Artificial e Realidade Aumentada aplicadas ao AEE, constitui uma realidade nacional que transcende barreiras geográficas e socioeconômicas. Este dado corrobora as análises de Vieira (2013) sobre a urgência de políticas públicas de formação continuada que atendam às necessidades dos educadores em todo o território nacional, especialmente considerando as especificidades e desafios da educação especial.

A modalidade *online* da formação oferecida nesta pesquisa demonstrou potencial para democratizar o acesso ao conhecimento sobre tecnologias emergentes, alinhando-se às propostas de Kenski (2013) e Moran (2018) sobre o papel da educação a distância na redução de desigualdades educacionais. Contudo, a disparidade entre o número de interessados (619), 86 matriculados e o de concluintes (16), com apenas 2,6% de taxa de conclusão, revela que a oferta de formação *online*, por si só, não é suficiente para garantir a equidade no acesso à qualificação profissional. Este resultado dialoga com as reflexões de Tardif (2014) sobre a importância de se considerar não apenas a disponibilidade de oportunidades formativas, mas também as condições institucionais, materiais e temporais que viabilizam ou dificultam a participação efetiva dos educadores em processos de desenvolvimento profissional.

A presença, ainda que minoritária, de participantes de estados como Roraima, Sergipe e Ceará, regiões historicamente menos contempladas por programas de formação em tecnologias educacionais, representa um indicativo positivo do potencial das formações *online* para alcançar educadores em contextos diversos, mas também evidencia a necessidade de estratégias complementares de apoio e acompanhamento que considerem as especificidades regionais.

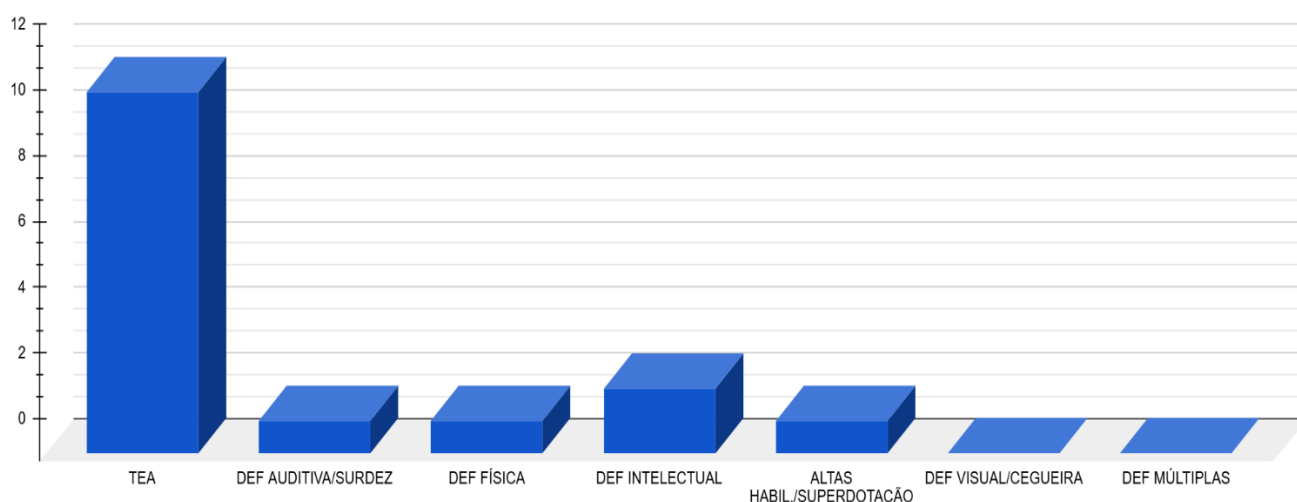
A análise da distribuição geográfica dos concluintes suscita reflexões importantes sobre o desenho e a implementação de políticas públicas de formação continuada para educadores do AEE no Brasil. A concentração de participantes nas regiões Sudeste e Sul, embora reflita desigualdades estruturais existentes, também aponta para a necessidade de ações afirmativas que promovam maior equidade regional no acesso à formação em tecnologias assistivas e emergentes. Gatti (2008) e Nóvoa (2017) destacam que políticas efetivas de formação docente devem considerar não apenas a oferta de cursos, mas também a criação de condições institucionais que viabilizem a participação dos professores, incluindo liberação de carga horária, acesso à internet de qualidade, disponibilização de equipamentos e estabelecimento de parcerias entre universidades, secretarias de educação e escolas. No contexto específico do AEE, Mantoan (2003) e Ropoli *et al.* (2010) enfatizam que a formação continuada deve ser compreendida como um direito dos profissionais e uma responsabilidade do Estado, especialmente considerando a complexidade e a especificidade do trabalho com estudantes público-alvo da educação especial.

A baixa taxa de conclusão observada nesta pesquisa, associada à distribuição geográfica desigual dos concluintes, evidencia que a democratização do acesso à formação em tecnologias emergentes para o AEE demanda não apenas a oferta de cursos *online*, mas a implementação de políticas integradas que considerem as dimensões pedagógica, tecnológica, institucional e socioeconômica da formação docente. Assim, os dados da Figura 29 não apenas descrevem a origem geográfica dos participantes, mas revelam desafios estruturais que precisam ser enfrentados para que a educação especial inclusiva, apoiada por tecnologias emergentes, possa se tornar uma realidade efetiva em todo o território nacional, conforme preconizam os marcos legais brasileiros (Brasil, 2008, 2009, 2015).

5.7.2 Perfil do público contemplado no PAEE

Com relação a produção do trabalho apresentada pelos cursistas, podemos notar uma maior preferência em abordar atividades voltadas aos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), representando 68,8% (11/16) dos casos apresentados pelos participantes (Figura 30). Este dado é particularmente significativo, pois evidencia a crescente demanda por estratégias pedagógicas especializadas para esta população, que tem apresentado aumento considerável nas estatísticas educacionais brasileiras conforme o Censo Escolar dos anos de 2020, 2021 e 2022 (Brasil, 2020, 2021, 2022).

Figura 28 Distribuição das propostas dos trabalhos finais quanto ao público a ser atendido



Fonte: dados extraídos das atividades geradas durante o curso "IA e RA no AEE - Turma 1" (n=16)

A expressiva concentração de trabalhos voltados para estudantes com Transtorno do Espectro Autista reflete não apenas o aumento significativo das matrículas desse público nas escolas brasileiras, conforme documentado pelos Censos Escolares recentes, mas também evidencia as especificidades e desafios que o TEA apresenta para os educadores do AEE.

Esta escolha majoritária dos participantes dialoga com as reflexões de Mantoan (2003) e Ropoli *et al.* (2010) sobre a necessidade de estratégias pedagógicas altamente personalizadas e recursos diversificados para atender às singularidades dos estudantes autistas, que frequentemente apresentam perfis heterogêneos de aprendizagem, comunicação e interação social. As tecnologias apresentadas no curso - QR Codes, Realidade Aumentada e Inteligência Artificial - demonstram potencialidades particularmente relevantes para o trabalho com

estudantes com TEA, conforme destacam estudos recentes sobre tecnologias assistivas e autismo.

Os QR Codes podem facilitar a criação de rotinas visuais e sistemas de comunicação alternativa; a Realidade Aumentada oferece possibilidades de experiências de aprendizagem imersivas e controladas, adequadas às sensibilidades sensoriais frequentemente presentes no TEA; e a Inteligência Artificial permite a personalização de conteúdos e o ajuste do ritmo de aprendizagem às necessidades individuais.

A preferência dos educadores por desenvolver planos de atendimento para estudantes com TEA pode também refletir o que Tardif (2014) denomina de "saberes experienciais", ou seja, os conhecimentos construídos a partir da prática cotidiana e das demandas mais frequentes enfrentadas nas salas de recursos multifuncionais. Esta convergência entre a demanda real dos educadores, as características do público atendido e as potencialidades das tecnologias trabalhadas na formação evidencia a relevância e a adequação da proposta formativa às necessidades concretas do AEE, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas mais efetivas e inclusivas para estudantes com TEA.

A Deficiência Intelectual aparece como segunda categoria mais atendida, com 2 casos (12,5%), seguida pelas demais deficiências com 1 caso cada: Deficiência Auditiva/Surdez, Deficiência Física, Altas Habilidades/Superdotação e Deficiência Visual/Cegueira. Chama atenção a ausência de casos registrados para Deficiências Múltiplas, o que pode indicar tanto uma menor incidência desta condição nas escolas quanto possíveis desafios na identificação e atendimento desta população específica conforme destacam Ropoli *et al.* (2010) ao discutirem as complexidades do diagnóstico e do planejamento educacional para estudantes com múltiplas deficiências. Esta concentração no atendimento ao TEA pode ser interpretada tanto como reflexo do aumento dos diagnósticos quanto como indicativo da complexidade das necessidades educacionais dessa população, que demanda abordagens pedagógicas altamente especializadas e individualizadas e o comprometimento e desejo por parte do professor em atender de forma adequada a estes alunos.

A diversidade de condições contempladas nos trabalhos finais, ainda que de forma desigual, demonstra que a formação conseguiu instrumentalizar os educadores para pensar a aplicação das tecnologias apresentadas - QR Codes,

Realidade Aumentada e Inteligência Artificial - em diferentes contextos e para diferentes perfis de estudantes, alinhando-se ao princípio da flexibilização curricular e pedagógica defendido por Mantoan (2003) como fundamental para a educação inclusiva.

A presença de planos de atendimento voltados para Altas Habilidades e/ou Superdotação, uma população frequentemente invisibilizada nas discussões sobre educação especial, é particularmente significativa e dialoga com as reflexões de Vieira (2013) sobre a necessidade de se ampliar o conceito de inclusão para além das deficiências, contemplando todas as formas de diversidade e singularidade presentes no contexto escolar. A elaboração de planos para estudantes com diferentes tipos de deficiência - intelectual, auditiva, física e visual - evidencia que os participantes compreenderam as potencialidades transversais das tecnologias trabalhadas, capazes de promover acessibilidade e personalização em múltiplos contextos, conforme preconizam Galvão Filho (2009) e Valente (2018b) ao discutirem o conceito de Tecnologia Assistiva.

Assim, os dados sobre a distribuição dos trabalhos finais por tipo de público atendido revelam não apenas as demandas mais prementes dos educadores do AEE, mas também a capacidade da formação de promover uma compreensão ampla e contextualizada das tecnologias emergentes como ferramentas de inclusão, superando abordagens reducionistas que associam determinadas tecnologias a públicos específicos e promovendo, ao contrário, uma perspectiva de desenho universal e acessibilidade ampliada, princípios fundamentais da educação inclusiva contemporânea defendidos por Nóvoa (2017) e reafirmados pela legislação brasileira (Brasil, 2015).

5.7.3 SEGMENTAÇÃO EDUCACIONAL

Também neste trabalho, o Ensino Fundamental I emerge como o segmento educacional predominante, concentrando 68,8% das intervenções (11 participantes), sendo um reflexo da atuação do segmento em que os cursistas estavam atuando no momento do curso. Esta concentração é pedagogicamente relevante, pois corresponde ao período crítico de alfabetização e desenvolvimento das habilidades básicas de aprendizagem, momento em que as intervenções especializadas podem ter maior impacto no desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes.

A Educação Infantil e o Ensino Fundamental II apresentam participação equilibrada (25% cada, sendo n=4), enquanto o Ensino Médio representa 18,8% (n=3) dos casos. A ausência de intervenções na Educação de Jovens e Adultos (0%) sugere uma lacuna importante no atendimento especializado para esta modalidade, indicando uma área que merece maior atenção nas políticas públicas de educação inclusiva.

A distribuição dos trabalhos finais pelos diferentes segmentos da educação básica reflete não apenas o perfil de atuação dos cursistas, mas também revela aspectos importantes sobre a organização do Atendimento Educacional Especializado no Brasil. A predominância do Ensino Fundamental I (68,8%) dialoga com as reflexões de Mantoan (2003) sobre a importância da intervenção precoce e sistemática nos anos iniciais da escolarização, período em que se estabelecem as bases para o desenvolvimento de competências fundamentais como leitura, escrita, raciocínio lógico-matemático e habilidades socioemocionais. As tecnologias trabalhadas na formação - QR Codes, Realidade Aumentada e Inteligência Artificial - apresentam potencialidades particularmente relevantes para esta faixa etária, permitindo a criação de experiências de aprendizagem lúdicas, interativas e multissensoriais, características que se alinham às necessidades cognitivas e desenvolvimentais das crianças, conforme destacam Bacich e Moran (2018) ao discutirem metodologias ativas e tecnologias digitais nos anos iniciais.

A presença equilibrada de trabalhos voltados para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental II (25% cada) evidencia que os educadores compreenderam a versatilidade das ferramentas apresentadas, capazes de serem adaptadas tanto para as especificidades da primeira infância, quanto para as demandas mais complexas dos anos finais do Ensino Fundamental. A representação do Ensino Médio (18,8%), embora menor, é significativa e indica uma preocupação com a continuidade do atendimento especializado nas etapas finais da educação básica, momento crucial para a preparação dos estudantes para a vida adulta, o trabalho e a educação superior, conforme preconizam Ropoli *et al.* (2010) e a legislação vigente (Brasil, 2009, 2015).

A ausência total de trabalhos voltados para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) constitui um dado preocupante que evidencia uma lacuna histórica e estrutural no campo da educação especial brasileira, conforme documentado por Gatti (2008) e Vieira (2013) em seus estudos sobre políticas de inclusão. Esta

invisibilidade da EJA nos trabalhos finais pode refletir múltiplos fatores: a menor oferta de Atendimento Educacional Especializado nesta modalidade, a escassez de formação específica para educadores que atuam com jovens e adultos com deficiência, e até mesmo a histórica exclusão desta população dos sistemas educacionais, que resulta em baixas taxas de matrícula de pessoas com deficiência na EJA.

A ausência de propostas para este público dialoga com as análises de Mantoan (2003) sobre os processos de exclusão que se perpetuam ao longo da trajetória escolar, fazendo com que muitos estudantes com deficiência não cheguem ou não permaneçam na escola até a idade adulta. Esta lacuna assume contornos ainda mais graves quando consideramos que a EJA atende uma população que já vivenciou múltiplas exclusões sociais e educacionais, e que a integração de tecnologias emergentes como IA e RA poderia contribuir significativamente para a criação de estratégias pedagógicas adequadas às especificidades deste público, respeitando suas trajetórias de vida, conhecimentos prévios e ritmos de aprendizagem, conforme defendem Tardif (2014) e Nóvoa (2017). Assim, os dados sobre distribuição por segmento educacional não apenas mapeiam o perfil dos trabalhos desenvolvidos, mas revelam desafios estruturais que demandam ações específicas de formação continuada, produção de materiais didáticos acessíveis e políticas públicas que garantam o direito ao AEE em todas as etapas e modalidades da educação básica, incluindo a Educação de Jovens e Adultos, conforme assegurado pela Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2008) e pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015).

5.7.4 Necessidade específica observada

A análise das necessidades específicas relatadas nos planos de atividade pelos profissionais revela um padrão consistente de desafios enfrentados pelos estudantes atendidos no AEE. As dificuldades de comunicação, tanto verbal quanto não verbal, emergem como questão central, manifestando-se em diferentes graus e formas. Esta constatação alinha-se com a literatura especializada sobre TEA, que identifica os déficits comunicativos como uma das características nucleares do transtorno bem como está diretamente relacionada com o grande número de trabalhos que tinham esse público como foco, relatado com base no gráfico da Figura 30.

Os déficits de atenção, concentração e organização constituem outro eixo fundamental das necessidades elencadas nos trabalhos. Os profissionais relatam dificuldades relacionadas ao foco, processamento de informações e manutenção da atenção em atividades estruturadas. Estas observações são particularmente relevantes no contexto educacional, pois impactam diretamente na capacidade de aprendizagem e participação nas atividades escolares.

As dificuldades de interação social e os comportamentos repetitivos com interesses restritos também figuram predominantemente nas observações. Contudo, alguns profissionais demonstram uma perspectiva mais positiva ao identificar o "hiperfoco" como uma característica que pode ser utilizada estrategicamente no processo de aprendizagem, evidenciando uma abordagem baseada nas potencialidades ao invés de ser apenas baseada nas limitações.

5.7.5 Objetivo do atendimento no AEE

Os objetivos estabelecidos pelos profissionais para o atendimento no AEE revelam uma compreensão abrangente das necessidades dos estudantes e uma abordagem holística do desenvolvimento, dialogando diretamente com os princípios da educação inclusiva defendidos por Mantoan (2003) e com as diretrizes operacionais estabelecidas pela Resolução CNE/CEB nº 4/2009 (Brasil, 2009).

A promoção da autonomia emerge como objetivo central nos planos elaborados, manifestando-se em diferentes dimensões, conforme evidenciado nas propostas dos participantes: "*Promover autonomia*" (Cursista 4), "*Promover a autonomia na execução de atividades escolares*" (Cursista 10), e "*Promover o desenvolvimento da comunicação funcional, ampliar as habilidades sociais e favorecer a autonomia nas atividades escolares e da vida diária*" (Cursista 14). Esta ênfase na autonomia alinha-se às reflexões de Ropoli *et al.* (2010) sobre o papel do AEE na construção da independência e do protagonismo dos estudantes público-alvo da educação especial, bem como às concepções de Tardif (2014) sobre a importância de se estabelecer objetivos que transcendam a mera transmissão de conteúdos e promovam o desenvolvimento integral do sujeito.

O desenvolvimento de habilidades comunicativas e sociais constitui outro eixo fundamental dos objetivos estabelecidos pelos participantes, evidenciando uma compreensão de que estas competências são interdependentes e fundamentais para a inclusão escolar e social dos estudantes. Os profissionais

demonstram, em seus planos, uma perspectiva que valoriza a comunicação funcional e a interação social, conforme expresso nos objetivos:

"Garantir a comunicação, [...] ajudar no isolamento social, expressar e interagir, estimular o desenvolvimento da fala e da escrita" (Cursista 4),
"Desenvolver habilidades comunicativas e sociais" (Cursista 10),
"Estimular a comunicação funcional e habilidades sociais" (Cursista 9),
"Favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas, comportamentais e funcionais que apoiem sua aprendizagem e participação escolar" (Cursista 11).

Esta ênfase nas habilidades sociais e comunicativas reflete uma abordagem pragmática e contextualizada que dialoga com as propostas de Galvão Filho (2009) sobre tecnologias assistivas e comunicação alternativa, bem como com as discussões de Bacich e Moran (2018) sobre as competências necessárias para o século XXI, que incluem colaboração, comunicação e participação ativa na vida social.

A eliminação de barreiras de aprendizagem e a adaptação curricular aparecem como objetivos estruturais nos planos elaborados, indicando que os profissionais compreendem a necessidade de modificações ambientais, metodológicas e curriculares para garantir o acesso efetivo ao conhecimento. Esta perspectiva manifesta-se claramente nas proposições dos cursistas:

"Garantir que alunos com deficiências possam ter acesso, participação e aprendizagem no ensino regular, eliminando barreiras que possam dificultar seu desenvolvimento e autonomia" (Cursista 2)
"O objetivo é eliminar as barreiras de aprendizagem, considerando as necessidades individuais de cada estudante" (Cursista 7)
"Facilitar a compreensão de conteúdos curriculares por meio de representações visuais concretas" (Cursista 9)
"Adaptar e complementar o currículo escolar, conforme suas necessidades" (Cursista 10)

Estes objetivos alinham-se com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e com as diretrizes da educação inclusiva estabelecidas pela Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2008) e pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). A preocupação com a remoção de barreiras, presente de forma recorrente nos objetivos estabelecidos, dialoga com as análises de Mantoan (2003) sobre a necessidade de se transformar os sistemas educacionais, e não apenas os estudantes, para que a inclusão se efetive. Vieira (2013) e Nóvoa (2017)

complementam essa discussão ao destacarem que a formação continuada deve capacitar os educadores não apenas para aplicar técnicas e recursos, mas principalmente para desenvolver uma postura reflexiva e crítica capaz de identificar e superar as múltiplas barreiras - atitudinais, pedagógicas, comunicacionais e arquitetônicas - que ainda limitam a participação plena dos estudantes com deficiência nos espaços educacionais.

5.7.6 Tecnologias Empregadas: Diversidade e Especificidade

A análise das tecnologias escolhidas pelos cursistas a serem empregadas revela um aspecto diversificado de recursos, desde soluções de baixa complexidade até aplicações mais sofisticadas de inteligência artificial e realidade aumentada. Esta diversidade sugere uma abordagem pragmática dos profissionais, que selecionam as tecnologias com base nas necessidades específicas dos estudantes e na disponibilidade de recursos, bem como demonstra que os mesmos compreenderam as tecnologias apresentadas durante o curso e enxergam potencial na sua aplicação, bem como se sentem seguros para aplicá-las.

As tecnologias de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) ocupam posição central no arsenal tecnológico utilizado. Aplicativos como Livox, LetMeTalk e Voice4u são frequentemente mencionados, assim como sistemas baseados em pictogramas (PECs) e pranchas de comunicação. Esta prevalência reflete a centralidade das dificuldades comunicativas na população atendida e a eficácia reconhecida destas ferramentas (Sartoretto e Bersch, 2025).

Os dispositivos móveis, particularmente tablets, aparecem como plataforma preferencial para a implementação das intervenções tecnológicas. Aplicativos educativos como Khan Academy Kids e Matific são mencionados como recursos para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas específicas. A Realidade Aumentada (RA) aparece como tecnologia promissora, com menções específicas a aplicativos como Quiver e Merge EDU, apresentados durante o curso. Os profissionais identificam o potencial desta tecnologia para tornar conceitos abstratos mais concretos e facilitar a compreensão de conteúdos curriculares complexos.

5.7.7 Metodologias Aplicadas: Integração Teoria-Prática

As metodologias descritas pelos cursistas revelam uma integração entre princípios pedagógicos estabelecidos e recursos tecnológicos inovadores. A aprendizagem baseada em jogos emerge como abordagem predominante, aproveitando o potencial motivacional dos jogos digitais para desenvolver habilidades cognitivas específicas.

A estruturação visual das atividades constitui outro elemento metodológico fundamental. Os cursistas relatam o uso sistemático de recursos visuais para organização da rotina, instruções passo a passo e antecipação de atividades. Esta abordagem alinha-se com as necessidades específicas dos estudantes com TEA, que frequentemente se beneficiam de informações apresentadas de forma visual e estruturada, mas que também beneficiam significativamente os demais estudantes.

A gamificação através de QR Codes e plataformas como Kahoot representa uma inovação metodológica interessante, combinando elementos de competição saudável com aprendizagem interativa. Esta abordagem demonstra como tecnologias relativamente simples apresentadas no curso, podem ser utilizadas de forma criativa para engajar os estudantes e tornar a aprendizagem mais dinâmica.

A personalização das intervenções aparece como princípio metodológico central. Vários profissionais relatam a criação de atividades baseadas nos interesses específicos dos estudantes, como o exemplo da trilha temática baseada no jogo "Plantas vs Zombies" para trabalhar habilidades do 5º ano. Esta abordagem evidencia a compreensão de que o engajamento é fundamental para a aprendizagem efetiva.

5.7.8 Avaliação e Acompanhamento: Perspectivas Multidimensionais

Os métodos de avaliação e acompanhamento descritos pelos cursistas revelam uma compreensão da complexidade inerente à avaliação no contexto do AEE. A avaliação contínua aparece como princípio fundamental, manifestando-se através de registros sistemáticos, observações estruturadas e documentação pormenorizada do progresso. O uso de portfólios digitais através do Padlet, outra ferramenta apresentada no curso, representa uma inovação significativa na documentação do progresso dos estudantes. Esta abordagem permite a captura de

evidências multimídia do desenvolvimento, incluindo registros de interações com tecnologias assistivas e documentação de progressos em diferentes domínios.

Foi também destacado a participação da família e da equipe multiprofissional no processo avaliativo evidenciando uma abordagem colaborativa e holística. As reuniões periódicas e a comunicação sistemática entre os diferentes atores envolvidos no processo educacional sugerem uma compreensão de que o desenvolvimento dos estudantes transcende o ambiente escolar. A autoavaliação gradual dos estudantes, com apoio visual através de emojis e imagens, representa uma inovação pedagógica muito interessante proposta por um cursista. Esta abordagem não apenas fornece informações sobre a percepção dos estudantes sobre seu próprio progresso, mas também desenvolve habilidades metacognitivas fundamentais para a aprendizagem autônoma.

6 Principais Contribuições do Estudo

A análise do curso “Inteligência Artificial e Realidade Aumentada no Atendimento Educacional Especializado (AEE) - Turma 1” revelou contribuições significativas que transcendem o contexto específico da experiência estudada. Este estudo oferece *insights* valiosos para múltiplas dimensões da educação contemporânea, explorando como os resultados obtidos podem influenciar políticas públicas, práticas educacionais, o desenvolvimento tecnológico e futuras pesquisas na área da educação especial e na formação de professores. Este documento consolida e reestrutura as informações, apresentando uma análise aprofundada das implicações futuras e um manual prático para a implementação dessas tecnologias, visando aprimorar a coerência, a clareza e a aplicabilidade do conteúdo.

6.1 Políticas Públicas Educacionais

A democratização do acesso a tecnologias emergentes na educação especial representa um avanço fundamental para a promoção da inclusão digital e para a redução das desigualdades educacionais que historicamente marcam o sistema educacional brasileiro, conforme amplamente documentado por Gatti (2008) e Kenski (2013). A experiência bem-sucedida do curso demonstra que é possível implementar soluções de baixo custo e alto impacto pedagógico, utilizando materiais recicláveis, ferramentas gratuitas disponíveis na internet e dispositivos móveis que os próprios educadores e estudantes já possuem, como smartphones e tablets. Esta abordagem dialoga diretamente com as reflexões de Galvão Filho (2009) sobre a necessidade de se pensar tecnologias assistivas acessíveis e contextualizadas à realidade brasileira, superando a dependência de recursos importados e de alto custo que muitas vezes inviabilizam sua implementação nas escolas públicas.

A utilização de QR Codes, que podem ser gerados gratuitamente e impressos em papel comum ou mesmo desenhados à mão, exemplifica como tecnologias aparentemente sofisticadas podem ser apropriadas de forma criativa e econômica pelos educadores. Da mesma forma, aplicativos de Realidade Aumentada gratuitos e ferramentas de Inteligência Artificial de acesso aberto demonstram que a inovação pedagógica não depende necessariamente de grandes investimentos financeiros, mas sim de formação adequada, criatividade

docente e compreensão das potencialidades pedagógicas das tecnologias, aspectos enfatizados por Tardif (2014) e Nóvoa (2017) ao discutirem os saberes necessários ao exercício da profissão docente na contemporaneidade.

Este modelo de apropriação tecnológica de baixo custo e alto impacto oferece um caminho viável e sustentável para a criação de políticas públicas eficazes de inclusão digital e de integração de tecnologias emergentes no Atendimento Educacional Especializado. Vieira (2013) e Mantoan (2003) destacam que políticas de educação inclusiva devem considerar não apenas a disponibilização de recursos, mas principalmente a formação de educadores capazes de utilizá-los de forma crítica, criativa e contextualizada às necessidades de seus estudantes.

A experiência desta pesquisa evidencia que a formação continuada, quando bem estruturada e fundamentada em princípios de aprendizagem significativa (Ausubel, 2003) e de prática reflexiva (Schön, 2000), pode empoderar os educadores para desenvolverem suas próprias soluções tecnológicas, adaptando e recriando recursos a partir das ferramentas disponíveis. Esta perspectiva de "bricolagem pedagógica", discutida por Moran (2018), é particularmente relevante no contexto brasileiro, marcado por profundas desigualdades regionais e socioeconômicas que demandam soluções flexíveis e adaptáveis.

Assim, a democratização do acesso a tecnologias emergentes no AEE não se resume à distribuição de equipamentos ou à disponibilização de internet, embora estes sejam elementos importantes, mas passa fundamentalmente pela formação de educadores autônomos, reflexivos e criativos, capazes de identificar oportunidades, superar limitações materiais e transformar recursos simples e acessíveis em ferramentas poderosas de inclusão e aprendizagem, conforme preconizam Bacich e Moran (2018) e Valente (2018a) ao discutirem a integração de tecnologias na educação brasileira.

6.1.1 Estratégias para a Implementação de Políticas Públicas

Para garantir a efetiva implementação dessas tecnologias, é crucial que as políticas públicas educacionais contemplem as seguintes estratégias, organizadas por horizontes de tempo:

Curto Prazo:

- Fomento a Programas de Democratização Tecnológica: Desenvolver e apoiar programas governamentais que incentivem a adoção de estratégias de baixo custo para a disseminação de tecnologias assistivas.
- Diretrizes para Aquisição de Tecnologias: Criar normas e diretrizes que orientem a aquisição de tecnologias educacionais, priorizando soluções acessíveis, sustentáveis e de código aberto.
- Parcerias Público-Privadas: Estabelecer colaborações entre o setor público e a iniciativa privada para o desenvolvimento de recursos educacionais abertos em Inteligência Artificial (IA) e Realidade Aumentada (RA).

Médio Prazo:

- Revisão Curricular na Formação de Professores: Integrar competências em tecnologias emergentes nos currículos obrigatórios dos cursos de formação de professores, especialmente em pedagogia e educação especial.
- Criação de Centros de Formação Continuada: Estruturar centros regionais especializados na formação continuada de professores para o uso de tecnologias no Atendimento Educacional Especializado (AEE).
- Políticas de Financiamento: Desenvolver linhas de financiamento específicas para projetos de inovação tecnológica na educação especial, incentivando a pesquisa e a implementação de novas soluções.

Longo Prazo:

- Integração Sistêmica de IA e RA: Promover a transformação estrutural dos serviços de AEE, com a integração sistemática de IA e RA nas práticas pedagógicas.
- Padrões Nacionais de Uso: Estabelecer padrões e protocolos nacionais para a utilização de tecnologias emergentes na educação especial, garantindo a qualidade e a segurança das soluções adotadas.
- Sistemas de Avaliação e Monitoramento: Criar sistemas robustos para avaliar e monitorar o impacto do uso dessas tecnologias na aprendizagem e no desenvolvimento de estudantes com deficiência.

6.2 Contribuições para Instituições de Ensino Superior (IES)

As Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham um papel crucial na formação de professores e na produção de conhecimento científico e pedagógico,

constituindo-se como agentes fundamentais para impulsionar o uso de tecnologias inovadoras na educação e para promover a transformação das práticas educacionais, conforme destacam Gatti (2008) e Nóvoa (2017) em suas análises sobre formação docente no Brasil.

A experiência do curso oferecido nesta pesquisa, vinculado a uma instituição universitária, evidencia a necessidade de uma profunda reformulação dos currículos de licenciatura, a fim de preparar os futuros professores para os desafios da educação na era digital e, especialmente, para o trabalho com estudantes público-alvo da educação especial em contextos permeados por tecnologias emergentes. Tardif (2014) argumenta que a formação inicial docente deve articular de forma integrada os saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais, preparando os educadores não apenas para reproduzir práticas estabelecidas, mas principalmente para refletir criticamente sobre elas e para criar soluções inovadoras diante dos desafios contemporâneos.

No contexto específico da educação especial, Mantoan (2003) e Ropoli *et al.* (2010) enfatizam que a formação de professores deve contemplar não apenas conhecimentos sobre as diferentes deficiências e suas características, mas principalmente uma compreensão profunda dos princípios da educação inclusiva, das estratégias de diferenciação pedagógica e das potencialidades das tecnologias assistivas e emergentes para a promoção da acessibilidade e da aprendizagem. A lacuna identificada nesta pesquisa - evidenciada pelo conhecimento limitado dos participantes sobre IA e RA antes da formação - sugere que os currículos das licenciaturas ainda não têm incorporado de forma adequada as discussões sobre tecnologias digitais e, menos ainda, sobre suas aplicações específicas no Atendimento Educacional Especializado.

A reformulação curricular das licenciaturas demanda não apenas a inclusão de disciplinas sobre tecnologias educacionais, mas principalmente uma transformação epistemológica e metodológica que perpassasse todo o processo formativo, conforme defendem Vieira (2013) e Nóvoa (2017). Esta transformação deve promover o desenvolvimento do conhecimento pedagógico tecnológico de conteúdo (TPACK), proposto por Koehler e Mishra (2009), que articula de forma integrada os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo, superando abordagens fragmentadas que tratam a tecnologia como disciplina isolada ou como mero recurso instrumental. Kenski (2013) e Moran (2018) destacam que a formação de professores para a era digital não pode se limitar ao ensino de ferramentas

específicas, que rapidamente se tornam obsoletas, mas deve desenvolver competências mais amplas como o letramento digital crítico, a capacidade de avaliar e selecionar recursos tecnológicos adequados aos objetivos pedagógicos, a criatividade para adaptar e criar materiais digitais, e a reflexão ética sobre os impactos sociais das tecnologias.

No contexto do AEE, essa formação assume contornos ainda mais complexos, pois exige que os educadores compreendam não apenas as potencialidades gerais das tecnologias, mas principalmente suas aplicações específicas para a promoção da acessibilidade, da comunicação alternativa, da personalização do ensino e da autonomia dos estudantes com deficiência.

Assim, as IES, como espaços privilegiados de formação e pesquisa, têm a responsabilidade de liderar esse processo de transformação curricular, estabelecendo parcerias com escolas, secretarias de educação e comunidades para que a formação inicial e continuada dialogue efetivamente com as demandas reais da educação básica e, especialmente, com os desafios da educação especial inclusiva, conforme preconizam as diretrizes nacionais (Brasil, 2008, 2009, 2015) e os estudiosos da área (Mantoan, 2003; Galvão Filho, 2009; Valente, 2018b).

6.2.1 Ações Estratégicas para as IES

Reformulação Curricular:

- Integração de Disciplinas Específicas: Incluir e atualizar disciplinas que abordem o uso de tecnologias aplicadas à educação, com foco em IA, RA e outras ferramentas inovadoras.
- Desenvolvimento de Laboratórios: Criar laboratórios de tecnologias assistivas e educacionais, onde os estudantes possam vivenciar e experimentar o uso prático dessas ferramentas.
- Estágios Supervisionados: Proporcionar estágios em ambientes tecnologicamente avançados, permitindo que os futuros professores apliquem seus conhecimentos em contextos reais.
- Parcerias com Empresas: Estabelecer parcerias com empresas de tecnologia para o desenvolvimento de projetos aplicados e a transferência de conhecimento.

Pesquisa Acadêmica:

- Expansão das Linhas de Pesquisa: Ampliar as linhas de pesquisa em tecnologia educacional aplicada à educação especial, investigando o impacto e as potencialidades das novas tecnologias.
- Grupos de Pesquisa Interdisciplinares: Incentivar a formação de grupos de pesquisa que integrem conhecimentos de educação, tecnologia, neurociências e outras áreas relevantes.
- Programas de Pós-Graduação: Criar programas de pós-graduação específicos em tecnologias para a educação inclusiva, formando pesquisadores e profissionais altamente qualificados.

Infraestrutura e Extensão:

- Investimento em Infraestrutura: As IES devem investir na criação de laboratórios e espaços de aprendizagem equipados com as tecnologias de IA, QR Code e RA, garantindo que os estudantes tenham acesso a recursos de ponta.
- Programas de Extensão Universitária: Desenvolver programas de extensão que levem o conhecimento sobre tecnologias emergentes para as escolas da rede pública, contribuindo para a formação continuada de professores em exercício e promovendo a responsabilidade social da universidade.

Com base nos dados obtidos após a aplicação do curso e analisado, considerando os referenciais teóricos e os dados quantitativos e qualitativos, deixamos em anexo (anexo 11.1) um manual de aplicação para o curso a fim de propor às secretarias de educação e as instituições de ensino uma formação voltada para a utilização destas tecnologias no contexto do Atendimento Educacional Especializado

7 Considerações Finais

A análise do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" oferece evidências encorajadoras sobre as possibilidades de integração efetiva de tecnologias emergentes na formação continuada de profissionais da educação especial. A experiência demonstrou que, com planejamento adequado, metodologias apropriadas e recursos criativos, é possível democratizar o acesso a tecnologias avançadas e capacitar educadores para seu uso pedagógico efetivo, conforme preconizam Kenski (2013) e Moran (2018) ao discutirem a integração de tecnologias digitais na educação brasileira.

Os resultados obtidos sugerem que a combinação de fundamentação teórica sólida, experimentação prática e aplicação contextualizada constitui uma estratégia promissora para formação em tecnologias educacionais, dialogando com as propostas de Tardif (2014) sobre a articulação entre saberes teóricos e experienciais na formação docente. A ênfase em metodologias ativas e a preocupação com a aplicabilidade imediata dos conhecimentos adquiridos mostraram-se elementos fundamentais para o sucesso da proposta, alinhando-se às reflexões de Bacich e Moran (2018) sobre a importância de processos formativos que promovam o protagonismo e a autonomia dos educadores.

Os desafios identificados, particularmente relacionados à evasão e à complexidade tecnológica, não devem ser vistos como limitações insuperáveis, mas como aspectos que requerem atenção cuidadosa no planejamento de futuras iniciativas, conforme destacam Vieira (2013) e Nóvoa (2017) ao discutirem as condições necessárias para o sucesso de programas de formação continuada. A experiência acumulada neste curso oferece insights valiosos para o refinamento de estratégias e abordagens futuras, contribuindo para a construção de um repertório de práticas bem-sucedidas no campo da formação de educadores do AEE.

A relevância social desta investigação transcende o contexto específico da educação especial, oferecendo contribuições para o campo mais amplo da formação de professores e da integração de tecnologias na educação. Em um momento histórico caracterizado por transformações tecnológicas aceleradas e demandas crescentes por inovação educacional, experiências como a analisada neste estudo oferecem caminhos concretos para a construção de uma educação

mais inclusiva, inovadora e efetiva, conforme defendem Mantoan (2003) e Gatti (2008).

A democratização do acesso a tecnologias emergentes através de abordagens criativas e economicamente acessíveis representa uma contribuição particularmente valiosa para a realidade brasileira, caracterizada por desigualdades socioeconômicas e regionais significativas.

A demonstração de que é possível oferecer formação de qualidade em tecnologias avançadas sem dependência de recursos sofisticados ou investimentos elevados oferece esperança e direcionamento para políticas públicas e iniciativas institucionais na área, dialogando com as propostas de Galvão Filho (2009) sobre tecnologias assistivas contextualizadas à realidade nacional. O modelo apresentado nesta pesquisa demonstra que a chave para o sucesso está na formação adequada dos professores, no desenvolvimento de tecnologias acessíveis e na criação de políticas públicas que apoiem e incentivem a inovação na educação, aspectos enfatizados por Valente (2018a) ao discutir a integração de tecnologias digitais no contexto educacional brasileiro.

Este estudo reafirma a importância da formação continuada como estratégia fundamental para manutenção da qualidade e relevância da educação especial, conforme preconizam as diretrizes nacionais (Brasil, 2008, 2009) e os estudiosos da área. A capacidade dos profissionais de se adaptarem a mudanças, incorporarem inovações e refletirem criticamente sobre sua prática constitui elemento essencial para garantir que os serviços educacionais especializados continuem atendendo adequadamente às necessidades dos estudantes em um mundo em constante transformação, conforme destacam Tardif (2014) e Nóvoa (2017).

A implementação de tecnologias emergentes como Inteligência Artificial, QR Codes e Realidade Aumentada no Atendimento Educacional Especializado representa uma oportunidade única para transformar a educação especial, tornando-a mais inclusiva, acessível e eficaz. O sucesso dessa iniciativa depende de uma abordagem colaborativa e integrada, que envolva todos os atores do sistema educacional, desde gestores e professores até desenvolvedores de tecnologia e pesquisadores, conforme defendem Ropoli *et al.* (2010) e Mantoan (2003).

No contexto contemporâneo, a educação enfrenta o desafio fundamental de garantir o acesso e a permanência de estudantes com deficiência nas instituições educacionais, conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) e pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). Percebe-se que algumas instituições, públicas e particulares, já adotaram medidas significativas neste sentido, de modo a reconhecer e valorizar as diferenças, visando a não discriminação e segregação dos estudantes.

Mesmo diante de resistências, cresce a cada dia o número de pessoas e instituições empenhadas na efetivação da inclusão de pessoas com deficiência, buscando qualidade de ensino para todos os estudantes através de práticas inclusivas que possam desenvolver potencialidades por meio de estratégias de ensino adequadas a diferentes tipos de necessidades específicas de aprendizagem. Considerando a escola um espaço cada vez mais plural e democrático, não se pode supor que exista uma única forma de ensinar e aprender, conforme destacam Mantoan (2003) e Vieira (2013).

Com base na análise bibliográfica desta pesquisa, pode-se afirmar que há um consenso entre os autores sobre a necessidade de incorporar ferramentas digitais ao cotidiano educacional. Ainda que existam diferentes perspectivas sobre as formas desta incorporação, evidencia-se o grande potencial dessas tecnologias para a promoção da inclusão e da igualdade de direitos em um cenário de respeito às especificidades individuais.

No que diz respeito à educação inclusiva, o uso de dispositivos móveis como ferramentas pedagógicas pode ser explorado com maior amplitude pelos profissionais da educação, uma vez que estes dispositivos já apresentam recursos de acessibilidade integrados de forma gratuita. As possibilidades dos smartphones vão muito além das ferramentas de acessibilidade nativas, tornando-os instrumentos poderosos para a inclusão escolar por alcançarem a todos em suas especificidades e beneficiarem todos aqueles que possam fazer uso da maior flexibilidade de forma e conteúdo que as ferramentas digitais permitem, conforme destacam Kenski (2013) e Santaella (2013).

A aplicação da Tecnologia Assistiva na educação, conforme define Bersch (2017), vai além de simplesmente auxiliar o estudante a realizar tarefas pretendidas, constituindo-se em meios para que o aluno seja e atue de forma

construtiva em seu processo de desenvolvimento. A utilização desta tecnologia como suporte aos processos de aprendizagem não é uma novidade, mas sua baixa adesão demonstra a necessidade de preparar as pessoas envolvidas nos processos educacionais para conviver e fazer uso das inovações tecnológicas cada vez mais presentes no cotidiano, conforme argumentam Galvão Filho (2009) e Valente (2018a).

Após análise bibliográfica e das experiências realizadas nesta pesquisa, evidencia-se que o uso de smartphones através de QR Codes e Realidade Aumentada apresenta potencial significativo para serem utilizados como ferramentas viáveis no contexto do ensino e para a inclusão escolar. Destacam-se a grande disseminação no uso destas tecnologias no cotidiano da sociedade, seu baixo custo de aquisição e suas potencialidades de acessibilidade. Mesmo mediante debates quanto ao uso de celulares no âmbito educacional, ressalta-se que, no contexto do ensino, o professor possui condições mínimas para a aplicabilidade destas ferramentas tecnológicas, tornando possível a apropriação dos QR Codes e da Realidade Aumentada como recursos pedagógicos efetivos.

A análise dos dados coletados evidencia um cenário promissor para a implementação de tecnologias assistivas no AEE, caracterizado pela criatividade dos profissionais, diversidade de abordagens e foco nas necessidades específicas dos estudantes. A predominância do atendimento a estudantes com Transtorno do Espectro Autista reflete tanto a demanda crescente quanto a complexidade das necessidades desta população, conforme documentado pelos Censos Escolares recentes (Brasil, 2020, 2021, 2022).

As tecnologias empregadas pelos participantes demonstram um equilíbrio adequado entre inovação e praticidade, com ênfase em soluções que efetivamente respondem às necessidades identificadas. As metodologias aplicadas revelam uma integração sofisticada entre princípios pedagógicos estabelecidos e recursos tecnológicos emergentes, dialogando com o modelo TPACK proposto por Koehler e Mishra (2009).

Os sistemas de avaliação e acompanhamento propostos nos planos de atendimento evidenciam uma compreensão madura da complexidade inerente ao processo educacional no contexto do AEE. A ênfase na avaliação contínua, participação familiar e documentação sistemática sugere práticas alinhadas com as melhores evidências disponíveis na área e com as orientações de Ropoli *et al.*

(2010) sobre o planejamento do Atendimento Educacional Especializado. Contudo, permanecem desafios importantes relacionados à equidade geográfica, sustentabilidade das intervenções e formação continuada dos profissionais. Estes aspectos demandam atenção específica nas políticas públicas e programas de formação futuros, visando garantir que as potencialidades identificadas possam ser plenamente realizadas em benefício dos estudantes atendidos pelo AEE, conforme preconizam Gatti (2008), Nóvoa (2017) e a legislação vigente (Brasil, 2008, 2015).

É fundamental que as instituições educacionais, os órgãos governamentais e a sociedade civil trabalhem em conjunto para garantir que essas tecnologias sejam implementadas de forma ética, sustentável e eficaz, sempre priorizando o bem-estar e o desenvolvimento pleno dos estudantes com deficiência. A experiência do curso "IA e RA no AEE - Turma 1" oferece um modelo replicável e escalável que pode ser adaptado a diferentes contextos e realidades, contribuindo para a construção de uma educação mais justa e inclusiva para todos.

8 Referências Bibliográficas

ABNT. Norma Brasileira ABNT NBR 9050:2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

AGÊNCIA BRASIL. Lei regulamenta uso de celulares em escolas públicas e privadas. 2025. Disponível em:
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2025-02/lei-celulares-escolas>.

AL-KHALIFA, H., Utilizing QR-Code and Mobile Phones for Blinds and Visually Impaired People, In: K. Miesenberger et al. (Eds), ICCHP 2008.

AMARO, Diegles Giacomelli; MACEDO, Lino. Da lógica da exclusão à lógica da inclusão: reflexão sobre uma estratégia de apoio à inclusão escolar, 2002. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br>.

AMORIM, Diego Rodrigues de. Uso de aplicativos móveis (apps) pelo deficiente visual. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 21, n. 1, p. 141–158, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/C4GxYprjw5KMcTYB3nfcXSs/>.

ANTONIO, J. C. Uso pedagógico do telefone móvel (Celular), Professor Digital, SBO, 13 jan. 2010. Disponível em:
<http://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/usopedagogico-do-telefone-movel-celular/>.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. Filosofia da educação. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 1996.

ARENDT, H. O sistema totalitário. Lisboa: Dom Quixote, 1978.

ARRUDA, E. P.; Gomes, S. S.; Arruda, D. E. P. (2021). Mediação tecnológica e processo educacional em tempos de pandemia da COVID-19. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 16(3), 1730-1753, 2021. DOI: 10.21723/riade.v16i3.14788.

AUSUBEL, D. P, Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: P'latano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D. P. The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York: Grune & Stratton, 1963.

AZAMBUJA, C. C. de; SILVA, G. F. da. Novos desafios para a educação na Era da Inteligência Artificial. *Filosofia Unisinos*, São Leopoldo, v. 25, n. 1, p. 1–16, 2024. DOI: 10.4013/fsu.2024.251.07. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/filosofia/article/view/27063>

AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BANDURA, Albert. Self-efficacy: the exercise of control. New York: W. H. Freeman and Company, 1997.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, Cecília Guarnieri. Crianças com problemas orgânicos: contribuições e riscos de prognósticos psicológicos. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 23, n. jan-jun, p. 45-63, 2004.

BAUMAN, Z. Modernidade e ambivalência. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

Bersch, R. D. C. R., & Tonolli, J. C. (2006). *Introdução ao conceito de tecnologia assistiva e modelos de abordagem da deficiência*. Recuperado em 11 de agosto de 2022, de <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>

Bersch, R. D. C. R. (2009). *Design de um serviço de tecnologia assistiva em escolas públicas* (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Bersch, R. D. C. R. (2017). *Introdução à tecnologia assistiva* Porto Alegre: CEDI. Recuperado em 11 de agosto de 2022, de https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf

- BOECHAT, Gabriela dos Santos Leite. Celular, sala de aula e QR Code: o conflito cotidiano a serviço da inclusão. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.
- BONIFACIO, V. QR Coded Audio Periodic Table of Elements: A mobile-learning Tool. *Journal of Chemical Education*, 89, p552-554, 2012.
- BRACCIALLI, L.M.P. Tecnologia Assistiva: Perspectiva de qualidade de vida para pessoas com deficiência. Campinas: Ipes editorial, 2007.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 5 outubro 1988. Seção 1, p.1.
- _____. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 1961.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). Declaração de Salamanca. Brasília, 1994.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Brasília, 1996.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). Convenção da Organização dos Estados Americanos. Brasília, 2001.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 set. 2001.
- _____. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- _____. Ministério Público Federal. Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão. O acesso de pessoas com deficiência às classes e escolas comuns da rede regular de ensino. Brasília, DF: 2003.

_____. Decreto no 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis no 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a no 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

_____. Lei 10.098, 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez. 2005.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Direito à educação: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais – orientações gerais e marcos legais. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Normas Técnicas para a produção de textos em Braille, 2006.

_____. Ministério da Educação. Inclusão - Revista da Educação Especial. Vol. 4, no. 1. Brasília: MEC/SEESP, 2008. ORGANIZACAO DAS NACOES UNIDAS. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, 2006.

_____. Ministério da Educação. Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas. Brasília, DF: MEC, 2007.

_____. Ministério da Educação. Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a criação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 abr. 2007.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008.

_____. Decreto Legislativo nº 186, 09 de julho de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, 2008.

_____. Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Secretaria Especial dos Direitos Humanos

_____. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência - ONU. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 02 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de educação especial. Manual de orientação: programa de implantação de salas de recursos multifuncionais. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2010.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.

_____. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

_____. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar 2020: notas estatísticas. Brasília: INEP/MEC, 2021.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar 2021: notas estatísticas. Brasília: INEP/MEC, 2022.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar 2022: notas estatísticas. Brasília: INEP/MEC, 2023.

_____. Lei nº 15.100, de 2025. Dispõe sobre a restrição do uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante aulas, recreios e intervalos em todas as etapas da educação básica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2025.

BRESSAN, C.R. Educação Infantil. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação/ COGEN, 1988.

BZUNECK, José Aloyseo. As crenças de auto-eficácia dos professores. In: SISTO, Fermino Fernandes; OLIVEIRA, Gislene de Campos; FINI, Lucila Diehl Tolaine (Orgs.). Leituras de psicologia para formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 117-134.

CAMACHO, Mar; LARA, Tíscar (coord.). *M-learning en España, Portugal y América Latina*. Salamanca: Observatorio de la Formación en Red SCOPEO, 2011. Monográfico SCOPEO nº 3. Disponível em: <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>

CAMACHO. Temas em educação especial. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. WVA, 1998.

CARLSON, S., The net generation in the classroom. Chronicle of Higher Education, 2005.

CARDOSO, F. S. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica. *Revista Ciência em Evidência*, v. 4, n. FC, p. e023002, 2023. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/cienciaevidencia/article/view/2332>.

CARVALHO, R E. Temas em educação especial. Rio de janeiro: WVA, 1997.

CARVALHO, R. E. Educação inclusiva: com os pingos nos “is”. Porto Alegre: Mediação, 2004

CASTELLS, Manuel. A era da informação: economia, sociedade e cultura. In: A Sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

CNN BRASIL. Crianças passam quase cinco horas por dia no celular, aponta estudo. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/criancas-passam-quase-cinco-horas-por-dia-no-celular-aponta-estudo>

CONGRESO INTERNACIONAL DE ACESSIBILIDADE, 3., 2004, Rio de Janeiro. Carta do Rio: Projetando para o ser humano. Rio de Janeiro, 2004.

CORREIA, J. A antinomia educação tradicional – educação nova: uma proposta de superação. *Millenium*, n. 6, 1997. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/bitstreams/fb77b289-54cc-476e-877c-4ad02b0340c8/download>

CORRÊA, N. M.; RODRIGUES, A. P. N. Tecnologia assistiva no Atendimento Educacional Especializado (AEE) de estudantes com deficiência. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 87 - 101, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817352016087>

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. Pesquisa de métodos mistos. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

CUNHA, F. I. J.; AMARAL, R. dos S.; DINARDI, A. J. O uso do QR Code no Ensino de Botânica: uma proposta de trilha escolar para os anos finais do Ensino Fundamental. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 34, n. 67, p. e72[2024], 2024. DOI: 10.18675/1981-8106.v34.n.67.s17879. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/17879>.

DATA AI. State of Mobile 2024. 2024. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/10/01/2024/brasileiro-passou-em-media-5-horas-por-dia-em-apps-em-2023>

DATAREPORTAL. Digital 2024: Brazil. 2024. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-brazil>.

DELORS, Jacques (org.). Educação um tesouro a descobrir – Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Editora Cortez, 7ª edição, 2012.

DENSO WAVE Incorporated, Basic Info, Disponível em <http://www.denso-wave.com/en.aded/fundamental/index.html>

DINIZ, Débora; SEGATTO-MENDES, Ana Paula. Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma interface em construção. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 68, p. 41–59, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz>.

FERREIRA, N. S. C. Education technology and the professional in Brazil: his or her formation and the possibility of human culture. *Educational Technology Magazine*, v. 26, p. 141, 1998.

FERREIRA, Luiz de França; BECKER, Fernando; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Fazer e compreender na Realidade Virtual: em busca de alternativas para o sujeito da aprendizagem. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 2003.

FERREIRA, Windyz B. Educar na diversidade: práticas educacionais inclusivas na sala de aula regular. In: *Ensaaios Pedagógicos - Educação Inclusiva: direito à diversidade*. Brasília: SEESP/MEC, 2006.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P.; SHOR, I. *Medo e Ousadia: O Cotidiano do Professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FRÓES, Jorge R. M. *Educação e Informática: A Relação Homem/Máquina e a Questão da Cognição* - <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie4doc.pdf>

GABRIEL, Fábio Antonio; DE SOUZA, Antônio Carlos. O Ensino Híbrido no Processo de Ensino e Aprendizagem no Contexto da Pós-pandemia da COVID-19. **Revista Interações**, [S. l.], v. 19, n. 66, p. 1–17, 2023. DOI: 10.25755/int.30476. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/30476>.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. Tecnologias Assistivas para autonomia do aluno com necessidades educacionais especiais. *Inclusão: Revista da Educação Especial*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 25-32, jul. 2008.

GALVÃO FILHO, T. A. A tecnologia assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). *Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*. Porto Alegre: Redes Editora, 2009.

GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia assistiva e educação inclusiva: desafios e possibilidades. *Revista Educação Especial*, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 1-18, 2020.

GATTI, Bernardete Angelina. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

GATTI, B. A. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, v. 28, n. 1, p. 13-34, 2017.

GATTI, B. A. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2020.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. Políticas de formação de professores no Brasil: continuidades, rupturas e desafios (2002-2022). São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2022.

GIRAFFA, L. M. M.; MORAES, M. C.; MACHADO, M. J. *Cenários atuais das tecnologias digitais na educação básica*. In: DANTAS, Lúcio Gomes; MACHADO, Michelle Jordão (Org.). *Tecnologias e educação: perspectivas para gestão, conhecimento e prática docente*. 1. ed. São Paulo: FTD, 2014. p. 15–26. ISBN 978-8532299918. Disponível em: <https://page.ucb.br/bc/producao.detallhes?idp=452531>.

GOMES, M. Desafios do E-Learning: do conceito às práticas. In *Atas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Vol 2. pp. 66-76, 2006. Braga, Universidade do Minho.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo-*Os caminhos do professor na Era da Tecnologia* - Acesso *Revista de Educação e Informática*, Ano 9 - número 13 - abril 1999.

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. *An introduction to systematic reviews*. 2. ed. London: Sage, 2017.

HEITINK, M., VOOGT, J., FISSER, P., VERPLANKEN, L.; VAN BRAAK, J. Eliciting teachers' technological pedagogical knowledge. *Australasian journal of educational technology*, 33(3), 2017.

HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. *Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

HOWE; STRAUSS. *Millennials rising: The next great generation*. New York: Vintage, 2000.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2013. p. 31-61.

IBERDROLA, S.A. *O que é a Realidade Aumentada? Revista Eletrônica*, 2023. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/quem-somos/nosso-modelo-inovacao/o-que-e-realidade-aumentada>

INTERNATIONAL DATA CORPORATION (IDC Brasil). Brazil Mobile Phone Tracker Q4 2014. IDC Brasil, 2014.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION (IDC Brasil).. IDC Brazil Mobile Phone Tracker Q4/2022: mercado de celulares no Brasil sofre retração de 6,93% em 2022. IDC Brasil, 2022.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION (IDC Brasil). *IDC Brazil Mobile Phone Tracker Q1/2023*. IDC Brasil, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DIVERSIDADE. Disponível em: <http://www.ibd.org.br/diversidade.htm> .

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). Conexões assistivas: tecnologia assistiva e materiais didáticos acessíveis. 2021. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/conexoes-assistivas-tecnologia-assistiva-e-materiais-didaticos-acessiveis>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2022. [online]. Brasília: Inep, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>

JENKINS, H.; GREEN, J.; FORD, S. Cultura da conexão: criando valor e significado por meio da mídia propagável. São Paulo: Aleph, 2014.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. Tecnologias e Tempo Docente. Campinas, SP: Papirus, 2013.

KENSKI, Vani M. Redes, Comunidades e Educação. In: SALES, Mary V. S. (org.) *Tecnologias Digitais, Redes e Educação: perspectivas contemporâneas*. Salvador: EDUFBA, 2020.

KIRNER, C. KIRNER, T.G., GARBIN, T.R., DAINESE, C.A. Livro de realidade aumentada para crianças portadoras de necessidades especiais (LIRA-ESPEC), Anais do Workshop sobre Realidade Aumentada. Piracicaba, SP, 2006.

KLOPFER, E., OSTERWEIL, S., GROFF, J., & HAAS, J. (2009). *Using the technology of today, in the classroom of today*: The instructional power of digital games, social networking, simulations and how teachers can leverage them. The Educational Arcade. p. 1-21. Boston: MIT.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; CAIN, W. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Journal of Education, v. 193, n. 3, p. 13-19, 2013.

KRAUT, Rebecca (Ed.). UNESCO Policy guidelines for mobile learning. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2013. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>. UNESCO, <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2013-03-03/unescorecomenda-o-uso-de-celulares-como-ferramenta-de-aprendizado.html>.

LARA, A. T.; CAMPOS, M. de. A Tecnologia Móvel Aplicada a Ambientes de Aprendizagem para Inclusão de Acadêmicos com Necessidades Educacionais Especiais. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa Especial, 5, Montevideo, 2005. Disponível em: http://www.niee.ufrgs.br/ciiee2005/dia_21/013.doc.

LAUAND, G. B. A. Acessibilidade e formação continuada na inserção de portadores de deficiências físicas e múltiplas na escola regular. 2000. 121 f. Dissertação de Mestrado (Educação Especial (Educ. do Indivíduo Especial)) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

LAUAND. Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer a inclusão escolar de alunos com necessidades especiais. 2005. 210 f. Tese (Doutorado em Educação Especial (Educ. do Indivíduo Especial)) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

LAURILLARD, Diana. *The pedagogical challenges to collaborative technologies*. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, v. 4, p. 5-20, 2009

LAW, C.-Y.; SO, S. QR Codes in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 3(1), 85-100, 2010.

LEITE, L. R.; VERDE, A. P. S. R. Abordagem mista em teses de um programa de pós-graduação em educação: análise à luz de Creswell. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 47, e231061, 2021.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. 10. ed. São Paulo: Loyola, 2015.

LIMA, A. L. D. I. TIC na educação no Brasil: o acesso vem avançando. E a aprendizagem? In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: TIC Educação 2011. São Paulo: CGI.br, 2012. Coord. Alexandre F. Barbosa. Trad. Karen Brito.

LITWIN, Edith, Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas, Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

LUMERTZ JS. O sistema de ensino aprende Brasil e suas implicações para a democratização da educação básica no município de Gravataí/RS. 2024

MAGALHÃES, R. C. da S. Pandemia de covid-19, ensino remoto e a potencialização das desigualdades educacionais. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, 28(4), 1–5, 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021005000012>

MAGGIO, Mariana. O campo da tecnologia educacional: algumas propostas para sua reconceitualização. In: LITWIN, Edith (Org.). Tecnologia educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 12-22.

MANTOAN, M. T. E. (org). Pensando e fazendo educação de qualidade. São Paulo: Editora Moderna, 2001.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna, 2003

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar e tecnologias digitais: desafios contemporâneos na formação docente. Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru, v. 29, n. 1, p. 65-82, 2023.

MANZINI, E. J. - Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MARÇAL, Edgar; ANDRADE, Rossana; RIOS, Riverson. Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, V.3, N. 1, Maio 2005.

MARTORELLI, B. C. P. C. O uso das tecnologias em uma perspectiva inclusiva. *Revista EDUC-Faculdade de Duque de Caxias*, 1(2), 96–105, 2014.
https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170608150024.pdf

MAZZOLENIS, Sheila. Educação inclusiva. *Revista Guia de Educação a Distância*. São Paulo: Segmentos, n. 4, p. 90-94. jan. 2007

MAZZOTTA, Marcos José da Silveira. Deficiência, Educação Escolar e Necessidades Especiais: reflexões sobre inclusão socioeducacional, 2003.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MOSCA, Claudia R.G.; POKER, Rosimar B.; OMOTE, Sadao. *As tecnologias na prática pedagógica inclusiva*. Marília. Oficina Universitária. São Paulo: Cultura acadêmica, 2012.

MRECH, L. M. O Mercado de Saber, o real da Educação e dos educadores na sociedade contemporânea. In: *Insight – Psicoterapia e Psicanálise*, São Paulo, Ano XI, n. 121, setembro de 2001.

NEUENDORF, Kimberly A. *The Content Analysis Guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2002.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 1-15, 2019.

NÓVOA, A.; VIEIRA, P. Formação para a profissão docente: cinco propostas para mudar o futuro. *Educação em Perspectiva*, Viçosa, v. 13, p. 1-25, 2022.

O TEMPO. Tempo médio de uso de telas no Brasil é o segundo maior do mundo. 2024. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/2024/8/9/vicio-em-tela-faz-mal--levantamento-aponta-que-no-brasil-pessoas>.

OBLINGER, D.G. & OBLINGER, J., Eds. *Educating the net generation*. Boulder, CO: Educase, 2005. Disponível em: <<http://www.educause.edu/research-and-publications/books/educating-net-generation>>.

OLIVEIRA, F C; KIRNER, C; FORTE, C; SANTIN, I. Colaboração em Ambientes Educacionais com Realidade Aumentada. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. DOI: 10.22456/1679-1916.14712. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14712>. Acesso em: 20 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIENCIA E A CULTURA – UNESCO. Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien, 1990. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Nova York: ONU, 2006.

PASSERINO, L. M.; SANTAROSA, L. M. C. Mediação tecnológica na educação inclusiva: perspectivas sociointeracionistas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 42-59, 2019.

PEREIRA, C. E. C.; BIZELLI, J. L.; LEITE, L. P. Acessibilidade e deficiência na universidade: política de recursos humanos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 10, n. esp.1, p. 631–642, 2015. DOI: 10.21723/riaee.v10i5.7916. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/7916>

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD, Philippe. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: Perspectivas sociológicas. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1993.

PEW RESEARCH CENTER. (2010). *Millennials: Confident. Connected. Open to Change*. Disponível em: <http://www.pewsocialtrends.org/2010/02/24/millennials-confident-connected-open-to-change/>

LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

PRENSKY, Marc. *Nativos digitais, imigrantes digitais*. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza. On the Horizon, [S.l.]: MCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001.

PRENSKY, Marc. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac, 2021.

QUEIROZ, Altamira de Souza; OLIVEIRA, Cícero Marcelo de; REZENDE, Flávio Silva. *Realidade aumentada no ensino da Química: elaboração e avaliação de um novo recurso didático*. Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, v. 1, n. 2, 2015

QUINN, C. mLearning: mobile, wireless, in-your-pocket, Line Zine. 2000. Disponível em: www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm.

REITH, Jenna. (2005). Understanding and appreciating the communication styles of the Millennial Generation. Vistas. Disponível em: <http://counselingoutfitters.com/vistas/vistas05/Vistas05.art70.pdf>

REUTERS. Venda de smartphones sobe 55% no Brasil em 2014. *Reuters Brasil*, São Paulo, 7 abr. 2015. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/world/us/venda-de-smartphones-sobe-55-no-brasil-em-2014-idUSKBN0MX14N>.

RIBAS, João Batista Cintra. As pessoas portadoras de deficiência na sociedade brasileira. Brasília: CORDE, 1997. 52p.

ROMANO, S. M. V. Realidade Aumentada Aplicada à Medicina. Faculdade de Tecnologia de São Vicente (FATEF), 2010.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E.; SANTOS, M. T. C. T.; MACHADO, R. A. Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar, v. 1).

ROSE, D. H.; MEYER, A. Teaching every student in the digital age: universal design for learning. Alexandria: ASCD, 2002.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. *Emílio, ou Da educação*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1966.

RÖRIG, Cristina, BACKES Luciana. O professor e a tecnologia digital na sua prática educativa. Disponível em: www.pgje.ufrgs.br/alunos_esp/esp/luciana/public_html/mara.doc, acesso 12/02/2016.

SANDHOLTZ, J. H. et al. Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

SANTAELLA, L. Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTOS, Mônica P. A Inclusão da Criança com Necessidades Educacionais Especiais. Artigo 63, 2007. Disponível em: <http://www.profala.com/arteducesp36.htm>

SANTOS, Luiz Claudio Machado dos. *Aprendizado bilíngue de crianças surdas mediada por um software de realidade aumentada*. 2016. Tese (Doutorado ou Mestrado?) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 20 Jul. 2016.

SANTOS, J. P. dos; SILVA, M. A. da. A resistência do professor às novas tecnologias e a necessidade de capacitação. Revista REASE, v. 9, n. 5, p. 1-15, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13181/6856>.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)?. 2025. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/ca.html>.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: construindo uma sociedade para todos. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999. p. 174.

SAVIANI, D. A educação na Constituição Federal de 1988: avanços no texto e sua neutralização no contexto dos 25 anos de vigência. *Revista Brasileira De Política E Administração Da Educação - Periódico científico Editado Pela ANPAE*, 29(2), 2013. <https://doi.org/10.21573/vol29n22013.43520>

SEABRA, Ingrid. *A inteligência artificial e o futuro da educação*. [S.l.]: Nonsuch Media Pte. Ltd., 2021. ISBN 978-1954145160.

SICOM TESTING. Da primeira à quinta geração, o passado e o futuro dos padrões de telecomunicações. *Sicom Testing*, 2023. Disponível em: <https://www.sicomtesting.com/pt/blog/de-1g-a-5g-o-pastado-e-o-futuro-dos-padroes-gsm-umts-hspa-e-lte/>.

Silva, M. de S. S., Conceição, C. de J., Araújo, D. F. de, Moreira, E. C. D., Silva, E. A. da, França Filho, F. R. de, ... Cararo, R. (2024). DESAFIOS E SOLUÇÕES PARA O DOCENTE NO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 10(10), 4597–4603. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16448>.

SILVA, Ketiuze Ferreira; SILVA NETO, Sertório Amorim. O processo de ensino aprendizagem apoiado pelas TIC's: repensando práticas educacionais. Disponível em: <http://br.geocities.com/ketiuze/TDAE/artigos.htm>

SILVA, M. Sala de aula Interativa, 3. ed, Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

SILVA, Ketiuze Ferreira. *O processo de ensino-aprendizagem apoiado pelas TICs: repensando práticas educacionais*. 2008. Trabalho apresentado à União Educacional de Minas Gerais (UNINASSAU), 2008.

SILVA, M. I. da. O uso de tecnologias para a tradução e interpretação da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220161>

SANT'ANNA D. V. A informática educacional como instrumento pedagógico: uso de recursos tecnológicos digitais por professores dos anos finais do ensino fundamental. 2021.

SANT'ANNA DV, de Moraes Garcia DN. Possibilidades da informática educacional na utilização de recursos tecnológicos digitais. Editora Oficina Universitária; 2022.

SCHÖN, Donald Alan. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA GID. Estudo de casos e modelos tridimensionais: tecnologia assistiva para inclusão de deficientes visuais no ensino de química. 2025.

SILVEIRA, A. Conceitos e Funções da Eqüidade em Face do Direito Positivo. São Paulo, 1943

STAINBACK S.; STAINBACK W. Inclusão: Um guia para Educadores. Porto Alegre, Artmed, 1999.

SUNG, D., The history of augmented reality. Pocket-lint 2011. Disponível em <http://www.pocket-lint.com/news/108888-the-history-of-augmented-reality>.

TADDEO, L. S.; SILVA, E. S.; SILVA JÚNIOR, L. S. da. QRCode colorido, duplicando a capacidade de armazenamento em cores. In: WORKSHOP DE VISÃO COMPUTACIONAL, 8., 2012. Anais... Goiânia: WVC, 2012.

TAJRA, Sanmyra Feitosa. Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade. 3ª ed. São Paulo: Ética, 2001.

TAPSCOTT, D. A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. (tradução de Marcelo Lino). Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TARDIF, M.; MOSCOSO, J. N. A noção de "profissional reflexivo" na educação: atualidade, usos e limites. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 388-411, 2018.

TEDESCO, J. C. Os fenômenos de segregação e exclusão social na sociedade do conhecimento e da informação. Brasília: Ministério da Educação, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/JuanCarlosT.pdf>

TEIXEIRA G. Life and Death of the Lymphocytes a Didactic-Pedagogic Game for teaching Immunogenetics. In: Society for Information Technology & Teacher

Education International Conference 2001 (pp. 2549-2554). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

TEIXEIRA, A. G. D. Um levantamento de percepções de professores sobre a tecnologia na prática docente. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. Disponível em: <http://linguagensdialogos.com.br/2011.1/textos/22-art-adriana.pdf>

TEIXEIRA, N. P. C.; ARAUJO, A. E. P.; Informática e educação: uma reflexão sobre novas metodologias, Unidade Acadêmica de Garanhuns, UFRPE, CEP 55296-190, Garanhuns-PE, Brasil:2010

TNS GLOBAL, Connected Life, 2015. Disponível em: <http://www.tnsglobal.com/get-connected/connected-life>

VEIGA, Ilma P. Alencastro. Ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. Didática: o Ensino e suas relações. Campinas, SP: Papirus, 1996.

VENDRAMINI WJ. Formação de professores de ciências humanas e da natureza na DRE de Cáceres. In: Andrade DF, editor. Educação: reflexões e experiências Belo Horizonte: Editora Poisson; 2025. p. 71.

UNESCO. Declaração de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Salamanca, Espanha, 1994.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018a.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (Orgs.). Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018b

VIEIRA, Sofia Lerche. Políticas e gestão da educação básica: revisitando conceitos simples. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação, v. 23, n. 1, p. 53-69, jan./abr. 2007

VIEIRA, Marilandi Maria Mascarello. *Formação continuada de professores da educação profissional*. Regae: Revista de Gestão e Avaliação Educacional, Santa Maria, v. 2, n. 3, p. 7–15, 2013

VYGOTSKY, L.A. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WANDERLEY, A. J; MEDEIROS, A. F; SILVA, K. S; SILVA FILHO, M. F. S. Aprendizagem Interativa: uma análise do uso da realidade aumentada no desenvolvimento de jogos educacionais. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Patos/PB, Brasil, 2011.

W3C. Acessibilidade para o WAI. 2005. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>.

9 Produções Acadêmicas

Publicação de Artigo Científico

CARVALHO, A. O.; SILVA, J. M., FREITAS, F. V.; **BOECHAT, GABRIELA DOS SANTOS LEITE** FERNANDES, E. M.; TEIXEIRA, G. A. P. B. *Metodologia da problematização e interdisciplinaridade: uma proposta para o ensino online*. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, p. 645-660, 2021. <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11756>

SILVA, J. M.; **BOECHAT, G. S. L.**; TEIXEIRA, G. A. P. B. *UMA PROPOSTA DE EXPERIÊNCIA DIDÁTICA SOBRE MISTURAS POR REALIDADE AUMENTADA A PARTIR DA PERSPECTIVA TPACK*. In: V Congresso Amazônico de Educação a Distância: Aprendizagens significativas no ensino EAD, 2022, PORTO VELHO. Anais do Congresso Amazônico de Educação à Distância: Aprendizagens Significativas no Ensino EAD, 2022. v. 1. p. 1-11. <https://www.even3.com.br/anais/congressoamazonicoead2022/593975-uma-proposta-de-experiencia-didatica-sobre-misturas-mediada-por-realidade-aumentada-a-partir-da-perspectiva-tpa/>

Cursos e mini cursos

BOECHAT, Gabriela. Recebi um aluno de inclusão: e agora? Possibilidades de uso da Inteligência Artificial (IA) para facilitação dos processos inclusivos em sala regular. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO, 4., 2024, Vitória. Anais [...]. Vitória: Associação Brasileira de Criatividade e Inovação (Criabrasilis); Universidade Federal do Espírito Santo, 2024. Minicurso apresentado na área temática de Criatividade e Inovação na Educação. Disponível em: <https://www.even3.com.br/4cici-437174/>.

Organização de Eventos

BOECHAT, G. S. L.. | Colóquio Faetec Professores Pesquisadores: saberes da educação profissional e tecnológica. 2021. (Congresso). <https://www.coloquiofaetec.com.br/>

TEIXEIRA, G. A. P. B. ; ALVES, I. B. ; **BOECHAT, G. S. L. .** DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES: Experiências Relatos em Ciências Tecnologias, Artes e Matemática. 2021. (Congresso). <https://espaco.uff.br/atividades/>

10 Anexos

10.1 Carta de anuência

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos que esta Instituição tem interesse em participar do projeto: **QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**, proposto pelo pesquisador: GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT, autorizando a sua execução.

Declaramos ainda, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/2012. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes do projeto de pesquisa nela recrutados dispondo da infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Esta autorização está condicionada à aprovação final da proposta pelo(s) Comitê(s) de Ética em Pesquisa responsável(is) por sua avaliação.

Data ____/____/____.

Data, Assinatura e carimbo do responsável institucional

10.2 Declaração de ciência de participação em projeto de pesquisa

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA

Declaro para os devidos fins que, eu,

_____, documento _____ (SIAPE, CPF ou OUTRO, ESPECIFICAR), estou ciente da minha participação no projeto de pesquisa CAAE nº _____, intitulado:

“QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS: POSSIBILIDADE DE USO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO”, que tem como pesquisador responsável o (a) Sr. (a) GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INCLUSÃO PGCTIn, estando de acordo e me comprometendo a cumprir a legislação vigente do sistema CEP-CONEP.

_____, ____/____/____

Local e data

Nome completo e assinatura do colaborador

GABRIELA DOS SANTOS LEITE BOECHAT

(Responsável pela pesquisa)

1.1.3 Termo de cessão de uso de imagem

TERMO DE CESSÃO DO USO DE IMAGEM (TCUI)

Nome do participante: _____

Número de identidade do participante: _____

O(A) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto **“QR CODE E REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS:**

POSSIBILIDADE DE USO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO” sob a responsabilidade da pesquisadora GABRIELA DOS SANTOS LEITER BOECHAT para gravação de fotos e/ou vídeos com o objetivo de registrar as atividades pedagógicas desenvolvidas. O pesquisador pode ser contatado pelos telefones: (22) 998022622 e (22) 999323409. Nenhuma informação que permita a sua identificação individual será liberada sem sua prévia autorização. Sua identidade será preservada e no caso de exposição visual de sua face será coberta por um emoji smile. A participação nesta pesquisa é totalmente voluntária, e o(a) Sr.(a) não será penalizado(a) de nenhuma forma caso escolha não participar ou retire seu consentimento durante o seu andamento da pesquisa. As imagens produzidas a partir da sua participação poderão ser divulgadas em artigos científicos, pôster de congresso, livro, entre outros com fins educacionais e de divulgação científica. Não haverá ganho financeiro com estas imagens. Em qualquer momento o(a) Sr.(a) pode questionar os pesquisadores sobre qualquer dúvida. Caso aceite participar, este Termo de Cessão do Uso de Imagem, deverá ser assinado em duas vias, onde uma via ficará o(a) Sr.(a), e a outra com o pesquisador responsável.

_____, ____ de _____ de _____

nome e assinatura do participante ou responsável legal

(Gabriela dos Santos Leite Boechat)

UNIVERSIDADE FEDERAL
FLUMINENSE HUMANAS - UFF

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.045.090

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar o impacto de atividades, curriculares e extracurriculares, na formação de professores e na divulgação da ciência para a sociedade. A proposta é oriunda do grupo de pesquisa que atua no Espaço UFF de Ciências e no Programa de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão (PGCTIn - UFF). Como estratégia metodológica serão utilizadas atividades de formação inicial e continuada de professores na perspectiva de utilização de métodos ativos de aprendizagem. Como desfecho deseja-se ampliar e refinar os conhecimentos dos professores sobre ensinar, aprender e avaliar de forma crítica. Que sejam capazes de refletir e ressignificar sua prática docente, diminuindo ações e práticas segregacionistas e excludentes, difundindo práticas educacionais que promovam a autonomia dos(as) alunos(as).

As informações elencadas nos campos “Apresentação do Projeto”, “Objetivo da Pesquisa” e “Avaliação dos Riscos e Benefícios” foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2105374.pdf, de 13/04/2023) e Projeto Detalhado (Corrigido_projeto.pdf, de 13/04/2023): resumo, metodologia, critérios de inclusão e critérios de exclusão.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o impacto de atividades, curriculares e extracurriculares, na formação de professores e na divulgação da ciência para a sociedade.

Objetivo Secundário:

- a) realizar investigações sobre as percepções, a respeito de materiais, estratégias e cursos/oficinas a professores;
- b) confeccionar materiais didáticos que possam contribuir para às demandas educacionais; c) desenvolver estratégias didático-metodológicas para alunos da educação básica; d) promover cursos/oficinas à professores, formados ou em formação, nos diferentes níveis de Ensino; e) analisar as percepções e aprendizagens dos participantes dos cursos/oficinas;
- f) divulgar os resultados produzidos, através das atividades elaboradas pelo grupo de pesquisa, em diferentes meios e formatos de comunicação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos de constrangimento e sigilo de informação, que podem eventualmente ocorrer durante a participação na pesquisa, serão minimizados durante a análise uma vez que esta será realizada de forma totalmente anônima. Além disso, a participação é opcional e voluntária, não estando ligada ao desempenho (notas), podendo ser encerrada a qualquer momento pelo participante através de e-mail direcionado ao responsável pela

pesquisa como explicitado no TCLE.

Benefícios:

Com este trabalho, espera-se proporcionar mudanças profundas nos professores que atuam na educação básica, a fim de superar obstáculos que os estudantes enfrentam: 1) quanto ao acesso à educação de qualidade; 2) quanto às dificuldades de aprendizagem. Temos como objetivo maior que os aprendizados dos professores resultem em garantia que todos discentes sejam valorizados e envolvidos igualmente.

Além disso, almeja-se que a ampla divulgação de estratégias que estimulam a aprendizagem ativa não só estimule os docentes participantes, mas também os demais professores de suas respectivas instituições, bem como de outras. Temos como meta gerar uma massa crítica de participantes capazes de se integrar ao processo de desenvolver uma educação transformadora.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia de Análise de Dados:

As informações obtidas serão analisadas de acordo com a característica da pergunta. Para questões fechadas, as análises terão como referência a frequência das respostas com base no total de participantes e não o total de respostas uma vez que em determinadas questões poderemos ter mais de uma resposta. Por exemplo, para a pergunta “Você leciona em qual(is) segmento(s)?”, um determinado professor pode atuar em dois segmentos (fundamental e médio e, ao mesmo tempo, em instituições públicas e privadas – neste caso, um único indivíduo representa 4 respostas). Nas questões psicométricas, será adotada a escala de Likert, a qual serão estabelecidos critérios de avaliação. Para as questões abertas, no questionário ou portfólio, e falas obtidas nas entrevistas, as análises serão segundo o método de análise de conteúdo, fundamentando-se Kimberly A. Neuendorf (2002) que define o método como “...the systematic, objective, quantitative analysis of message characteristics”, o que permite ser aplicado em diversos discursos e em todas as formas de comunicação. Ao rotular sistematicamente o conteúdo de um conjunto de textos, estabelecem-se padrões de conteúdo que podem ser analisados do ponto de vista quantitativo usando métodos estatísticos, além de usá-los através de métodos qualitativos para analisar os significados do conteúdo nos textos.

Critério de Inclusão:

Licenciandos, de qualquer idade ou gênero, que estejam matriculados regularmente na disciplina de Instrumentação para o ensino de Biologia, na UFF;

Licenciados, de qualquer idade ou gênero, que cursaram a disciplina de Instrumentação para o ensino de Biologia, na UFF, em semestres anteriores ao pesquisado;

professores em atividade, de qualquer idade ou gênero, que estejam matriculados em cursos de pós-graduação lato ou stricto sensu;

professores que atuem na educação básica, de qualquer idade ou gênero, no Estado do Rio de Janeiro.

Critério de Exclusão:

Qualquer participante que não concorde com o termo de consentimento; Qualquer participante que não concorde em executar as tarefas propostas.

Orçamento:

Artigos de papelaria (papéis, tinta para impressora, espiral etc.)

Custeio R\$ 10.000,00

Componente de artesanato para composição de modelos (miçanga, isopor, lã, arame e etc)

Custeio R\$ 5.000,00

Total: R\$ 15.000,00

O TCLE

O TCLE está redigido em linguagem apropriada, com o detalhamento dos direitos, dos procedimentos, dos riscos e dos benefícios associados à escolha de participar de uma pesquisa, assegurando a remessa de uma via para o participante, conforme determinado nas Resolução CNS nº 466/12 e Resolução CNS nº 510/16.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”.

Recomendações:

Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo atende aos ditames de eticidade do sistema CEP/CONEP, devendo ser aprovado.

“Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para serem devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº. 001/13, item XI.2.d. Solicita-se que antes do envio do Relatório Final ou Parcial na Plataforma Brasil o (a) pesquisador (a) efetue os seguintes passos: 1.Faça o download do Formulário de Envio de Relatório Parcial ou Relatório Final, na página do CEP Humanas UFF no seguinte link: <http://cephumanas.sites.uff.br/formulario-para-envio-de-relatorio-final-ou-parcial-de-pesquisa/>. 2. Preencha o formulário. 3. Anexe o Formulário na plataforma brasil juntamente com o Relatório Final ou Parcial.

Considerações Finais a critério do CEP:

Desde que o pesquisador se propõe a validar o questionário no período de 01/07/2023 a 30/06/2027, o mesmo deve estar ciente de que quaisquer alterações no documento de coleta de dados dos participantes da pesquisa devem ser submetidos à apreciação do Sistema CEP/CONEP através do envio de Emenda.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO _PROJETO_2105374.pdf	13/04/2023 19:00:16		Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Corrigido_projeto.pdf	13/04/2023 18:59:50	JULIANA MENDES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_corrigida_dados_Sa ulo _assinado.pdf	13/04/2023 18:42:55	JULIANA MENDES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PlataformaBrasil_corrigido.pdf	11/04/2023 18:08:55	JULIANA MENDES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_anuencia_assinada.pdf	31/03/2023 10:17:26	JULIANA MENDES DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NITEROI, 08 de Maio de 2023

Assinado por:

MONICA MARIA GUIMARAES SAVEDRA

(Coordenador(a))

Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha

Endereço:

GRAGOATA

Bairro: CEP:

24.210-346

UF: RJ Município: NITEROI

Telefone:

(21)2629-5119 **E-mail:** eticahumanas.comite@id.uff.br

11 Apêndice

11.1 Formulários utilizados

11.1.1 Formulário de inscrição

Inteligência Artificial e Recursos Digitais de Realidade Aumentada aplicados no Atendimento Educacional Especializado - *Curso de Extensão*

* Indica uma pergunta obrigatória

Olá, que bom ter você por aqui.

A acessibilidade é importante e necessária para diminuir as barreiras existentes, possibilitando as pessoas acesso a espaços, produtos, serviços e informações.

Considerando o ambiente escolar, busca-se garantir a inclusão de alunos com deficiência e transtornos de desenvolvimento e de aprendizagem. Ficamos feliz que você tenha se interessado pelo tema do nosso curso. ***Agora chegou a hora de realizar a sua inscrição!***

1. **E-mail *** _____ -

2. * Você concorda e autoriza o uso dos dados produzidos durante a sua participação nesse curso ao grupo de pesquisa "Da bancada a sala de aula", para fins exclusivamente de pesquisa educacional e produções didáticas. Esses dados farão parte do estudo a ser produzido pelo grupo, sob a orientação da Professora Dr^a Gerlinde Teixeira, na Universidade Federal Fluminense - UFF.

☐ Sim ☐ Não

3. **Você é... ***

☐ Professor

☐ Mediador

☐ Outro: _____

4. **Sua idade é... ***

☐ De 18 até 25 anos

☐ De 26 até 35 anos

☐ De 36 até 45 anos

☐ De 46 até 55 anos

☐ 55 anos ou mais

☐ Prefiro não responder

5. Qual é a sigla do estado que você reside? *

6. Qual cidade você reside? *

7. Você se identifica com o gênero... *

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro: _____

8. Você é uma pessoa com deficiência? *

☐ Sim e preciso de suporte durante o curso

☐ Sim, mas não necessito de suporte no curso

☐ Não

9. Se marcou que precisa de suporte, qual tipo de suporte seria?

10. Qual sua área de formação?

☐ Ensino Médio em Formação de Professores

☐ Licenciatura em Pedagogia

☐ Licenciatura na área de humanas

☐ Licenciatura na área de exatas

☐ Licenciatura na área de ciências da natureza

☐ Licenciatura na área de ciências sociais

☐

☐ Bacharelado com segunda licenciatura

☐ Outro: _____

11. Sua maior formação é... *

- ☐ Ensino Médio na área da educação
- ☐ Ensino Superior incompleto na área da educação
- ☐ Ensino Superior incompleto fora da área da educação
- ☐ Ensino Superior completo na área da educação
- ☐ Ensino Superior completo fora da área da educação
- ☐ Pós-graduação na área da educação
- ☐ Pós-graduação fora da área da educação
- ☐ Mestrado na área de educação
- ☐ Mestrado fora da área de educação
- ☐ Doutorado na área de educação
- ☐ Doutorado fora da área de educação
- ☐

12. Marque a opção que melhor define sua atuação docente atualmente
Sou professor... *

	AEE	Educação E...	Sou Profess...	Sou Mediad...	Não sou pro...	Nenhuma d...
em sala de r...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
em Classe R...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
especialista ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
especialista ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
especialista ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
especialista ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
especialista ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
com aluno i...	☐	☐	☐	☐	☐	☐
sem aluno in...	☐	☐	☐	☐	☐	☐

13. Indique há quantos anos, aproximadamente, você atua na área de educação. *

☐ Menos de 1

ano ☐ Entre 1 - 5

anos

☐ Entre 6 - 10 anos

☐ Entre 11 - 15 anos

☐ Entre 16 - 20

anos ☐ Mais de 21

anos

14. Atualmente você trabalha em... *

Marque todas que se aplicam.

	Escola Pública Estadual	Escola Pública Municipal	Escola Pública Federal	Escola Privada	Instituição Filantrópica	Escola do terceiro setor	Não se aplica
Ensino fundamental II	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ensino fundamental III	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ensino Médio Regular	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ensino Médio Técnico	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Não estou atuando no momento	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Analise as afirmativas abaixo e marque de acordo com a sua percepção pessoal

15. Tenho conhecimentos sólidos sobre educação especial *

Marcar apenas uma.

Discordo totalmente Concordo Totalmente

☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5

16. Domino as tecnologias educacionais e as aplico com facilidade em meu fazer pedagógico*

Discordo totalmente Concordo Totalmente

☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5

17. Sei definir com clareza o que é Tecnologia Assistiva *

Discordo totalmente Concordo Totalmente

☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5

18. Sei utilizar os Recursos de Digitais e Realidade Aumentada em sala de aula *

Discordo totalmente Concordo Totalmente

☐	☐	☐	☐	☐
1	2	3	4	5

19. Na sua sua opinião, qual a maior dificuldade encontrada pelos professores em relação ao uso das tecnologias em sala de aula? *

20. Quais são suas expectativas quanto ao curso? *
-
-
-
-
-
-



Obrigada por participar!

11.1.2 Questionário - Métodos Ativos de Aprendizagem

Questionário avaliativo

* Indica uma pergunta obrigatória

Avalie seus conhecimentos ANTES de participar da formação

1. Antes da formação, pensava que métodos ativos de aprendizagem era... *

2. Antes da formação meu conhecimento sobre os temas abaixo era... *

Marque todas que se aplicam.

	Desconhecia totalmente	Desconhecia parcialmente	Conhecia	Conhecia parcialmente	Conhecia totalmente
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	☐	☐	☐	☐	☐
Sala de Aula Invertida	☐	☐	☐	☐	☐
Gamificação	☐	☐	☐	☐	☐
Aprendizagem Cooperativa	☐	☐	☐	☐	☐
Ensino Híbrido	☐	☐	☐	☐	☐

Avalie seus conhecimentos APÓS participar da formação

3. Após a formação, penso que métodos ativos de aprendizagem são... *

4. Quais métodos ativos você se sente mais interessado em utilizar após a formação? *

Marque todas que se aplicam.

	Não estou interessado	Me interesse pouco	Indiferente	Muito interessado	Extremamente interessado
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	☐	☐	☐	☐	☐
Sala de Aula Invertida	☐	☐	☐	☐	☐
Gamificação	☐	☐	☐	☐	☐
Aprendizagem Cooperativa	☐	☐	☐	☐	☐
Ensino Híbrido	☐	☐	☐	☐	☐
Outros	☐	☐	☐	☐	☐

Se marcou OUTROS, especifique

Quais desafios você ainda percebe na implementação dos métodos ativos em sua prática docente? *

- ☐ Falta de conhecimento sobre o método
- ☐ Falta de tempo para planejamento
- ☐ Falta de recursos ou tecnologia
- ☐ Resistência dos alunos
- ☐ Falta de apoio institucional
- ☐ Outro:

Quais estratégias ou adaptações você pretende fazer para aplicar os métodos ativos na sua realidade escolar? *

Agradecemos a sua participação

Avalie esta aula *

1 2 3 4 5



11.1.3 Questionário - IA aplicada a educação

Questionário avaliativo

* Indica uma pergunta obrigatória

Avalie seus conhecimentos antes de participar da formação

1. Antes da formação, pensava que inteligência artificial era... *

2. Antes da formação meu conhecimento sobre IA era... *

☐ Nenhum ☐ Superficial ☐ Basico ☐ Sabia alguma coisa ☐ Sabia muito

3. Antes da formação eu acreditava que usar IA na educação era... *

Avalie seus conhecimentos APÓS participar da formação

Avalie de 1 a 5 quão verdadeiras são as seguintes frases
(sendo 1 pouco verdadeiro e 5 muito verdadeiro):

4. Acredito que o uso de IA pode tornar minhas aulas mais acessíveis *
Marcar apenas uma.

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5. Compreendi bem sobre IA e me sinto preparado para seu uso *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. Acredito que os recursos de IA são viáveis na minha atividade docente *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7. Acredito que sou capaz de reproduzir para os demais professores na escola as formas de uso de IA na educação que foram apresentadas na aula*

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. Após a formação, cite pelo menos 3 formas de usar a IA que você acredita ser capaz de aplicar em suas atividades pedagógicas *

Agradecemos a sua participação!

9. Avalie esta aula *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

11.1.4 Questionário - QR Code e Jogos de RA

Questionário avaliativo

* Indica uma pergunta obrigatória

Avalie seus conhecimentos antes de participar da formação

1. Antes da formação, pensava que QR Code e RA era... *

2. Antes da formação meu conhecimento sobre QR Code e RA era... *

Marcar apenas uma

- ☐ Nenhum
- ☐ Superficial
- ☐ Básico
- ☐ Sabia alguma coisa
- ☐ Sabia muito

3. Antes da formação eu acreditava que usar QR Code e RA na educação era... *

Avalie seus conhecimentos APÓS participar da formação

**Avalie de 1 a 5 quão verdadeiras são as seguintes frases
(sendo 1 pouco verdadeiro e 5 muito verdadeiro):**

4. Acredito que o uso de QR Code e RA pode tornar minhas aulas mais acessíveis *

Marcar apenas uma.

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5. Compreendi bem sobre QR Code e RA e me sinto preparado para seu uso *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. Acredito que os recursos de QR Code e RA são viáveis na minha atividade docente *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7. Acredito que sou capaz de reproduzir para os demais professores na escola as formas de uso de QR Code e RA na educação que foram apresentadas na aula*

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. Após a formação, cite pelo menos 3 formas de usar QR Code e RA que você acredita ser capaz de aplicar em suas atividades pedagógicas*

Agradecemos a sua participação!

9. Avalie esta aula *

1 2 3 4 5



11.1.5 Questionário - Realidade Aumentada (RA) na educação especial

Questionário avaliativo

* Indica uma pergunta obrigatória

Avalie seus conhecimentos ANTES de participar da formação

1. Antes da formação, pensava que Realidade Aumentada (RA) era... *

2. Antes da formação meu conhecimento sobre RA era... *

Marcar apenas uma

- ☐ Nenhum
- ☐ Superficial
- ☐ Basico
- ☐ Sabia alguma coisa
- ☐ Sabia muito

3. Antes da formação eu acreditava que usar RA na educação era... *

Avalie seus conhecimentos APÓS participar da formação

Avalie de 1 a 5 quão verdadeiras são as seguintes frases

(sendo 1 pouco verdadeiro e 5 muito verdadeiro):

4. Acredito que o uso de RA pode tornar minhas aulas mais acessíveis *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5. Compreendi bem sobre RA e me sinto preparado para seu uso no AEE *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. Acredito que os recursos de RA são viáveis na minha atividade docente no AEE *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7. Acredito que sou capaz de reproduzir para os demais professores na escola as formas de uso de RA na educação que foram apresentadas na aula *

Marcar apenas uma

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. Após a formação, cite pelo menos 3 formas de usar a RA que você acredita ser

capaz de aplicar em suas atividades pedagógicas *

Agradecemos a sua participação!

9. Avalie esta aula *

1 2 3 4 5

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

11.1.6 Formulário – Trabalho Final

PLANO DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO COM USO DE TECNOLOGIAS

Trabalho final do curso de IA, QR Code RA no AEE

* Indica uma pergunta obrigatória

IDENTIFICAÇÃO PESSOAL

1. Nome Completo *

2. Sigla do Estado onde reside *

3. **E-mail ***

CONSTRUINDO O PLANO

4. **PARA QUAL PUBLICO ESSE PLANO SE DESTINA? ***

Marcar apenas uma

- ☐ DEF VISUAL / CEGUEIRA DEF
- ☐ AUDITIVA / SURDEZ
- ☐ DEF FÍSICA
- ☐ DEF INTELECTUAL
- ☐ TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA
- ☐ ALTAS HABILIDADE / SUPERDOTAÇÃO DEF MÚLTIPLAS
- ☐ Outro: _____

5. **PARA QUAL SEGUIMENTO ESSE PLANO SE APLICA? ***

Marque todas que se aplicam.

- ☐ ED INFANTIL
- ☐ FUNDAMENTA I
- ☐ FUNDAMENTAL II
- ☐ ENSINO MÉDIO
- ☐ ENSINO MÉDIO TECNICO
- ☐ EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS
- ☐ ENSINO SUPERIOR

6. **NECESSIDADE ESPECÍFICA OBSERVADA ***

7. **OBJETIVO DO ATENDIMENTO NO AEE? ***

8. **TECNOLOGIA A SER EMPREGADA ***

9. **COMO SERÁ UTILIZADA (METODOLOGIA)? ***

10. **COMO SERÁ O ACOMPANHAMENTO / AVALIAÇÃO ***

OBSERVAÇÕES

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO!

OBRIGADA POR VIR ATÉ AQUI CONOSCO!

ESPERAMOS QUE ESSE CURSO TENHA SIDO ENRIQUECEDOR E QUE EM BREVE POSSAMOS TER MAIS OPORTUNIDADES DE TROCA COMO ESSA.

ISSO NÃO É UM ADEUS, É APENAS UM ATÉ BREVE!

FORTE ABRAÇO

PROF TUTORA GABRIELA BOECHAT

11.2 Manual de Aplicação do Curso: IA, QR Code e RA no AEE

Este manual oferece um guia prático para a implementação das contribuições identificadas no estudo, com o objetivo de facilitar a adoção de tecnologias de Inteligência Artificial (IA), QR Code e Realidade Aumentada (RA) no Atendimento Educacional Especializado (AEE). As diretrizes a seguir são direcionadas a gestores educacionais, desenvolvedores de tecnologia, professores e coordenadores, visando uma implementação eficaz e sustentável.

11.31. Roteiro de Implementação para Secretarias de Educação

Um plano de implementação bem estruturado é fundamental para o sucesso da iniciativa. Sugere-se um cronograma dividido em quatro fases:

Fase 1: Preparação e Planejamento (6 meses):

- Diagnóstico da infraestrutura tecnológica das escolas.
- Mapeamento das necessidades de formação dos professores.
- Definição de metas e indicadores de sucesso.

Fase 2: Formação de Multiplicadores (6 meses):

- Capacitação de um grupo de professores e coordenadores para atuarem como multiplicadores do conhecimento.
- Desenvolvimento de materiais de apoio e tutoriais.

Fase 3: Implementação Piloto (12 meses):

- Implementação das tecnologias em um grupo de escolas selecionadas.
- Monitoramento contínuo e coleta de feedback dos participantes.
- Ajustes e refinamento do modelo de implementação.

Fase 4: Expansão Sistemática (24 meses):

- Expansão gradual do projeto para as demais escolas da rede.
- Avaliação de impacto e divulgação dos resultados.

11.42. Diretrizes para Desenvolvedores de Tecnologia

O desenvolvimento de tecnologias educacionais deve ser pautado por princípios que garantam a acessibilidade, a usabilidade e a sustentabilidade das soluções:

•Princípios de Design Universal: As tecnologias devem ser projetadas para atender à diversidade de habilidades e necessidades dos estudantes, garantindo que todos possam participar plenamente das atividades.

•Modelo de Desenvolvimento Participativo: O processo de desenvolvimento deve envolver a participação ativa de professores, estudantes e outros membros da comunidade escolar, garantindo que as soluções atendam às demandas reais do contexto educacional.

•Sustentabilidade Econômica: Priorizar o uso de software livre e hardware de baixo custo, buscando soluções que sejam economicamente sustentáveis e escaláveis.

11.53. Estratégias para Professores e Coordenadores

•Implementação Gradual em Sala de Aula: A introdução das novas tecnologias deve ser feita de forma gradual e planejada, começando com atividades simples e avançando progressivamente para projetos mais complexos.

•Rede de Colaboração: Criar uma rede de colaboração entre os professores para a troca de experiências, o compartilhamento de boas práticas e o desenvolvimento conjunto de projetos.

11.64. Modelo de Financiamento e Sustentabilidade

•Fontes de Recursos: Buscar fontes de financiamento em editais de fomento à inovação, parcerias com empresas e programas governamentais.

•Modelo de Sustentabilidade: Desenvolver um modelo de sustentabilidade que garanta a continuidade do projeto a longo prazo, prevendo custos de manutenção, atualização e formação continuada.

11.75. Sistema de Monitoramento e Avaliação

•Indicadores de Processo: Acompanhar indicadores como o número de professores formados, o número de escolas atendidas e a frequência de uso das tecnologias.

•Indicadores de Resultado: Avaliar o impacto das tecnologias na aprendizagem dos estudantes, no engajamento e na inclusão.

•Instrumentos de Coleta: Utilizar questionários, entrevistas, observação em sala de aula e análise de dados para coletar informações sobre o processo de implementação.

11.86. Cronograma de Implementação Sugerido

Para garantir uma implementação eficaz e sustentável, sugere-se o seguinte cronograma:

Ano 1: Preparação e Piloto

- Diagnóstico inicial e planejamento estratégico.
- Formação de multiplicadores e desenvolvimento de materiais.
- Implementação piloto em escolas selecionadas.

Ano 2: Expansão Controlada

- Expansão gradual para um número maior de escolas.
- Refinamento dos processos com base no feedback do piloto.
- Desenvolvimento de parcerias estratégicas.

Ano 3: Consolidação

- Consolidação das práticas e processos.
- Avaliação de impacto e documentação de resultados.
- Preparação para a sustentabilidade a longo prazo.

Anos 4-5: Sustentabilidade e Inovação

- Manutenção e atualização contínua das tecnologias.
- Desenvolvimento de novas funcionalidades e recursos.
- Expansão para outras modalidades de ensino.