

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNO

LAISA MEL DE MOURA OLIVEIRA

**Avaliação da Implementação das Políticas Públicas de Tecnologias Educacionais:
Resultados Alcançados e Desafios Enfrentados pela Educação Básica Brasileira**

BRASÍLIA
2024

LAISA MEL DE MOURA OLIVEIRA

**Avaliação da Implementação das Políticas Públicas de Tecnologias Educacionais:
Resultados Alcançados e Desafios Enfrentados pela Educação Básica Brasileira**

Projeto de Pesquisa apresentado à Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I

Área de concentração: Administração Pública

Orientador: Prof^ª. Dr. Tatiana Sansone Soster

Data de aprovação: ___/___/___

Banca examinadora:

Prof. Dr. Tatiana Soster
FGV-EPPG

Prof. Dr. Lizandro Lui
FGV-EPPG

BRASÍLIA

2024

AGRADECIMENTOS

A Deus que é meu guia e que se fez presente em cada detalhe de minha vida acadêmica, acolhendo-me nos momentos turbulentos e concedendo-me a graça de alcançar diversas conquistas. Graças à saúde e forças que Tu me deste fui capaz de superar inúmeros desafios e seguir os Teus planos para mim.

Aos meus pais, Robson e Karla, que são minha inspiração e minha base, meus guerreiros e protetores que sempre acreditaram no meu potencial e incentivaram meus sonhos. Hoje, digo que só sou o que sou graças ao amor incondicional de vocês e a cada sacrifício que fizeram em prol de minha educação e de meu bem-estar. Obrigada por serem tão bons para mim.

À minha irmã, Maria Luize, que é minha melhor amiga e a pessoa que me ensinou a amar, dividir e cuidar. Para mim, é uma honra tê-la como irmã, sua sensibilidade e dedicação me inspiram e como sua maior fã torço para que tenha muito mais oportunidades do que eu.

Aos meus avós maternos, Geraldo e Lícia, e aos meus avós paternos, Antônio e Edineuza, exemplos de sabedoria e fé imensa. À minha madrinha, Paloma, por ser minha conselheira e confidente amiga e à minha afilhada, Alice, por sempre me fazer sorrir. Ao meu padrinho, Thiago e a minha tia Daniele por todo carinho.

Ao meu namorado, João, por seu apoio constante, paciência e incentivo inestimável. Aos meus amigos e parceiros e curso, Beatriz, Daniel, Hellen, Joana, Joicy, Madu, Melissa, Suelen, Thaís, Tiago e Yasmin por todo companheirismo e pelas boas risadas. As minhas veteranas, Gabrielly e Sara por toda orientação. Aos meus companheiros da Gerência de Tecnologias Educacionais do SENAI/DN por todos os aprendizados e inspiração. E aos demais colegas da vida, da faculdade e da empresa júnior que transformaram minha jornada.

Por fim, a todos meus professores, especialmente à minha orientadora, Tatiana, por serem grandes exemplos e por todos os ensinamentos.

Esse trabalho é fruto de cada um de vocês. Minha eterna gratidão.

RESUMO

O presente trabalho analisa as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, com foco na avaliação de sua efetividade e na superação dos desafios enfrentados no cenário atual. O objetivo central é identificar os principais obstáculos no processo de implementação dessas políticas, como a falta de integração das tecnologias ao currículo, as limitações estruturais, a carência de formação contínua dos professores e a insuficiência de avaliações qualitativas e quantitativas. A metodologia adotada inclui uma revisão de literatura sobre a evolução das políticas educacionais brasileiras e entrevistas com profissionais e especialistas da área, oferecendo uma compreensão aprofundada das percepções desses atores. Os resultados revelam que, embora os programas governamentais tenham avançado no que diz respeito à infraestrutura e conectividade, ainda existem lacunas significativas em termos de integração pedagógica e cultura de inovação nas escolas. Como proposta, apresenta-se um modelo de avaliação adaptado ao contexto brasileiro, que contempla uma abordagem *bottom-up*, com participação de diferentes níveis de gestão, e um sistema de indicadores complementados pelo uso de inteligência artificial. Conclui-se que a consolidação de uma política de tecnologias educacionais eficaz requer uma abordagem integrada e adaptável, capaz de promover não apenas a inclusão digital, mas também a construção de competências e a inovação pedagógica.

Palavras-chave: Políticas públicas, tecnologias educacionais, avaliação, Brasil, inovação, pedagógica.

ABSTRACT

This study analyzes public policies on educational technologies in Brazil, focusing on evaluating their effectiveness and overcoming current challenges. The primary objective is to identify key obstacles in implementing these policies, such as the lack of integration of technology into the curriculum, structural limitations, the need for continuous teacher training, and insufficient qualitative and quantitative evaluations. The methodology includes a literature review on the evolution of Brazilian educational policies and qualitative interviews with professionals and specialists in the field, providing an in-depth understanding of their perspectives. Results reveal that, although government programs have advanced in terms of infrastructure and connectivity, significant gaps remain in pedagogical integration and fostering a culture of innovation in schools. As a proposal, an evaluation model tailored to the Brazilian context is presented, featuring a bottom-up approach involving different management levels and a system of indicators complemented by the use of artificial intelligence. It is concluded that consolidating an effective educational technology policy requires an integrated, adaptable approach that promotes not only digital inclusion but also skills development and pedagogical innovation.

Keywords: Public policy, educational technology, evaluation, Brazil, pedagogical, innovation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETIC.br – Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação	11
IA – Inteligência Artificial	13
LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados	15
MEC – Ministério da Educação	9
PICRAT – <i>Passive, Interactive, Creative, Amplication, Transformation</i>	14
PIEC – Programa de Inovação Conectada	16
RAT – <i>Replacement, Amplication, Transformation</i>	14
SAMR – <i>Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition</i>	14
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação	9
TIM – <i>Technology Integration Matrix</i>	14
TPACK – <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>	14

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	9
1.2 PROBLEMA.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	11
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	11
2 METODOLOGIA.....	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 VISÃO HISTÓRICA DOS PROGRAMAS BRASILEIROS.....	17
3.1.1 ATUAL CONTEXTO.....	20
3.1.2 ANÁLISE DOS PROGRAMAS BRASILEIROS.....	22
3.2 IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: MODELOS TECNO-EDUCACIONAIS.....	24
3.2.1 MODELO SAMR.....	24
3.2.2 MODELO TPACK.....	25
3.2.3 MODELO TIM.....	26
3.2.4 MODELO RAT.....	26
3.2.5 MODELO PICRAT.....	27
3.3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL.....	28
3.3.1 AVALIAÇÃO EX-ANTE.....	29
3.3.2 AVALIAÇÃO EX-POST.....	29
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	30
4.1 FALHAS DE DESENHO.....	33
4.1.1 FALTA DE COMUNICAÇÃO ENTRE FORMULADORES E EXECUTORES.....	33
4.1.2 FALTA DE OPORTUNIDADES PARA COMUNICAÇÃO ENTRE ESCOLAS E ACADEMIA.....	34
4.2 FALHAS DE ATUAÇÃO.....	34
4.2.1 FALTA DE INFRAESTRUTURA E DE MATURIDADE DIGITAL.....	34
4.2.2 FALTA DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES.....	35
4.2.3 FALTA DE DISCRICIONARIEDADE DOS EXECUTORES.....	35
4.2.4 CENÁRIOS DE DESIGUALDADE E FORTE TENDÊNCIA CENTRALIZADORA.....	36
4.2.4 FALTA DE INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA COM O CURRÍCULO.....	36
4.2.5 AUSÊNCIA DE UMA CULTURA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA BEM CONSOLIDADA.....	37
4.3 FALHAS DE AVALIAÇÃO.....	37

4.3.1 FALTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	37
4.3.2 FALTA DE MEDIDORES QUALITATIVOS PARA O DESEMPENHO DAS UNIDADES ESCOLARES	38
4.3.3 FALTA DE ENGAJAMENTO DA SOCIEDADE.....	38
4.3.4 INSUFICIÊNCIA DE PESSOAL NO MEC PARA ATUAR EM TANTAS FRENTES SIMULTANEAMENTE	39
4.3.5 FALTA DE UM MODELO BEM CONSOLIDADO DE AVALIAÇÃO.....	39
4.4 IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS EMERGENTES NA EDUCAÇÃO.....	40
4.5 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	42
5 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Segundo o Ministério da Educação (2009), as tecnologias educacionais são processos, ferramentas e materiais que dão suporte às redes de ensino no processo de ensino e aprendizagem. O modelo holandês *Four In Balance* (Quatro em Equilíbrio) propõe que para plena eficácia das tecnologias na educação é necessário que quatro aspectos estejam alinhados: visão, competência, conteúdos/ recursos digitais e infraestrutura. Dessa forma, infere-se que as tecnologias educacionais vão além dos aparelhos eletrônicos em si, trata-se, na verdade, de uma cultura de inovação que começa pelo entendimento de sua importância até a transformação real de vidas por meio da educação inteligente.

A inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas políticas públicas de educação básica do Brasil, tem sido uma busca constante desde a década de 1970, quando, pela primeira vez, discutiu-se o uso de computadores no curso de física na Universidade de São Paulo (MEC, 2009). Em 1980 os programas passaram a se tornar mais robustos, com políticas como o Educom (Projeto Brasileiro de Informática na Educação), que buscava a inclusão digital (VALENTE E ALMEIDA, 2020). Nos anos 2000, surgiu o ProInfo (Programa Nacional de Tecnologia Educacional) que passou a abranger a capacitação de professores e o desenvolvimento de laboratórios nas escolas. Aos poucos, o entendimento sobre tecnologias educacionais foi se expandindo, mas, mesmo após tantos anos, as políticas dessa área ainda enfrentam dilemas básicos no que tange à apropriação das TIC (VALENTE E ALMEIDA, 2020)

A análise crítica dessas políticas, inclusive as mais recentes, revela uma predominância de percepções tecnológicas que enfatizam a tecnologia como artefato técnico, indicando a necessidade de uma abordagem mais ampla que considere também os aspectos curriculares, socioculturais e institucionais da tecnologia na educação (VALENTE E ALMEIDA, 2020). Diante do atual contexto de revolução tecnológica, ressalta-se ainda mais a importância de se repensar as políticas públicas de tecnologias educacionais que não considerem apenas a infraestrutura tecnológica, mas também as práticas pedagógicas, a formação de professores, o acesso equitativo pelos alunos e a formação de uma cultura de inovação.

Além disso, a efetividade dessas políticas e sua capacidade de promover inovação no setor educacional têm sido questionadas visto que seus impactos são diretamente relacionados

ao acompanhamento permanente do planejamento implantado e adaptações quando necessárias (SIQUEIRA JUNIOR, 2007), algo que se mostrou deficitário no cenário brasileiro. Segundo Arretche (1998), a avaliação de políticas públicas não envolve apenas mensurar resultados, mas também compreender os processos de implementação e identificar áreas que precisam de ajustes para aprimorar a atuação. No contexto das tecnologias educacionais, essa avaliação torna-se ainda mais complexa e necessária, dado que a educação é um campo amplo, essencial e complexo, pois envolve experiências individuais que se relacionam com aspectos estruturais, pedagógicos e sociais.

Em face aos desafios e às potencialidades identificadas, observa-se que as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil precisam avançar para uma abordagem integrada desde sua concepção, que valorize o impacto pedagógico e que vise a construção de uma cultura digital e inovadora nas escolas. Por isso, é importante alinhá-las ao currículo escolar, já que o currículo é o caminho a ser percorrido pelo estudante e deve contemplar experiências capazes de desenvolver habilidades cognitivas, motoras, artísticas e morais para que ele possa de maneira consciente e crítica explorar questões sociais, culturais, políticas e econômicas para então transformar sua realidade (SOSTER, 2018). O currículo é importante pois é a partir dele que se define o uso das TIC (ALMEIDA E SILVA, 2014).

Nesse sentido, Almeida e Silva (2018) argumentam que a educação não deve focar exclusivamente no conteúdo acadêmico, mas também no desenvolvimento integral dos alunos como cidadãos, visando o bem comum para que possam contribuir para uma sociedade mais justa e participativa. Sendo assim, as tecnologias educacionais não podem ser vistas apenas como ferramentas complementares, mas como mecanismos essenciais para a transformação do processo de ensino e aprendizagem. Para isso, é imprescindível que as avaliações dessas políticas atendam às especificidades locais, desenvolvam continuamente competências digitais nos professores e estudantes e fortaleçam os mecanismos de comunicação e acompanhamento.

A construção de uma educação inclusiva e inovadora requer, portanto, um sistema abrangente e adaptável, que fomente a verdadeira integração entre tecnologia e currículo, possibilitando que a educação básica brasileira acompanhe as exigências do mundo contemporâneo e amplie as oportunidades de aprendizado para todos. Assim, esse estudo busca contribuir para uma melhor compreensão das políticas públicas de tecnologias educacionais e seus desafios de implementação e avaliação, bem como fornecer *insights* valiosos para melhorias do sistema.

1.2 PROBLEMA

De que maneira as políticas públicas de tecnologias educacionais estão sendo avaliadas no Brasil em termos de implementação, resultados alcançados e desafios enfrentados?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo é realizar uma análise de como as políticas públicas de tecnologias educacionais são avaliadas no Brasil, considerando sua implementação, os resultados alcançados e os desafios enfrentados.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar a evolução das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, considerando as principais iniciativas governamentais e seus impactos;
2. Identificar os principais desafios na implementação e avaliação das tecnologias educacionais;
3. Avaliar a adequação e aplicabilidade de modelos tecno-educacionais para o contexto das políticas brasileiras;
4. Propor recomendações para aprimorar a avaliação e implementação das políticas públicas de tecnologias educacionais, visando contribuir para o aperfeiçoamento das políticas educacionais no Brasil.

1.4 JUSTIFICATIVA

A relevância deste trabalho reside na necessidade urgente de compreender as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, especialmente no que diz respeito à sua avaliação, implementação e impacto. O mundo contemporâneo exige um letramento tecnológico ou digital (BNCC, 2017), tal qual exige a alfabetização em português e matemática. Com a tecnologia presente em praticamente todas as esferas da vida, o desenvolvimento do letramento digital é essencial para preparar cidadãos capazes de operar em uma sociedade

altamente informatizada e globalizada.

A integração eficaz dessas tecnologias ao sistema educacional vai além da simples introdução de ferramentas digitais; ela precisa ser avaliada criticamente para assegurar que essas políticas realmente contribuam para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem. Estudos demonstram que as políticas públicas de tecnologias educacionais frequentemente não atendem às necessidades reais das escolas e se distanciam das realidades dos professores e alunos (VALENTE E ALMEIDA, 2020). Isso gera uma lacuna entre os objetivos dessas políticas e os resultados efetivamente alcançados.

A implementação ineficaz é causada pela ausência de políticas bem estruturadas e monitoradas que resultam em uma integração superficial e ineficaz das tecnologias, que acaba por subutilizar os recursos e comprometer o desenvolvimento de habilidades digitais nos alunos. Dados recentes indicam que, embora 94% das escolas de Ensino Fundamental e Médio no Brasil tenham acesso à internet, em apenas cerca de 60% o acesso é disponível aos estudantes e uma parcela ainda menor as utilizam para implementar atividades de resolução de problemas ou desenvolvimento de soluções (CETIC.br, 2023). Esse cenário contribui para a desigualdade no acesso à educação de qualidade e para a formação de indivíduos despreparados para as demandas do século XXI.

Este estudo, portanto, visa preencher a lacuna na análise das políticas educacionais e fornecer *insights* para políticas futuras mais eficazes, com foco em avaliações baseadas não apenas em infraestrutura e conectividade, mas também em resultados pedagógicos e competências digitais essenciais para a cidadania ativa.

2 METODOLOGIA

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa, com o objetivo de aprofundar a compreensão das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, suas avaliações e os desafios enfrentados no contexto atual. A pesquisa foi dividida em duas etapas principais: uma revisão de literatura e a realização de entrevistas qualitativas semi-estruturadas.

A primeira etapa consistiu em uma revisão de literatura de fontes renomadas, incluindo artigos acadêmicos, filtrados no Scopus, relatórios institucionais, como os publicados pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC.br) e o Ministério da Educação (MEC), e notícias da área. Para encontrar os artigos acadêmicos foi utilizado o comando “‘*public policy*’ AND *education* AND *technology* AND *evaluation*” com

filtros que limitaram a publicações em português e inglês a partir de 2014 até 2024 da área de ciências sociais e de administração, que gerou 94 resultados no Scopus que foram organizados por ordem de maior relevância. O objetivo desta revisão foi oferecer uma base teórica sólida para a análise posterior e auxiliar na contextualização das entrevistas.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na condução de entrevistas qualitativas de roteiro semi-estruturado (Apêndice A e B), permitindo flexibilidade para que os entrevistados possam aprofundar temas relevantes de acordo com suas experiências e perspectivas, ao mesmo tempo em que garantem a cobertura dos principais tópicos de interesse para a pesquisa, com quatro profissionais diretamente envolvidos ou especialistas na área de tecnologias educacionais e avaliação de políticas públicas. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Fundação Getulio Vargas (CEPH FGV). Ademais, as entrevistas não tiveram caráter amostral, mas sim exploratório. Devido ao número limitado de participantes, o objetivo das entrevistas foi fornecer insights profundos sobre o tema, permitindo uma comparação entre as percepções dos entrevistados e os achados da literatura previamente revisada.

Quadro 1 – Detalhamento dos Entrevistados

Entrevistado	Cargo/Função	Instituição	Área de Especialização
Entrevistado 1	Professor e Pesquisador	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Políticas Públicas Educacionais
Entrevistado 2	Gestor de Tecnologia e Inovação	Ministério da Educação (MEC)	Tecnologias e Inovação na Educação
Entrevistado 3	Gestor de Avaliação e Monitoramento de Políticas Públicas	Ministério da Educação (MEC)	Avaliação de Políticas Públicas
Entrevistado 4	Gestor de Pesquisa	CETIC.br	Inclusão Digital e TICs na Educação

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

O processo de análise dos dados foi feito segundo Robert E. Stake (1995), o qual pontua que o foco na pesquisa qualitativa deve ser na interpretação e compreensão das experiências dos participantes em seus contextos específicos, em vez de generalizações

estatísticas. Assim a análise pode ser dividida em 3 passos:

1. Integração Curricular: os entrevistados ressaltaram a importância desse aspecto, bem como o modelo *Four In Balance*, os modelos tecno-educacionais, Valente e Almeida (2020), Soster (2018) e dados do relatório do CETIC.br (2023).
2. Infraestrutura: os entrevistados categorizaram a falta de infraestrutura como uma grande barreira a ser derrubada, como destaca Selwyn (2011), Valente e Almeida (2020), OECD (2021) e o CETIC.br (2023).
3. Capacitação de Professores: os entrevistados defendem a importância da capacitação docente e como um ponto a ser melhorado, como nos modelos tecno-educacionais, em Chai, Koh & Tsai (2010), Soster (2018) e dados do CETIC.br (2023).
4. Governança Multinível: os entrevistados ressaltaram que há um hiato de comunicação entre planejamento e execução e a OECD (2021), Lima (2022), Fullan (2022), Valente e Almeida (2020) e CETIC.br (2023) defendem a relevância desse tema.
5. Avaliação de Políticas: os entrevistados reforçaram a necessidade da inclusão de indicadores qualitativos, bem como aponta a OECD (2021) e de definir um modelo adaptável e participativo como define Arretche (1998).

1. Leitura e Triangulação Inicial: transcrição das entrevistas e triangulação dos dados, ou seja, cruzamento das informações obtidas das diferentes fontes (entrevistas, literatura, dados de relatórios e notícias). A partir desse cruzamento, foi possível compreender quais os temas e problemas mais relevantes a serem abordados no trabalho: integração curricular, infraestrutura, capacitação de professores, governança multinível e avaliação de políticas públicas.

2. Codificação Temática: identificação de temas recorrentes, ideias principais e padrões de respostas encontradas de forma dedutiva, ou seja, as categorias foram impostas previamente de acordo com as perguntas, em vez de serem criadas a partir dos dados. Os dados sobre os participantes também foram anonimizados. Para facilitar a codificação, foi elaborado um quadro a partir das palavras-chave encontradas para cada pergunta realizada nas entrevistas. A partir da codificação, foi possível qualificar 5 categorias de análise: falhas de desenho, falhas de atuação, falhas de avaliação, impactos da inteligência artificial e das tecnologias emergentes na educação e avaliação de políticas públicas de tecnologias educacionais.

3. Construção de Significados e Interpretação: a então análise dos dados, essa etapa consistiu em ir além da simples categorização, levando em consideração o como e o porquê a percepção dos entrevistados era de acordo com as diferenças de contexto, como suas posições e experiências profissionais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As tecnologias educacionais, segundo Selwyn (2011), são quaisquer ferramentas digitais que facilitam e ampliam as oportunidades do processo de ensino e aprendizagem, promovendo tanto a disseminação do conhecimento quanto a personalização do aprendizado para maior eficácia. Além disso, Moran (2015) argumenta que tecnologias educacionais não se restringem ao uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula, mas incluem também as estratégias pedagógicas que permitem o uso dessas tecnologias de forma eficaz e, segundo o autor, a educação formal está se tornando cada vez mais *blended*, misturada, pois não ocorre somente no espaço físico da sala de aula, mas também no espaço digital, principalmente quando se considera a Inteligência Artificial (IA), a Realidade Virtual (VR) e a Realidade Aumentada (AR). Ele sugere, ainda, que as tecnologias educacionais ajudam a mediar o processo de ensino e aprendizagem ao fornecer formas inovadoras de ensinar, interagir e avaliar, como por meio da criação de desafios, de atividades e de jogos que trabalhem competências pertinentes (MORAN, 2015).

No Brasil, as tecnologias educacionais têm sido um ponto central nas políticas públicas de educação básica nos últimos anos, entretanto, Valente e Almeida (2020) destacam que, apesar dos avanços essas políticas ainda mostram resultados insatisfatórios devido à limitação imposta pela falta de integração das TIC com o currículo, além da carência de um monitoramento eficiente. Moran (2013) destaca que os métodos tradicionais, que restringem a transmissão de informação aos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil e agora as tecnologias podem proporcionar novas formas mais simples de acesso ao conhecimento, o que fomenta a construção de aprendizado de maneira mais empreendedora, colaborativa e contextualizada e permite ao estudante uma maior autonomia e autoconhecimento.

Esse movimento traz o papel do professor como curador e orientador. A abordagem centrada no aluno é discutida em Lévy (1999) em seu livro *Cibercultura*, de acordo com o autor, que o escreveu há mais de 20 anos, o papel do professor não é mais o de difusor de saberes,

mas sim de “animador da inteligência coletiva” dos estudantes. A inteligência coletiva é um conceito que envolve o entendimento de que as capacidades e ideias individuais de cada aluno se somam, formando um saber coletivo mais rico. O professor, então, se torna um “animador” ao guiar e conectar essas contribuições, auxiliando na organização e validação dos conhecimentos produzidos (LÉVY, 1999).

Para compreender como as tecnologias podem ser aplicadas de maneira eficaz é essencial considerar os modelos tecno-educacionais existentes:

- O *Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition* (SAMR), de Puentedura (2006), classifica a integração em quatro níveis: substituição, aumento, modificação e redefinição.
- O *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), proposto por Mishra e Kehler (2006), enfatiza a integração dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo para o uso das tecnologias.
- O *Technology Integration Matrix* (TIM), do *Florida Center for Instructional Technology* (2016), estrutura cinco níveis de integração com cinco características de ambientes de aprendizagem, oferecendo uma visão prática e adaptável.
- O *Replacement, Amplification, Transformation* (RAT), de Hughes et al. (2006), e o *Passive, Interactive, Creative, Amplification, Transformation* (PICRAT), de Kimmons (2016), complementam esses modelos, avaliando o papel e o impacto da tecnologia na transformação das práticas pedagógicas e no engajamento dos alunos, essencial para um ensino inovador e eficaz.

Apesar das oportunidades proporcionadas pelas tecnologias educacionais, sua implementação enfrenta desafios significativos. Selwyn (2011) destaca a importância de considerar implicações éticas, culturais e sociais da utilização das tecnologias na educação, bem como os impactos na formação dos alunos pois o sucesso dessas tecnologias depende de como elas são integradas ao contexto pedagógico. Além disso, é fundamental superar obstáculos relacionados à infraestrutura, formação de professores e acesso equitativo às tecnologias (UNESCO, 2014). Mesmo que 94% das escolas de Ensino Fundamental e Médio no país possuam acesso à internet apenas 58% das escolas possuíam computador e acesso à internet para uso dos alunos, sendo as áreas rurais as mais afetadas (CETIC.BR, 2023). Em Valente e Almeida (2020), também são observadas as limitações que a distribuição desigual de infraestrutura resulta, o que reforça a necessidade de políticas adaptativas.

Além disso, a Política Nacional de Educação Digital (PNED), pautada pela Base

Nacional Comum Curricular (BNCC), recomenda atenção à cinco aspectos para desenvolvimento de habilidades digitais no ambiente escolar:

1. Pensamento Computacional e Criativo, que é a capacidade de resolver problemas e desenvolver soluções por meio de fundamentos da computação;
2. Mundo Digital, que aborda aprendizagem de hardwares, arquitetura de sistemas e aplicações;
3. Cultura Digital, que fomenta a participação crítica, ética, consciente e democrática no ecossistema digital;
4. Direitos Iguais, que conscientiza sobre a proteção de dados, privacidade e uso seguro das tecnologias;
5. Tecnologia Assistiva, que foca na inclusão digital de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Diante desse contexto complexo, é essencial que as políticas públicas e as práticas educativas estejam alinhadas a uma visão holística da integração das tecnologias na educação. Como destacado pela OECD (2021), a aplicação criteriosa de métodos de avaliação é fundamental para assegurar que as políticas públicas estejam em conformidade com as demandas sociais, além de apresentarem flexibilidade, perspectiva multinível e indicadores representativos. É preciso, observar, também, aspectos éticos e de privacidade na educação com tecnologias e a conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Assim, entende-se que tudo isso requer um planejamento cuidadoso e uma reflexão constante sobre as implicações das tecnologias no processo educativo para então garantir um manejo efetivo, com equanimidade e ética.

3.1 VISÃO HISTÓRICA DOS PROGRAMAS BRASILEIROS

O uso das tecnologias na educação no Brasil foi motivado a partir das transformações que estavam ocorrendo nos Estados Unidos e na França no início da década de 70 (VALENTE E ALMEIDA, 1997) com o uso do computador em algumas universidades públicas. Entretanto, foi apenas na década de 80 que esse tema passou a ser incluído de fato na agenda governamental, especialmente pelo Ministério da Educação (MEC), como um dos pilares de inclusão digital da população (VALENTE E ALMEIDA, 2020). A partir disso, então, as políticas públicas de tecnologia na educação passaram a tomar forma.

Conhecido como EDUCOM (Computadores na Educação), 1984, esse foi o primeiro

projeto do MEC e visava não somente a implantação de Núcleos de Pesquisa e Desenvolvimento de Informática na Educação e de Centros-piloto de Informática e Educação, mas também a capacitação de profissionais envolvidos na implantação e implementação do projeto, o acompanhamento, a avaliação das experiências e a disseminação dos resultados alcançados. Assim, ainda com o pouco alcance, é possível considerar o Projeto EDUCOM como o grande pioneiro que deu início ao processo de consolidação de uma cultura nacional de informática educativa.

Nessa linha, seguiu-se o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, em 1986, que tinha como objetivos o diagnóstico e diretrizes políticas para o desenvolvimento da informática na educação, sendo sua primeira avaliação referente ao EDUCOM; o desenvolvimento, produção e aplicação de tecnologias educacionais de informática aliados a estudos e pesquisas; e o fomento, disseminação e divulgação dos resultados das ações nos âmbitos nacionais e internacionais (ANDRADE E ALBUQUERQUE LIMA, 1993). Na área de capacitação profissional, foi desenvolvido o projeto FORMAR, que oferecia cursos de especialização para formar professores das secretarias de educação, universidades e escolas técnicas, para que pudessem atuar nos Centros de Informática Educativa (CIED).

Ao final da década, um novo programa, o Programa Nacional de Informática Educativa – PRONINFE, surgiu baseado nas ações do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, que trouxe um entendimento mais aprofundado sobre o uso de tecnologias na inovação, abordando uma implantação mais ampla da informática na educação a qual envolvia os três níveis de ensino – infantil, fundamental e médio. Entretanto, o PRONINFE, mesmo com a especificação de rubrica orçamentária própria em 1992, não chegou a realizar ações concretas devido a estagnação das políticas desse tema.

Diante de uma nova gestão governamental, já em 1997, surgiu o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. Coordenado pela Secretaria de Educação a Distância (SEED), o ProInfo abrangeu todos os entes federativos e setores da economia por meio de parcerias com outros ministérios, governos estaduais e municipais, organizações não governamentais (ONG) e empresas (BORBA E PENTEADO, 2010) e consistiu na implantação de laboratórios de informática e formação de professores. Nesse período, a importância do software passou a consolidar-se, com a criação da Rede Internacional Virtual de Educação (Rived; MEC & SEED, 1999), que surgiu de um acordo internacional firmado entre Brasil, Estados Unidos, Peru e Venezuela para a produção de conteúdos pedagógicos digitais e com o lançamento do Portal Domínio Público em 2004, uma biblioteca virtual de acesso livre via

Internet com mecanismos de busca estruturados.

Na tentativa de buscar integrar as tecnologias, de fato, às atividades desenvolvidas em sala de aula, o que até então não nenhum programa focou, o ProInfo foi transformado, em 2007, em ProInfo Integrado. Por meio de ações que visavam incrementar a implantação das TIC nas escolas públicas o Programa visava conectar infraestrutura, capacitação e conteúdos digitais, interação, comunicação e comunidades virtuais (BIELSCHOWSKY, 2009). Assim, foi lançado o Programa Mídias na Educação, para a formação de professores, gestores e coordenadores à distância; o ProInfo Rural, para implantação de laboratórios de informática em escolas em áreas rurais; o Projeto Um Computador por Aluno, que realizou a entrega de laptops nas mãos dos alunos e dos professores; o Programa Banda Larga nas Escolas, que visou aumentar a qualidade dos serviços de internet e conexão; o Portal do Professor, configurado como um espaço virtual com recursos educacionais digitais e o Projeto Lousa digital portátil, para a projeção dos conteúdos digitais.

Em 2017, surgiu o atual Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) baseado no modelo *Four In Balance* (Quatro em Equilíbrio), com 4 dimensões principais: visão, formação, infraestrutura e recursos educacionais digitais. Com uma ideia mais aprofundada do que são as TIC na educação, o Programa baseia-se no pressuposto de construir uma crença do valor das tecnologias na educação por meio da integração dessas 4 dimensões, sendo seu principal foco conectar os recursos digitais ao aprendizado de fato.

Após o lançamento do PIEC, novas políticas de tecnologias educacionais surgiram para fortalecer e complementar o programa e assim expandir as iniciativas voltadas à inclusão digital no ensino básico de educação do Brasil. Lançada em 2019, a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (ENEC) objetiva garantir a conectividade robusta e eficaz em todas as escolas públicas brasileiras, priorizando a qualidade da infraestrutura de rede e assegurando que mais escolas tenham acesso à internet de alta velocidade. Com um foco maior na infraestrutura e no monitoramento do progresso da conectividade, a ENEC é um passo importante na ampliação da inclusão digital no Brasil, que ainda tem uma base de conexão precária.

Em 2022, o governo lançou a PNED, que foca não apenas no acesso às tecnologias, mas também na formação de competências digitais entre alunos e professores. A PNED amplia a visão de que o ensino de tecnologias digitais deve estar integrado de maneira transversal ao currículo escolar, propondo que os estudantes brasileiros desenvolvam habilidades para o uso crítico, criativo e ético das tecnologias digitais. A PNED se articula com as demandas do mercado de trabalho do século XXI, propondo uma formação que contemple tanto o uso básico

das ferramentas tecnológicas quanto a compreensão mais aprofundada de conceitos como ciência de dados, programação e robótica.

Por fim, a Base Nacional Comum Curricular Computação (BNCC Computação), lançada no ano passado, introduz a disciplina de Computação no currículo das escolas brasileiras. A BNCC Computação visa garantir que todos os alunos tenham acesso ao aprendizado sobre algoritmos, programação e pensamento computacional desde os primeiros anos da educação básica. Essa medida reflete a crescente demanda global por habilidades digitais e a necessidade de preparar os estudantes brasileiros para um mundo cada vez mais digitalizado, oferecendo uma formação mais alinhada aos desafios e oportunidades trazidos pela transformação tecnológica.

3.1.1 ATUAL CONTEXTO

Em comparação com programas anteriores, as políticas públicas atuais voltadas para as tecnologias educacionais no Brasil têm produzido bons resultados nos últimos anos, tanto no que diz respeito ao acesso à infraestrutura quanto à adoção de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. O CETIC.br, por meio da pesquisa anual TIC Educação 2022, o qual é o relatório mais recente até então, apresentou um panorama detalhado sobre a implementação dessas políticas, destacando avanços importantes, mas também lacunas significativas que ainda precisam ser superadas.

Nos últimos anos, as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil se concentraram, em grande parte, na melhoria da conectividade e no aumento do acesso a dispositivos digitais nas escolas. De acordo com o CETIC.br (2023), 94% das escolas de Ensino Fundamental e Médio no país possuem acesso à internet, o que representa um avanço considerável em relação às edições anteriores da pesquisa, quando o número era de 82%. Além disso, houve um crescimento significativo na velocidade da conexão à internet nas escolas estaduais e municipais, sendo que 52% das escolas estaduais já contam com conexões superiores a 51 Mbps, em comparação com apenas 22% em 2020.

Entretanto, a conectividade nem sempre se traduz em uso pedagógico eficiente. Embora 79% das escolas municipais e 74% das estaduais possuam internet nas salas de aula, apenas 60% e 61%, respectivamente, disponibilizam esse acesso para os alunos utilizarem em atividades educacionais (CETIC.BR, 2023). Isso revela que o simples fornecimento de infraestrutura não garante, por si só, a transformação das práticas pedagógicas, mas que na

verdade exige uma maturidade e cultura digitais e uma avaliação que vá além de números e indicadores técnicos.

Além disso, dados da pesquisa apontam que 91% das escolas possuem ao menos um tipo de computador em funcionamento, mas apenas 63% oferecem esses dispositivos para os estudantes usarem em atividades educacionais. Das escolas com computador e acesso à internet disponível para os alunos 74% está no lado urbano, enquanto 30% estão localizadas em área rural (CETIC.BR, 2023). Esse dado reflete a persistência de desigualdades no acesso a tecnologias, sobretudo em escolas de áreas rurais, onde os desafios de conectividade e recursos são mais acentuados.

Outro ponto é que, enquanto muitos professores utilizam tecnologias digitais para atividades básicas, como a realização de pesquisas (78%) e aulas expositivas (75%), a criação de conteúdo pelos alunos, como vídeos ou planilhas, ainda é limitada (47% e 19%, respectivamente). A insuficiência de dispositivos para professores e alunos, mencionada por 84% dos docentes, é um dos principais motivos para a não adoção de tecnologias em atividades mais avançadas, o que comprova que a qualidade do uso das tecnologias educacionais ainda precisa ser melhorada no que tange à infraestrutura e à parte pedagógica (CETIC.BR, 2023).

Além disso, o relatório destaca que 64% dos professores incentivam a colaboração entre os alunos no uso de tecnologias, mas uma parcela significativamente menor realiza atividades que envolvam a resolução de problemas e a criação de soluções tecnológicas pelos próprios alunos, o que configura um problema pois é a partir da resolução de desafios que as competências são formadas, além de demonstrar a precariedade da cultura de inovação do Brasil (CETIC.BR, 2023). Esses dados mostram que, além de conectar escolas, é necessário capacitar e incentivar os professores a reformular as práticas pedagógicas para que as tecnologias realmente transformem o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, a implementação de tecnologias educacionais no Brasil está em evolução. Embora o país tenha avançado em termos de infraestrutura, que configura apenas a base de todo o processo, há ainda um longo caminho para garantir o uso pedagógico eficiente e equitativo dessas ferramentas. Para além disso, aprimorar a incorporação de avaliações qualitativas é fundamental para entender como as tecnologias estão sendo usadas na prática, quais os principais desafios enfrentados pelos professores e como essas políticas podem ser aprimoradas para alcançar um impacto mais profundo no aprendizado dos alunos.

3.1.2 ANÁLISE DOS PROGRAMAS BRASILEIROS

Diante da visão histórica apresentada, é possível observar, na teoria, uma constante tentativa de integração entre tecnologia e aprendizado em sala de aula. No entanto, o que se tem na prática é o contrário, uma vez que a integração não passa apenas do eixo visão (Modelo *Four In Balance*) e mesmo após os resultados incompletos dos programas anteriores, o atual programa, PIEC, persiste no mesmo erro (VALENTE E ALMEIDA, 2020). Segundo o TCU (2022), a política do PIEC simplesmente não cria sinergia para pôr em prática o que foi desenhado, demonstrando forte enfoque na expansão da conectividade e deixando de lado a integração com o currículo do aluno, desincentivando o uso da tecnologia como meio e tornando-a acessória ao conhecimento.

A importância dessa integração é evidenciada pelas teses de Watanabe (2019), Vale (2018), Cerqueira (2014), Piorino (2012) e Soster (2018), e publicações de Valente, Baranauskas e Martins (2014), entre outras. As teses são baseadas na aprendizagem por investigação, uma abordagem na qual o aluno é o protagonista e explora problemas e soluções, e nelas é possível identificar avanços relevantes no aprendizado quando os docentes possuem uma visão estratégica e pedagógica das tecnologias, indo além do singelo domínio instrumental. Além disso, essa falta de integração com o currículo acaba por gerar no estudante, uma falta de motivação já que ele não entende o propósito de usar a tecnologia como meio de aprendizagem (VALENTE E ALMEIDA, 2020).

Outro aspecto relevante, muitas vezes desprezado, é a cultura de inovação, que, na sua falta, aumenta o distanciamento entre área de Pesquisa e Desenvolvimento e as lideranças, resultando na perda do propósito de inovar e gerando desincentivo ao uso de tecnologias. Por exemplo, os estudos de Valente, Almeida & Kuin (2017), concluíram que a importância de a formação se centrar na criação da cultura digital e no currículo da cultura digital está diretamente ligada com a sustentabilidade de uma política, bem como uma visão bem delineada, a boa liderança da equipe gestora e profissionais competentes e treinados. É preciso lembrar que, a inovação é um processo e necessita de disciplina e incentivo de todas as partes. Segundo os autores, aprender em rede exige uma conexão bem estabelecida entre as partes envolvidas, isso inclui a academia, escolas, governo e sociedade, para que possam tecer juntos soluções inovadoras (VALENTE, ALMEIDA E KUIN, 2017).

Ademais a articulação bem feita entre as lideranças, desde sua perspectiva *bottom-up*, de professores e coordenadores a diretores e gestores, até sua perspectiva *top-down*, entre o

MEC e as instituições de ensino, é essencial para o fortalecimento dessa cultura, que deve ser participativa e orientada para objetivos comuns, mas com a mesma finalidade: alinhar o planejamento estratégico gerenciado pelas lideranças para cultivar o processo de ensino e aprendizagem criativos. Segundo Fullan (2022), essa articulação é vital para promover um ambiente colaborativo e assegurar que as políticas implementadas reflitam as necessidades reais das comunidades escolares. Ademais, os mecanismos de coordenação são cruciais no contexto de governança multinível¹ em que estão inseridas as políticas federais de tecnologias educacionais para garantir a sustentabilidade e a eficácia de tais (LIMA, 2022).

Já os eixos da infraestrutura, dos recursos e da competência, apesar dos esforços, ainda estão abaixo do ideal, com cenários de falta de conectividade, falta de equipamentos de informática e falta de capacitação dos recursos humanos (VALENTE E ALMEIDA, 2020). Há também forte dependência de transferências intergovernamentais, com alta centralização na União e pouca autonomia fiscal dos entes subnacionais (LIMA, 2022). Esses são fatores que interferem no desenvolvimento das políticas tendo em vista o extenso território brasileiro e suas diversas nuances.

Para atender às demandas contemporâneas de ensino e aprendizagem, a escola precisa se transformar em um ambiente criativo, que produz conhecimento de maneira dinâmica. Esse tipo de escola necessita de professores preparados e engajados na incorporação das TIC nas práticas pedagógicas para o desenvolvimento de dinâmicas de aprendizagem ativa (VALENTE E ALMEIDA, 2020). No entanto, apenas oferecer ferramentas tecnológicas não é suficiente, é necessário dar liberdade, incentivo e direcionamento aos professores e alunos para a criação de uma cultura de TIC e inovações. Como destaca Hargreaves (2003), a transformação só é possível quando os governos fornecem infraestrutura, suporte e recursos e incentivam a autogestão disciplinada, a inovação e o compartilhamento de experiências entre educadores comprometidos.

A integração dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, requerem políticas sustentáveis e consistentes, que sejam formuladas a partir das necessidades das escolas e tomando como base os quatro eixos: visão, competência, infraestrutura e conteúdo e recursos digitais – e não esquecendo de integrá-los ao currículo. Os desafios são complexos e não são resolvidos por uma única solução, é preciso envolver todas as estruturas do sistema educativo e inverter processos, ao invés de propor políticas centralizadas e homogêneas (VALENTE E

¹ Sistema de gestão e coordenação de políticas públicas que envolve diferentes níveis de governo – municipal, estadual e nacional.

ALMEIDA, 2020). É preciso conectar e integrar, consolidar a cultura e fornecer boa infraestrutura física e pedagógica.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: MODELOS TECNO-EDUCACIONAIS

Para facilitar a adoção e a transversalidade curricular das TIC na educação, é preciso considerar modelos de integração que promovam um uso abrangente e estratégico da tecnologia nas escolas. A literatura destaca cinco principais modelos que podem orientar essa integração: SAMR, TPACK, TIM, RAT e PICRAT. Esses modelos não se restringem à prática docente; ao contrário, eles servem como frameworks para avaliar, planejar e melhorar a incorporação das TIC, apoiando tanto o desenvolvimento de habilidades pedagógicas dos educadores quanto a criação de ambientes de aprendizagem mais ricos e conectados.

3.2.1 MODELO SAMR

O modelo SAMR, proposto por Puentedura (2006), visa integrar educadores às tecnologias educacionais para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem e é composto por quatro etapas: Substituição (*Substitution*), Aumento (*Augmentation*), Modificação (*Modification*) e Redefinição (*Redefinition*). Na primeira etapa, a tecnologia apenas substitui a antiga ferramenta analógica, mantendo sua funcionalidade, como por exemplo um processador de texto no lugar de papel e caneta. Durante a etapa de aumento, essa tecnologia é aprimorada e traz novas funcionalidades, como um corretor ortográfico automático no processador de texto, mas ainda não é considerada transformacional.

Na etapa de modificação, a tecnologia permite uma reformulação significativa da tarefa, permitindo práticas que não seriam possíveis sem a tecnologia e iniciando o processo de transformação da educação, como poder trabalhar no mesmo texto de maneira colaborativa e em tempo real. Por último, na redefinição, a aprendizagem é profundamente transformada, permitindo a expansão de habilidades de maneira inovadora, como por exemplo divulgar os textos por meio de vídeos interativos com um *feedback* global de uma audiência real.

Esse modelo é amplamente utilizado por profissionais da educação para avaliar em que nível estão e como podem progredir para os próximos níveis. Entretanto, por ser uma ferramenta um tanto quanto simples, interpreta o processo de integração tecno-educacional como linear e

considera que os níveis mais altos são sempre os melhores sem levar em consideração o ambiente em questão (HAMILTON ET AL., 2016). Por isso, pode ser interessante mescla-lo com um modelo mais complexo como o TPACK.

3.2.2 MODELO TPACK

O modelo TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, foi concebido por Mishra e Koehler em 2006 e tem em seu cerne os três principais tipos de conhecimento que um professor precisa ter: o de Conteúdo (C), ou acadêmico; o Pedagógico (P), que refere-se aos métodos de ensino; e o Tecnológico (T), que envolve a capacidade de entendimento e utilização de tecnologia para o ensino. A partir desse entendimento, o modelo propõe a interseção entre esses componentes que são cruciais para a prática educacional. A primeira combina os conhecimentos de Conteúdo com o Pedagógico e permite que o professor escolha as melhores estratégias pedagógicas para ensinar um determinado conteúdo. A segunda combinação é do Conteúdo com o Tecnológico e permite entender como as ferramentas tecnológicas podem ser usadas para ensinar um conteúdo específico. Também é possível combinar o conhecimento Tecnológico com o Pedagógico e foca em como a tecnologia pode apoiar métodos de ensino e aprendizagem eficazes.

Por último, combina-se os três conhecimentos, formando o TPACK, uma representação profunda de como a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo se relacionam e podem ser combinados para criar experiências de aprendizagem eficazes. Um bom exemplo seria um professor de história que usa um jogo de realidade virtual para permitir que os alunos explorem civilizações antigas de maneira interativa, ao mesmo tempo em que utiliza métodos pedagógicos eficazes para garantir que os alunos entendam e reflitam sobre o conteúdo.

A estrutura do TPACK permite aos educadores entenderem em que passo estão e onde precisam aprimorar para o processo de ensino e aprendizagem aliado à tecnologia e reconhece que a mera adição de tecnologia ao ensino não é suficiente; em vez disso, é necessário um entendimento equilibrado e integrado dos três tipos de conhecimento para que a tecnologia realmente transforme a educação. Ao ser combinado com o SAMR, que aborda os níveis de integração, o TPACK proporciona uma visão mais completa e holística uma vez que considera não apenas a presença da tecnologia, mas também sua interação com os aspectos pedagógicos e de conteúdo (GRAHAM, 2011).

3.2.3 MODELO TIM

O modelo TIM é, na verdade, como bem diz sua tradução, uma Matriz de Integração Tecnológica e foi desenvolvido pelo Centro Tecnológico da Universidade do Sul da Flórida (2016). A primeira parte da matriz é composta por cinco níveis de integração tecnológica: 1. Entrada, 2. Adoção, 3. Adaptação, 4. Infusão/ Aprofundamento e 5. Transformação. Já a segunda parte da matriz compõe-se de cinco características do ambiente de aprendizagem: 1. Ativo, no qual os alunos estão ativamente envolvidos no uso da tecnologia, em vez de serem passivos; 2. Colaborativo, passo em que a tecnologia suporta a colaboração entre alunos e/ou entre alunos e professores; 3. Construtivo, em que a tecnologia facilita a construção do conhecimento, conectando o novo conhecimento com as experiências anteriores dos alunos; 4. Autêntico, que permite que a tecnologia possibilita que os alunos utilizem ferramentas digitais para resolver problemas do mundo real; 5. Orientado a Metas, tecnologia auxilia os alunos a definirem metas, planejar atividades, monitorar o progresso e avaliar resultados.

Ao contrário dos modelos anteriores, que possuem uma abordagem mais teórica, por se tratar de uma matriz o TIM é uma ferramenta mais prática que permite maior flexibilidade e adaptação. Contudo, esse é um modelo menos utilizado pois carece de evidências empíricas uma vez que é mais complexo, o que pode ser um desafio para professores menos experientes ou para aqueles que não têm acesso a formação contínua, como é a realidade brasileira.

3.2.4 MODELO RAT

O modelo RAT, foi proposto por Hughes, Thomas e Scharber (2006) e de maneira semelhante ao SAMR, propõe 3 níveis de integração das tecnologias na educação: Substituição (*Replacement*), Amplificação (*Amplification*) e Transformação (*Transformation*). Na Substituição, a tecnologia apenas substitui uma ferramenta analógica, como um processador de texto substitui o papel e a caneta. Na Amplificação, a tecnologia é aprimorada e ganha novas funções. Por último, na Transformação a tecnologia permite formas de aprendizado que antes eram inimagináveis, possibilitando um maior nível de integração e interação dos alunos com o conteúdo. Assim, o RAT ajuda educadores e formuladores de políticas a entenderem se a tecnologia está sendo usada apenas para substituir práticas existentes, se está realmente amplificando o processo de ensino ou se está transformando a aprendizagem de maneiras

inovadoras.

Por ser mais simples e direto, o RAT acaba por focar mais em como a tecnologia impacta a prática pedagógica, ao contrário do SAMR que visa a transformação total e se concentra mais na maneira como a tecnologia transforma a tarefa ou atividade de aprendizagem. Todavia, segundo os próprios desenvolvedores do modelo Hughes & Scharber (2008), um dos desafios ao utilizar o modelo RAT é a necessidade de uma compreensão profunda das práticas pedagógicas existentes para avaliar com precisão se a tecnologia está realmente transformando essas práticas ou apenas servindo como um substituto.

3.2.5 MODELO PICRAT

Por fim, o modelo PICRAT, concebido por Royce Kimmons (2016) combina duas dimensões fundamentais: o papel do aluno e o impacto da tecnologia. O nome PICRAT é, na realidade, é uma junção de duas matrizes: PIC e RAT. A matriz PIC refere-se ao papel do aluno vai de Passivo (*Passive*), estágio em que o aluno não tem interação significativa com a tecnologia ou o conteúdo; passa pelo nível Interativo (*Interactive*), na qual a interação é significativa, mas não necessariamente criativa e pode chegar até ao nível Criativo (*Creative*), no qual o aluno é um produtor de conteúdo, e a tecnologia permite a inovação e a criatividade. O segundo eixo, composto pela matriz RAT, diz respeito ao impacto da tecnologia e assim como no modelo RAT, os níveis são Substituição (*Replacement*), Amplificação (*Amplification*) e Transformação (*Transformation*). Ao cruzar as dimensões de PIC e RAT, o modelo PICRAT cria uma matriz de nove quadrantes, cada um representando um tipo diferente de uso da tecnologia no ensino.

O modelo PICRAT é muito importante pois fornece um guia completo e prático, incentivando os professores a refletirem sobre suas práticas de ensino e a buscarem formas de elevar o nível de interatividade e criatividade dos alunos através do uso da tecnologia e além de ser utilizado como um mecanismo de avaliação, auxilia também o desenvolvimento de planos de aula e na formação de educadores (KIMMONS, R., 2020). O modelo é PICRAT um dos modelos mais recentes com reconhecimento acadêmico e ele está em uma fase inicial de adoção em comparação com outros modelos mais estabelecidos como o TPACK e o SAMR. No entanto, isso não diminui sua relevância e potencial para se tornar amplamente reconhecido à medida que mais pesquisas e práticas educacionais o adotam.

3.3 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

A avaliação de políticas públicas no Brasil tem se consolidado como uma prática essencial para a melhoria da gestão pública, especialmente a partir da década de 1990, com o avanço das discussões sobre eficiência e transparência no uso dos recursos públicos devido à crise do Estado de bem estar social, na qual o Estado começou a ser fortemente questionado quanto a sua real eficácia de ações interventoras na realidade social.

Para atender às novas demandas, o Brasil passou pelo processo de descentralização, consolidado pela vigente Constituição de 1998, a fim de permitir uma melhor responsabilização entre os entes e garantir uma maior participação da sociedade. O tema da descentralização foi amplamente tratado por Arretche (1998), que discutiu sua relação com a autonomia dos entes federativos e a implementação de políticas públicas. Estudos mais recentes, como os de Abrucio (2010) e Lima (2021), aprofundam a compreensão da descentralização no Brasil, destacando a importância de uma governança multinível que permita articulação efetiva entre União, estados e municípios.

Em complemento, segundo Lima (2021), o desenho de uma política pública é um dos fatores críticos para seu sucesso. Ele consiste em compreender e estruturar os problemas a serem resolvidos, as alternativas disponíveis e os arranjos institucionais necessários para sua implementação, o que envolve todos os atores envolvidos. Lotta (2019) também contribui ao ressaltar como a descentralização exige capacidades institucionais robustas nos níveis locais para que as políticas sejam desenhadas e implementadas de forma eficaz e atendam às demandas da população. Nesse sentido, o desenho impacta diretamente a efetividade da política, pois define as bases de sua implementação e avaliação.

No que se refere à implementação, esse é um processo complexo que vai além da mera execução das diretrizes estabelecidas no desenho das políticas. Lotta (2019) destaca que a implementação envolve a interação contínua entre burocratas de nível de rua, cidadãos e instituições, sendo influenciada por fatores organizacionais, contextuais e relacionais. Esses burocratas, como professores, desempenham um papel fundamental ao adaptar as políticas às realidades locais, muitas vezes reinterpretando-as de acordo com suas condições de trabalho e as demandas da população atendida. Essa perspectiva evidencia que os resultados das políticas são moldados pelas interações sociais e institucionais que ocorrem durante sua implementação, destacando a necessidade de flexibilidade e suporte no nível operacional.

Historicamente, o foco da administração pública brasileira esteve mais voltado para a

implementação de políticas, sem uma preocupação sistemática com sua avaliação. Segundo Faria (2003), as políticas públicas sequer eram consideradas parte do sistema político, configurando as demandas e as articulações, ou seja, o processo de formação das políticas públicas como foco e categorizando a análise de políticas públicas como uma subárea da ciência política. No entanto, com o crescimento de iniciativas voltadas para a modernização da gestão pública e o aumento da pressão por resultados concretos, a avaliação de políticas públicas começou a ganhar relevância como instrumento de *accountability* e melhoria contínua.

Além disso, o Estado passou a criar novos órgãos de controle apenas no início deste século, como a Controladoria-Geral da União (CGU) em 2003, e passou a ter que adotar metodologias mais rigorosas para avaliar o impacto e a eficiência das políticas públicas. Nesse contexto, as avaliações *ex ante* e *ex post* surgem como mecanismos fundamentais para garantir que as políticas sejam desenhadas com base em evidências e que seus resultados sejam efetivamente medidos após a implementação. A avaliação passou a ser vista não apenas como um controle de desempenho, mas também como uma ferramenta para identificar boas práticas e promover ajustes, contribuindo para o aperfeiçoamento da ação governamental e permite transparência e *accountability*, fundamentais para a construção de uma administração pública mais democrática e participativa (ARRETCHE, 1998; WEISS, 1999).

3.3.1 AVALIAÇÃO EX-ANTE

Segundo o Guia Prático de Análise Ex Ante (GOVERNO FEDERAL, 2022), a avaliação *ex ante* é realizada antes da implementação de uma política pública. Seu principal objetivo é prever os possíveis impactos, identificar riscos e oportunidades, e fornecer uma base sólida para a tomada de decisões. Essa avaliação envolve várias etapas, incluindo o diagnóstico do problema, o desenho da política, a análise das alternativas e a estimativa dos custos e benefícios esperados. Essa abordagem permite que os formuladores de políticas considerem diferentes cenários e escolham a alternativa mais viável em termos de impacto social e econômico. A análise *ex ante* também garante que as políticas públicas sejam financeiramente sustentáveis e que seus objetivos estejam alinhados com as necessidades reais da população.

3.3.2 AVALIAÇÃO EX-POST

De maneira complementar, segundo o Guia Prático de Análise Ex Post (GOVERNO FEDERAL, 2022) a avaliação *ex post* é realizada após a implementação da política, com o

objetivo de verificar se os objetivos foram alcançados e se os recursos foram utilizados de maneira eficiente. Essa avaliação é uma ferramenta vital para levantar evidências sobre o desempenho de uma política e para fazer recomendações de ajustes e melhorias. A metodologia de avaliação *ex post* pode incluir a análise de impacto, avaliação de resultados, e análise de eficiência, cada uma fornecendo *insights* sobre diferentes aspectos da política. Um dos principais benefícios da avaliação *ex post* é sua capacidade de influenciar ciclos orçamentários futuros, garantindo que recursos sejam alocados para políticas que demonstraram ser eficazes, ao mesmo tempo que permite a eliminação de gastos ineficientes.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Após a leitura, foi realizada a triangulação inicial, relacionando os principais resultados ao referencial teórico já existente:

6. Integração Curricular: os entrevistados ressaltaram a importância desse aspecto, bem como o modelo *Four In Balance*, os modelos tecno-educacionais, Valente e Almeida (2020), Soster (2018) e dados do relatório do CETIC.br (2023).
7. Infraestrutura: os entrevistados categorizaram a falta de infraestrutura como uma grande barreira a ser derrubada, como destaca Selwyn (2011), Valente e Almeida (2020), OECD (2021) e o CETIC.br (2023).
8. Capacitação de Professores: os entrevistados defendem a importância da capacitação docente e como um ponto a ser melhorado, como nos modelos tecno-educacionais, em Chai, Koh & Tsai (2010), Soster (2018) e dados do CETIC.br (2023).
9. Governança Multinível: os entrevistados ressaltaram que há um hiato de comunicação entre planejamento e execução e a OECD (2021), Lima (2022), Fullan (2022), Valente e Almeida (2020) e CETIC.br (2023) defendem a relevância desse tema.
10. Avaliação de Políticas: os entrevistados reforçaram a necessidade da inclusão de indicadores qualitativos, bem como aponta a OECD (2021) e de definir um modelo adaptável e participativo como define Arretche (1998).

Após a leitura e triangulação inicial, foi feita a codificação temática a partir da localização de palavras-chave para identificar as principais ideias e temas que surgiram em cada pergunta do questionário, como demonstra o quadro a seguir.

Quadro 2 - Codificação Temática

Categoria	Entrevistado 1 - Professor e Pesquisador da UNICAMP	Entrevistado 2 - Gestor de Tecnologia e Inovação do MEC	Entrevistado 3 – Gestor de Avaliação e Monitoramento de Políticas Públicas do MEC	Entrevistado 4 – Gestor de Pesquisa do CETIC.br
Avaliação das Políticas Atuais	Falta de diálogo entre MEC e professores; políticas pouco adaptadas à realidade das escolas e processos avaliativos insuficientes.	Não há um modelo de avaliação bem estruturado, mas há dados diversos e há pessoal insuficiente para tantas demandas.	Considerou o sistema centralizado e sugeriu sistemas federativos para melhor coordenação de políticas públicas.	Contribui com o monitoramento através de pesquisas sobre conectividade e o uso de tecnologias. Medição obrigatória nas escolas.
Crítérios e Indicadores de Avaliação	Políticas deveriam focar na construção de conhecimento e não apenas em memorizar conteúdos; foco em competências.	Indicadores de conectividade e formação de professores; estão trabalhando para incluir a avaliação de competências digitais.	Avaliação baseada na criação de recomendações; necessidade de monitorar com base em impacto social.	Avaliação da conectividade e habilidades digitais de estudantes por meio de questionários estruturados.
Resultados Alcançados	Pouca infraestrutura e conectividade nas escolas; políticas não atendem as necessidades reais.	Avanços na infraestrutura de conectividade; aumento dos recursos, mas ainda falta infraestrutura nas salas de aula.	Mencionou a necessidade de um sistema robusto de monitoramento para garantir resultados.	Avanços na conectividade nas regiões mais precárias; influência dos dados nas políticas públicas, mas falta em segurança digital.
Forças e Pontos Fortes	Potencial para implantação de políticas, mas elas não atendem plenamente as escolas.	Integração interministerial; novo foco em conectar tecnologias às atividades pedagógicas.	Potencial de desenvolvimento.	Integração interministerial e articulação entre governo e entes federativos.
Fraquezas e Dificuldades	Desconexão entre a academia e as escolas; dificuldade em integrar a tecnologia ao currículo.	Desafios logísticos e falta de capacitação para discussão com os entes subnacionais; financiamento é	Falta de <i>enforcement</i> para que ministérios e órgãos levem a sério as recomendações.	Falta de comunicação com as escolas e academia; professores não se sentem engajados nas

		um entrave.		políticas.
Oportunidades e Melhoria	Parcerias entre escolas e universidades; dar mais autonomia às escolas para escolher parcerias e adaptar as políticas.	Melhorar a qualificação de professores e a utilização dos dados de avaliação.	Melhorar o sistema de avaliação e monitoramento para criar feedback contínuo.	Aproveitar mais os dados das academias e promover maior integração entre dados abertos e governança.
Ameaças e Desafios	Falta de integração da tecnologia ao currículo e despreparo dos professores; políticas são impostas sem considerar o contexto local.	Falta de infraestrutura em áreas isoladas e rurais; dificuldade de implementação por desigualdades regionais.	Falta de articulação política para implementar mudanças necessárias nas políticas.	Desafios na inclusão digital; infraestrutura ainda é um problema, especialmente em regiões carentes.
Cenário Atual e Tecnologias Emergentes	Despreparo para trabalhar com tecnologias emergentes, como IA; risco de proibição do uso da IA por falta de entendimento.	Escolas não têm maturidade digital suficiente para implementar IA; necessidade de infraestrutura básica antes da IA.	A IA precisa ser implementada de forma planejada e coordenada.	A IA pode ajudar a melhorar o cruzamento de dados, mas há falta de regulamentação que dificultam sua implementação.
Melhorias no Método de Avaliação	Trabalhar com avaliações baseadas em projetos; promover mais construção de conhecimento.	Melhorar o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes e uso de novas tecnologias para monitoramento.	Criar avaliações que ouçam os beneficiários e considerem o feedback qualitativo.	Incorporar mais elementos qualitativos nas avaliações e explorar o uso de IA para melhorar as análises.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2024

Ao partir para a análise dos dados, observa-se que persistem falhas estruturais nas fases de desenho, atuação e avaliação dessas políticas, limitando seu impacto. A avaliação *ex-ante*, que inclui diagnóstico e análise de alternativas, é frequentemente insuficiente, com falhas na comunicação entre formuladores e executores e na integração com a academia, comprometendo a adaptação das políticas ao contexto escolar (ARRETCHE 1998.; OECD, 2021). Já na atuação, há déficits na infraestrutura e na formação dos professores, assim como uma cultura de centralização que inibe a flexibilidade na implementação, como apontado por Fullan (2022).

Por fim, a avaliação *ex-post* revela lacunas nos indicadores qualitativos e na análise de impacto real na aprendizagem, com ausência de engajamento social e de pessoal qualificado no MEC para gerenciar as políticas de maneira adaptativa. Este cenário reforça a necessidade de um modelo de avaliação mais abrangente e integrado, capaz de monitorar não apenas os recursos, mas também os resultados pedagógicos, respondendo à complexidade e às desigualdades do cenário educacional brasileiro (OECD, 2021). Por isso, a análise dos dados abrangeu os seguintes problemas: falhas de desenho, falhas de atuação e falhas de avaliação. Além disso, foram abordados temas da atualidade que interferem nesse tipo de política como tecnologias emergentes na educação e a atual avaliação de políticas públicas da área.

4.1 FALHAS DE DESENHO

4.1.1 FALTA DE COMUNICAÇÃO ENTRE FORMULADORES E EXECUTORES

A falta de comunicação entre os formuladores (MEC e outros órgãos governamentais) e os executores (professores e gestores escolares) foi um tema recorrente nas entrevistas e na literatura. O Entrevistado 1 afirmou que as políticas educacionais sempre foram e ainda são elaboradas de cima para baixo (*top-down*), e que apesar de parecer ser bem elaboradas, a concretização é quase impossível pois não há a preparação correta da infraestrutura e dos professores. Em paralelo, o Entrevistado 3 apontou que é necessário fortalecer a “botonupização” das políticas para quebrar o insulamento entre formuladores, executores e inclusive avaliadores. Além disso, o Entrevistado 4 indicou como oportunidade de melhoria aprimorar a governança de dados para se trabalhar com dados abertos e poder cruzá-los.

As consequências dessa desconexão são políticas que na verdade não atendem às

realidades das escolas. Isso também foi apontado por Fullan (2022), Lima (2021) e Lotta (2019), que critica a falta de envolvimento dos gestores locais na formulação de políticas, resultando em uma implementação superficial e ineficaz. O modelo TPACK também destaca a necessidade de considerar as intersecções entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, sugerindo que a comunicação entre as partes é essencial para um bom ensino (Mishra & Koehler, 2006). Além disso, em Lima (2022) e segundo a OECD (2021) os mecanismos de coordenação são apontados como essenciais para uma governança multinível eficaz e sustentável e até mesmo uma alocação de recursos mais justa e eficiente.

4.1.2 FALTA DE OPORTUNIDADES PARA COMUNICAÇÃO ENTRE ESCOLAS E ACADEMIA

A falta de diálogo entre as escolas e a academia é outro problema identificado na pesquisa. O Entrevistado 1 destacou que as universidades, embora desenvolvam muitas pesquisas sobre a aplicação de tecnologias educacionais, estão distantes da realidade das escolas, o que impede uma troca efetiva de conhecimentos e experiências. Por outro lado, o Entrevistado 2 afirmou a presença de parcerias tanto positivas quanto negativas entre MEC e Universidades. Já o Entrevistado 4 mencionou que as pesquisas realizadas pelas universidades deveriam ser levadas mais em consideração pois são mais qualitativas e trazem uma perspectiva mais aprofundada das escolas, o que poderia configurar uma melhor governança multinível. Essa questão é também abordada por autores como Hargreaves (2003) e Valente, Almeida e Kuin (2017), bem como o Modelo SAM, que defendem a necessidade de uma maior colaboração entre academia e escolas para promover inovações educacionais.

4.2 FALHAS DE ATUAÇÃO

4.2.1 FALTA DE INFRAESTRUTURA E DE MATURIDADE DIGITAL

Embora os avanços na conectividade e na velocidade tenham sido significativos nos últimos anos, segundo dados demonstrados pelo CETIC.br (2023), muitas escolas ainda enfrentam uma infraestrutura inadequada para o uso efetivo das tecnologias, principalmente em áreas rurais e regiões isoladas. O Entrevistado 4 citou que “(...) a infraestrutura é um grande desafio, mas tem melhorado com as parcerias interministeriais e as vezes o problema não é internet na escola, as vezes não tem cabeamento na cidade, precisam trazer a Anatel. É todo um

trabalho de articulação entre os stakeholders.”. O Entrevistado 2 destacou que muitas escolas não possuem sequer a maturidade digital necessária para integrar as tecnologias de forma eficiente, dificultando a implementação de soluções mais avançadas, como a IA.

Esse desafio estrutural também está presente na literatura, com autores como Selwyn (2011) que aponta que a falta de infraestrutura é uma grande barreira para a plena integração das TIC na educação e como Valente e Almeida (2020) que apontam a falta de maturidade digital como uma espécie de barreira invisível. Ademais, o modelo TPACK reforça que a integração eficaz das tecnologias educacionais requer não apenas infraestrutura, mas também a maturidade digital dos educadores, visto que a compreensão e o domínio das ferramentas tecnológicas são essenciais para sua aplicação pedagógica adequada (Mishra & Koehler, 2006).

4.2.2 FALTA DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES

A falta de formação adequada para os professores é um outro problema recorrente nas políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil. Segundo o CETIC.br (2023), embora apenas 18% dos professores entrevistados indiquem ter dúvidas quanto à aplicação de tecnologias digitais em sala de aula, 50% afirmam deixar de aplicá-las pelo fato de os alunos se dispersarem. Além disso, dos que as aplicam, menos de 50% utilizam essas tecnologias para atividades além de pesquisas simples na internet, sugerindo uma lacuna na capacitação e no domínio pedagógico do corpo docente para integrar as tecnologias de forma eficaz.

O Entrevistado 2 mencionou que, embora haja iniciativas para capacitação e tentativas para personalização da capacitação, como o autodiagnóstico lançado recentemente, elas ainda são insuficientes para preparar os educadores continuamente para o uso pedagógico das tecnologias. Já o Entrevistado 1 mencionou que o foco deveria ser no envolvimento do professor no processo de formulação da política, se não a capacitação é ineficaz. Na literatura, Valente e Almeida (2020) e o Modelo TIM ressaltam que a formação contínua dos professores é essencial para a integração bem-sucedida das tecnologias.

4.2.3 FALTA DE DISCRICIONARIEDADE DOS EXECUTORES

O modelo centralizado *top-down* de formulação de políticas educacionais no Brasil limita a discricionariedade dos gestores e professores na implementação dessas políticas. O

Entrevistado 1 criticou o caráter altamente normativo das políticas educacionais, que muitas vezes são impostas às escolas sem adaptação à realidade local. Em complemento, o Entrevistado 4 ressaltou que muitos professores não se sentem engajados pois não participaram da formulação da política e ao mesmo tempo sentem-se engessados por ela.

Essa falta de flexibilidade inibe a criatividade e a autonomia dos professores, o que compromete o sucesso das tecnologias educacionais como transformadoras da educação. O modelo SAMR sugere que sem a flexibilidade necessária para adaptar as tecnologias à realidade local, os educadores ficam restritos a um uso mais superficial e substitutivo da tecnologia, ao invés de utilizá-la de forma transformadora no processo educacional. Em complemento, Fullan (2022), Lotta (2019) e Valente e Almeida (2020) sugerem que políticas mais adaptáveis e com maior envolvimento dos executores podem resultar em melhores resultados educacionais.

4.2.4 CENÁRIOS DE DESIGUALDADE E FORTE TENDÊNCIA CENTRALIZADORA

O Brasil, devido ao seu tamanho continental e às grandes disparidades regionais, enfrenta desafios significativos para a implementação equitativa das políticas públicas de tecnologias educacionais. De acordo com o Entrevistado 2, as escolas isoladas e a baixa capacidade técnica das secretárias devido à complexidade do tema, principalmente no âmbito municipal, são os principais desafios da implementação. Segundo ele, esse é um tema muito recente e é necessário em primeiro lugar estabelecer parcerias entre as esferas e qualificar a discussão. Além disso, o Entrevistado 3 mencionou a forte centralização das políticas no governo federal e a dependência das transferências intergovernamentais, o que dificulta a adaptação das políticas às necessidades específicas de estados e municípios. A literatura, como Lima (2022), aponta que a falta de autonomia fiscal dos entes subnacionais é um entrave para a execução eficaz dessas políticas.

4.2.4 FALTA DE INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA COM O CURRÍCULO

A falta de integração da tecnologia com o currículo é um dos principais problemas na atuação das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, o que também é influenciado pela baixa capacitação dos professores (SOSTER, 2018). Segundo Valente e Almeida (2020), o foco excessivo em infraestrutura e conectividade acaba relegando o uso

pedagógico da tecnologia a segundo plano, o que desincentiva o uso das TIC como parte do processo de ensino-aprendizagem. Isso foi reforçado pelo Entrevistado 1, que destacou que a educação tem outro papel hoje em dia, deve promover competências (conhecimentos, habilidade e atitudes) e não mais fatos, assim como Moran (2015) e Lévy (1999). Com a ausência de um foco claro no desenvolvimento de competências dos alunos e na construção de conhecimento, as tecnologias são utilizadas como ferramentas acessórias e sendo assim ineficazes (GRAHAM, 2011). No contexto das escolas brasileiras, a adoção do PICRAT pode ser muito útil, uma vez que ele oferece um framework para os professores integrarem as tecnologias de maneira mais efetiva, estimulando não apenas a utilização de ferramentas digitais, mas também o desenvolvimento de competências criativas e críticas nos alunos.

4.2.5 AUSÊNCIA DE UMA CULTURA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA BEM CONSOLIDADA

A cultura de inovação e tecnologia nas escolas brasileiras ainda é fraca, o que compromete a atuação das políticas educacionais de tecnologia. Valente, Almeida & Kuin (2017) argumentam que a criação de uma cultura digital e de inovação é crucial para garantir que a tecnologia seja utilizada de maneira transformadora, mas esse aspecto ainda é negligenciado. O Entrevistado 2 também mencionou que, antes de se pensar em tecnologias emergentes, é necessário que as escolas atinjam um nível básico de inovação e maturidade digital, algo que ainda não foi amplamente consolidado e diz que é necessário fortalecer o debate desse tema entre as esferas de governo. Um exemplo da falta de consolidação dessa cultura, foi o projeto de lei que propõe proibir o uso de celulares nas escolas. Em complemento, Hargreaves (2003) explica que a transformação só é possível quando os governos dão suporte e incentivo à autogestão disciplinada, inovação e compartilhamento de conhecimentos entre os educadores.

4.3 FALHAS DE AVALIAÇÃO

4.3.1 FALTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A avaliação de competências e da construção de conhecimento é um aspecto subavaliado nas políticas de tecnologias educacionais. A boa notícia, é que, segundo o

Entrevistado 2, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) está previsto para avaliar competências tecnológicas, o que mostra a evolução nesse quesito. Já o Entrevistado 1, destacou que as políticas ainda tendem a focar muito na infraestrutura e menos no impacto pedagógico, ou seja, de construção de competências. Segundo o relatório do CETIC.br (2023), a fatia de professores que realizam atividades que envolvam a resolução de problemas e a criação de soluções tecnológicas pelos próprios alunos ainda é pequena.

Na literatura, Valente e Almeida (2020) argumentam que as políticas precisam ir além de provas e avaliações quantitativas, focando em como as tecnologias podem desenvolver habilidades e competências essenciais nos alunos. Portanto, para que as políticas educacionais se tornem mais eficazes, elas devem integrar essas competências digitais com as abordagens pedagógicas, criando avaliações que considerem as habilidades cognitivas e tecnológicas dos alunos, conforme indicado por Mishra e Koehler (2006) na descrição do modelo TPACK.

4.3.2 FALTA DE MEDIDORES QUALITATIVOS PARA O DESEMPENHO DAS UNIDADES ESCOLARES

As avaliações das políticas públicas de tecnologias educacionais têm se concentrado em indicadores quantitativos, como infraestrutura e conectividade, apesar de nos últimos anos estarem buscando trazer mais aspectos qualitativos para as avaliações, ainda carecem de medidores qualitativos que avaliem o impacto real das tecnologias na aprendizagem dos alunos e no desempenho dos professores. Isso se deve por fatores como grande extensão territorial, falta de um modelo de avaliação com critérios bem definidos e ausência de integração entre atores. Segundo o Entrevistado 4, o CETIC.br realiza pesquisas importantes, mas o formato atual dos questionários estruturados não permite uma análise profunda sobre o uso pedagógico das tecnologias, limitando o potencial de *insights* qualitativos. A OECD (2021), também destaca a importância de incluir critérios tanto quantitativos quanto qualitativos na avaliação de políticas públicas. Por isso, os modelos tecno-educacionais podem ser úteis para guiar a construção de utilização de indicadores.

4.3.3 FALTA DE ENGAJAMENTO DA SOCIEDADE

O engajamento da sociedade civil é limitado no processo de implementação e avaliação das políticas públicas de tecnologias educacionais. O Entrevistado 4 sugeriu que a consulta

popular e o envolvimento de diferentes *stakeholders*, incluindo pais e alunos, são fundamentais para melhorar a qualidade das políticas, mas essas práticas ainda são subutilizadas. Isso está em consonância com autores como Arretche (1998), Lotta (2019) e Abrucio (2010), que defende a importância de um processo participativo e inclusivo na formulação de políticas públicas.

4.3.4 INSUFICIÊNCIA DE PESSOAL NO MEC PARA ATUAR EM TANTAS FRENTE SIMULTANEAMENTE

Outro fator, dessa vez interno, citado pelos Entrevistados 2, 3 e 4 é a dificuldade de gerenciar adequadamente a implementação e avaliação das políticas de tecnologias educacionais devido à insuficiência de pessoal no MEC, principalmente se tratando de um tema com tantas nuances como a educação. Essa carência de recursos humanos compromete a capacidade de monitorar e avaliar de forma mais eficaz as diversas ações em andamento. Por isso, autores como Arretche (1998), Valente, Almeida & Kuin (2017), Abrucio (2010) e Fullan (2022) ressaltam a importância de uma rede de comunicação e uma governança multinível bem consolidada.

4.3.5 FALTA DE UM MODELO BEM CONSOLIDADO DE AVALIAÇÃO

Finalmente, a falta de um modelo de avaliação consolidado e adaptável para as políticas públicas de tecnologias educacionais foi um problema identificado tanto na literatura quanto nas entrevistas. Segundo o Entrevistado 2, não há um sistema claro de avaliação que abarque tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, e que permita a adaptação às especificidades dos entes subnacionais. O lado positivo, segundo ele, é que o MEC está buscando cada vez mais integrar os atores envolvidos para trabalhar juntos.

A OECD (2021) propõe que as avaliações de políticas públicas sejam criteriosas e flexíveis, envolvendo diversos indicadores e critérios que possam ser ajustados às realidades locais, algo que ainda precisa ser implementado no Brasil. Além disso, Arretche (1998) discute como a estrutura federativa do Brasil e as especificidades de cada região demandam que as políticas públicas tenham uma abordagem de avaliação ajustável para garantir efetividade e aderência aos contextos locais.

Nesse contexto, os modelos tecno-educacionais, como TPACK, SAMR, TIM, RAT e PICRAT, podem auxiliar significativamente no processo de avaliação e implementação das

políticas públicas de tecnologias educacionais, oferecendo frameworks estruturados para integrar a tecnologia ao currículo e às práticas pedagógicas. Eles permitem que educadores e formuladores de políticas avaliem não apenas a infraestrutura, mas também o impacto pedagógico das tecnologias, considerando tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos. Ao fornecer diferentes níveis e categorias de integração tecnológica, esses modelos ajudam a medir a eficácia da tecnologia na aprendizagem e a adaptar as práticas pedagógicas às necessidades locais, promovendo uma avaliação mais precisa e ajustável às realidades das escolas.

4.4 IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS EMERGENTES NA EDUCAÇÃO

O avanço da IA e outras tecnologias emergentes, como realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV), têm gerado mudanças significativas no campo da educação. Essas inovações, por exemplo, oferecem novas formas de personalização do ensino, de automação de processos educacionais e de desenvolvimento de competências, mas também trazem desafios que precisam ser considerados na formulação e avaliação das políticas públicas de tecnologias educacionais (CETIC.BR, 2023). Por ser um tema novo e pontuado durante as entrevistas, cabe uma análise de sua relevância e impacto no cenário educacional.

A IA, em especial, tem se destacado por sua capacidade de adaptar o processo de aprendizagem às necessidades individuais dos alunos, criando experiências de aprendizado personalizadas. Assim, sistemas de IA podem analisar o desempenho dos estudantes, identificar lacunas no conhecimento e ajustar o material pedagógico de acordo com o ritmo e estilo de aprendizagem de cada indivíduo. No entanto, é preciso monitorar e orientar os estudantes para que esse processo seja de fato um construtor de conhecimento e não somente uma absorção de informações (ALMEIDA, 2023). Se inserida da maneira correta, pode aumentar a eficácia do ensino, inclusive em cenários de educação à distância ou híbrida, em que o professor pode não estar diretamente disponível para interagir com cada aluno de forma individualizada (SELWYN, 2011).

Além da personalização, a IA oferece vantagens também para os educadores, como ferramentas para automação de tarefas administrativas, acompanhamento de notas, gerenciamento de presença e até mesmo correção automática de provas e trabalhos. Ao otimizar o tempo que seria gasto em atividades burocráticas, os professores e os gestores podem, por exemplo, passar a se concentrar em desenvolver atividades pedagógicas mais criativas e estratégicas.

Outro campo de destaque é a utilização de tecnologias emergentes RA e RV, que vêm sendo exploradas para criar ambientes de aprendizagem imersivos. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)² utiliza desse tipo de tecnologia em seus cursos profissionalizantes, simulando atividades industriais. Essas tecnologias podem proporcionar experiências que dificilmente seriam possíveis no mundo físico, ampliando o acesso a experiências educacionais enriquecedoras, além de funcionar como bons testes antes da atuação prática.

Entretanto, no Brasil o uso dessas tecnologias emergentes ainda é limitado devido aos custos e à falta de infraestrutura, assim, é difícil se falar na implementação desse tipo de tecnologia uma vez que as tecnologias mais simples não possuem uma correta aplicação. O Entrevistado 2 destacou que o principal desafio reside na necessidade de atender simultaneamente a múltiplas demandas, segundo ele é como “trocar o pneu com o carro andando”. Para complementar, o gestor também mencionou que muitas escolas ainda não possuem sequer a maturidade digital necessária para utilizar de forma eficaz as tecnologias básicas, o que torna ainda mais difícil a implementação de tecnologias avançadas, como a IA.

Além disso, por falta dessa base de entendimento bem consolidada, o que se vê, na verdade, são ameaças para retirada de aparelhos eletrônicos da sala de aula. Neste ano, a notícia que circula é a proposta do projeto de lei³ pela Comissão de Educação da Câmara dos Deputados para proibição de aparelho eletrônico em todas as instituições de ensino. O Entrevistado 1 ressaltou em palavras que é mais fácil proibir do que regularizar, ensinar e acompanhar, identificando esse fator como um obstáculo significativo para o avanço do sistema educacional. A UNESCO (2014) também recomenda evitar a proibição da utilização de uso de aparelhos móveis pois geralmente obstruem as oportunidades educacionais e inibem a inovação do ensino e da aprendizagem.

Além disso, a acessibilidade dessas tecnologias é uma preocupação central, especialmente em um país como o Brasil, onde a desigualdade de acesso à infraestrutura tecnológica é significativa. Segundo dados do CETIC.br (2023), enquanto as áreas urbanas têm acesso crescente à internet de alta qualidade, muitas escolas em regiões rurais e mais isoladas ainda enfrentam dificuldades para oferecer uma infraestrutura tecnológica mínima, o que impede a implementação de IA e tecnologias emergentes de maneira equitativa.

² Para mais informações das tecnologias educacionais, acesse o portfólio no portal oficial SENAI.

³ A Comissão de Educação da Câmara dos Deputados aprovou o projeto que propõe a proibição do uso de celulares em escolas.

Ademais, a inserção da IA e de outras tecnologias emergentes no campo da educação, assim como em outros campos, também levanta desafios e questões éticas importantes, principalmente a privacidade de dados. Por exemplo, à medida que a IA coleta grandes volumes de dados sobre o comportamento e o desempenho dos alunos, surge a necessidade de garantir que esses dados sejam utilizados de forma responsável, em conformidade com as regulamentações de proteção de dados, como a LGPD no Brasil. Em complemento, o Entrevistado 4 ressaltou que questões como segurança, direitos, privacidade, rastreamento de dados e soberania nacional na proteção de dados ainda devem ser desenvolvidas.

Portanto, a integração da IA na educação envolve o engajamento responsável de todas as partes – alunos, educadores e a indústria de tecnologia educacional (CETIC.BR, 2023). Os alunos, por exemplo, devem desenvolver habilidades que vão além do uso básico da tecnologia, como o letramento digital e o pensamento computacional. Esses componentes são fundamentais para que os estudantes compreendam e utilizem as tecnologias de IA de forma consciente e ética, evitando desigualdades e promovendo uma interação mais igualitária com as tecnologias. Segundo o CETIC.br (2023), esse letramento deve abranger, de forma equilibrada, a programação, o uso de dados, e a compreensão de algoritmos, sendo integrado nas práticas pedagógicas sem sobrecarregar as atuais grades curriculares. Em suma, é preciso que a escola possua um currículo rico, bons professores e uma gestão pedagógica, pois, para apoiar a aprendizagem, a IA precisa antes ser educada por uma Inteligência Humana (ALMEIDA, 2023).

4.5 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Acerca da avaliação de políticas de tecnologias educacionais, segundo o Entrevistado 2, gestor do MEC, não há um modelo bem organizado. A avaliação é feita por meio de dados do Censo Escolar e complementada por informações de monitoramento fornecidas por instituições públicas e organizações não governamentais, como o Medidor de Conectividade nas escolas, que verifica a qualidade e a velocidade da internet, além de parâmetros para comparação definidos pelo Instituto Educação, Cultura e Gestão (INEC). No entanto, a avaliação foca principalmente em aspectos quantitativos, como infraestrutura, conectividade e o repasse financeiro, sem abarcar de forma sistemática a qualidade pedagógica e o impacto direto no desempenho dos alunos e professores segundo as minúcias de cada unidade

educacional.

O Entrevistado 4, gestor do CETIC.br, ressaltou que as pesquisas conduzidas pela instituição, como a TIC Educação, desempenham um papel fundamental no monitoramento da conectividade e do uso de tecnologias educacionais nas escolas. Essas avaliações, realizadas por meio de questionários estruturados, são representativas das cinco regiões do país, alternando entre a coleta presencial, que abrange cerca de 1200 escolas públicas e privadas, e por telefone, focada exclusivamente em gestores de aproximadamente 3500 escolas. Embora esse formato de pesquisa esteja em vigor há mais de 15 anos, o gestor observou que o questionário estruturado já não é mais suficiente, limitando análises mais qualitativas sobre o uso efetivo das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ele destacou que, apesar dos avanços na infraestrutura tecnológica, ainda persiste uma lacuna na avaliação das competências digitais dos alunos e na integração das tecnologias ao currículo escolar.

Já o Entrevistado 1, pesquisador da área, criticou a ausência de uma avaliação formal contínua das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil. Ele argumenta que, muitas vezes, os impactos dessas políticas não são mensurados adequadamente e ressaltou diversas vezes a falta de uma abordagem focada no desenvolvimento de competências e na construção de conhecimento pelos alunos. Além disso, assim como o Entrevistado 3, gestor do MEC, ressaltou que as avaliações atuais tendem a ser fragmentadas e não consideram as necessidades reais dos professores e estudantes nas escolas, principalmente por se tratar de políticas de estilo *top-down*. Isso reflete no engajamento dos professores, o Entrevistado 4 ressaltou que muitos professores não se sentem engajados pois não participaram da formulação da política e ao mesmo tempo sentem-se engessados por ela.

Dessa forma, observa-se que a avaliação das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil ainda é marcada por desafios estruturais. Enquanto há um monitoramento razoável da infraestrutura e da conectividade, a dimensão pedagógica, a formação dos professores e o impacto real na aprendizagem dos alunos continuam subavaliados. Os pontos positivos segundo o Entrevistado 4 é que o cenário atual é animador pois as políticas vêm sendo renovadas e para o Entrevistado 2, houve uma diminuição da sobreposição das políticas e aumento dos recursos para investimento em conectividade, além das diversas chances para implementação, ressaltada pelo Entrevistado 1. Entretanto, a necessidade de integração de indicadores qualitativos e de uma maior interação entre os formuladores de políticas e os educadores na ponta é recorrente nas entrevistas e na literatura, apontando para a urgência de desenvolver e determinar uma abordagem padrão que seja mais

holística e inclusiva na avaliação dessas políticas. Afinal, só é possível melhorar se antes conhecer.

5 CONCLUSÃO

Com base na revisão de literatura e na análise desenvolvida ao longo deste trabalho, conclui-se que as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil enfrentam desafios estruturais e sistêmicos que comprometem sua efetividade e limitam seu impacto no processo de ensino e aprendizagem. Embora tenha havido avanços importantes no acesso à conectividade e infraestrutura nas escolas, as lacunas nas áreas basilares, como a integração efetiva das tecnologias ao currículo, a formação e o apoio contínuo aos professores e o monitoramento das políticas, são ainda evidentes e precisam ser enfrentadas de forma estratégica (CETIC.BR, 2023).

A falta de uma cultura consolidada de inovação tecnológica nas escolas brasileiras, aliada a uma coordenação interministerial deficiente e a um caráter centralizador das políticas, cria um cenário de resistência e adaptação lenta. Esse modelo centralizado e descontextualizado das políticas fragiliza a autonomia e a capacidade de adaptação dos agentes educacionais (LIMA, 2022; VALENTE E ALMEIDA, 2020). Ao mesmo tempo, a ausência de uma comunicação eficaz e constante entre formuladores de políticas e executores — como professores e gestores escolares dificulta a personalização das iniciativas às diversas realidades regionais e locais. Essa desconexão compromete a implementação de soluções tecnológicas que atendam, de fato, às necessidades pedagógicas e contextuais das escolas, tornando o impacto das políticas ainda limitado e desigual (VALENTE, ALMEIDA E KUIN, 2017).

Além disso, a ausência de uma abordagem mais reflexiva nos processos de avaliação e monitoramento das políticas públicas de tecnologias educacionais é um dos maiores entraves para o aprimoramento contínuo. A falta de medidores qualitativos que considerem não apenas o acesso a ferramentas tecnológicas, mas o impacto real no aprendizado, a integração dessas ferramentas no currículo, e o desenvolvimento das competências digitais dos alunos e educadores, é algo também a ser corrigido. A avaliação de competências, que leve em conta as habilidades digitais necessárias para o século XXI, também deve ser incorporada ao modelo de monitoramento, garantindo que as políticas públicas realmente atendam aos objetivos educacionais e preparem os alunos para os desafios do futuro (VALENTE E ALMEIDA, 2020).

Neste contexto, os modelos de avaliação devem ser pautados em frameworks tecno-

educacionais, como TPACK, SAMR, PICRAT e TIM, os quais surgem como uma solução para construir uma abordagem mais flexível, prática e colaborativa. É necessário um processo de avaliação mais dinâmico, que avalie todo o processo de ensino e aprendizagem, bem como os níveis de integração das tecnologias e o impacto delas na vida do estudante. O aspecto *bottom-up*, alinhado a um acompanhamento contínuo por parte do MEC, poderia resultar em políticas mais eficazes, que atendem melhor às necessidades e demandas das escolas, permitindo uma maior personalização e autonomia nas decisões pedagógicas.

Em suma, os achados deste estudo reforçam a necessidade de uma revisão e modernização das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, com base em uma visão mais conectada e crítica que contemple não apenas a infraestrutura e o acesso, mas também o desenvolvimento de uma cultura de inovação digital nas escolas. A criação de um modelo de avaliação robusto, adaptável, moderno e participativo é indicado para garantir que a adoção das tecnologias educacionais seja verdadeiramente eficaz e impacte positivamente o ensino e a aprendizagem. Apenas com uma integração mais profunda entre as esferas de formulação, execução e avaliação das políticas será possível alcançar o impacto desejado e preparar a sociedade brasileira para os desafios e as oportunidades do século XXI.

Esta pesquisa apresenta limitações inerentes à sua abordagem qualitativa e ao número limitado de entrevistas, o que pode reduzir a generalização dos resultados para o cenário educacional mais amplo. Além disso, a falta de indicadores quantitativos robustos restringe uma análise mais precisa do impacto das tecnologias educacionais sobre o desempenho acadêmico dos alunos em diversas regiões. Futuras pesquisas poderiam expandir essa análise, adotando métodos quantitativos e uma amostra mais ampla.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz. **A coordenação federativa no Brasil: a experiência do período FHC e os desafios do governo Lula**. Revista de Sociologia e Política, v. 24, n. 2, p. 41-67, 2010.

ALMEIDA, Fernando; SILVA, Maria da Graça M. **O Currículo como Direito e a Cultura Digital**. E-curriculum, São Paulo. v. 12, n. 2. Mai./out. 2014, p. 1233-1247.

ALMEIDA, Fernando; SILVA, Maria da Graça M. **Currículo e conhecimento escolar como mediadores epistemológicos do projeto de nação e cidadania**. E-Curriculum, São Paulo, v.16, n.3, p. 594-620 jul./set.2018

ALMEIDA, Fernando José de. **Quem educa a inteligência artificial?**. Revista Educação, São Paulo, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2023/08/14/quem-educa-a-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 05 nov. 2024.

ARRETCHE, Marta. Tendências no estudo sobre avaliação. In E. M. Rico (Ed.), **Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate** (pp. 29-39). São Paulo: Cortez, 1998.

ANDRADE, P. F.; LIMA, M.C.M.A. **Projeto EDUCOM. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos**, 1993.

BORBA, M. de C. & PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4a. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora. Borba, M. de C. & Penteado, M. G. **Informática e Educação Matemática. 4a. Ed. Belo Horizonte**: Autêntica Editora, 2010.

BIELSCHOWSKY, C. E. **Tecnologia da informação e comunicação nas escolas públicas brasileiras: o Programa ProInfo Integrado**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Políticas de Formação, Materiais Didáticos e de Tecnologias para a Educação Básica. **Informática aplicada à educação**. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

BRASIL. Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei n.º 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet)**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Programa de Inovação Conectada (PIEC)**; Acórdão 326/2022

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância. **Red Internacional Virtual de Educación – RIVED**. Brasília: MEC/SEED/DIED, 1999.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Comissão de Educação aprova projeto que proíbe uso de celular em escolas**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1106874-comissao-de-educacao-aprova-projeto-que-proibe-uso-de-celular-em-escolas/#:~:text=A%20Comiss%C3%A3o%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20da,nos%20intervalos%20entre%20as%20aulas>. Acesso em: 31 out. 2024.

CERQUEIRA, V. M. M. **Resiliência e tecnologias digitais móveis no contexto da educação básica: “Senta que lá vem a história”**. (Tese de doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2014.

CETIC.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Educação 2022: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: resumo executivo**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

CETIC.br – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Educação 2022: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

CIBOTTO, R. A. G., & OLIVEIRA, R. M. M. A. **Imagens da Educação. TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: Uma Revisão Teórica**. *Imagens da Educação*, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017.

FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de. **Idéias, conhecimento e políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes**. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 21-29, fev. 2003.

FULLAN, Michael; QUINN, Joanne. **Coerência: Os Direcionadores Corretos para Transformar a Educação**. Penso Editora, 2022.

FLORIDA CENTER FOR INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY. **Technology Integration Matrix (TIM)**. University of South Florida, 2020.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. **Guia Prático de Análise Ex Ante**. Avaliação de Políticas Públicas, 2022.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. **Guia Prático de Análise Ex Post**. Avaliação de Políticas Públicas, 2022.

GRAHAM, C. R. **Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK)**. *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960, 2011.

HAMILTON, E. R., ROSENBERG, J. M., & AKCAOGLU, M. **The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use**. *TechTrends*, 60(5), 433-441, 2016.

HARGREAVES, D. H. **Education epidemic. Transforming secondary schools through innovation networks**. London: Demos, 2003.

HARMES, C., WELSH, J., & WINKELMAN, P. **The Technology Integration Matrix (TIM): A Model for Implementing Technology in Schools**. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(1), 39-55, 2016.

HUGHES, J. E., THOMAS, R. D., & SCHARBER, C. M. **Assessing technology integration: The RAT–replacement, amplification, and transformation–framework**. In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*

(pp. 1616-1620). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2006.

HUGHES, J. E., & Scharber, C. M. **Leveraging the development of English-technology pedagogical content knowledge within the deictic nature of literacy.** *Language Learning & Technology*, 12(2), 281-298, 2008.

KIMMONS, R. **PICRAT: An Introduction.** EdTech Books, 2016.

KIMMONS, R. **PICRAT: A Reflective Framework for Technology Integration in Education.** *Journal of Educational Technology Systems*, 2020.

LIMA, Luciana Leite. **Governança multinível: uma abordagem para o federalismo brasileiro.** In: FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de (Org.). *Implementação de políticas públicas no Brasil contemporâneo.* São Paulo: Cortez, 2021.

LIMA, Vanessa Lopes. **Política de Inovação Educação Conectada: Uma avaliação de governança multinível d..** Monografia (Especialização em Avaliação e Políticas Públicas) – Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília DF. 66 fl, 2022.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Ed. 34, 1999.

LOTTA, Gabriela Spanghero. **Implementação de políticas públicas no Brasil: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** In C. A. de Souza & O. E. Torres Morales (Orgs.), *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: Aproximações Jovens (Vol. II).* Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MORÁN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá.** Papirus Editora, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2017.

OECD, **Applying Evaluation Criteria Thoughtfully,** OECD Publishing, Paris, 2021.

PIORINO, G. I. P. **A formação do professor e o desenvolvimento de competências pedagógico-digitais: Experiência em escola pública que participa do Projeto UCA.** (Tese de doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2012.

SIQUEIRA JÚNIOR, F. A. B. **Aspectos que influenciam a efetividade das políticas e práticas de treinamento, desenvolvimento e educação na área de tecnologia de uma instituição financeira** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SELWYN, N. **Education and Technology: Key Issues and Debates.** London: Continuum, 2011.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Tecnologias Educacionais**. Disponível em: <https://tecnologiaseducacionais.senai.br/>. Acesso em: 31 out. 2024.

SOSTER, Tatiana Sansone. **Revelando as essências da Educação Maker: percepções das teorias e das práticas** (Tese de doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2018.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: Sage, 1995.

UNESCO Office in Brasilia. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**. In M. West & S. Vosloo (Eds.), 2014.

VALE, T. S. **A construção da educação geográfica na cultura digital**. (Tese de doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2018.

VALENTE, J. A., & ALMEIDA, M. E. B. **Políticas de tecnologia na educação no Brasil: Visão histórica e lições aprendidas**. Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, 28(94), 2020.

VALENTE, J. A., ALMEIDA, M. E. B., & Kuin, S. **Aprender na cultura digital: A contemporaneidade e a construção de conhecimento**. In: R. Z. Cerny et al. Formação de educadores na cultura digital: A construção coletiva de uma proposta (pp. 359-382). Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2017.

VALENTE, J. A., BARANAUSKAS, M. C. C., & Martins, M. C. (Ed.) **ABInv – Aprendizagem Baseada na Investigação**. Campinas: Unicamp/NIED, 2014.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Florianópolis, n. 1, set. 1997.

WATANABE, C. A. A. **Jogos digitais e temáticas históricas: Limites e possibilidades em uma escola pública**. (Tese de doutorado em Educação: Currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2019.

WEISS, C. H. **The Interface Between Evaluation and Public Policy**. *Evaluation*, 5(4), 468-486, 1999.

APÊNDICE

A seguir os protocolos de coletas das entrevistas.

APÊNDICE A - Gestores:

1. Contextualização Geral:

Poderia descrever brevemente seu papel e responsabilidades do seu cargo, especialmente no que se refere às políticas públicas de tecnologias educacionais?

2. Avaliação das Políticas Atuais:

Como são realizadas atualmente as avaliações das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil? Há algum modelo específico que vocês utilizam? Qual a periodicidade dessas avaliações?

3. Critérios e Indicadores de Avaliação:

Quais critérios e indicadores são utilizados para avaliar a eficácia, impacto e aspectos econômicos (eficiência) das políticas públicas de tecnologias educacionais? Poderia aprofundar nos critérios específicos de eficácia e impacto?

4. Resultados Alcançados:

Quais têm sido os principais resultados e impactos (positivos e negativos) observados com a implementação dessas políticas, principalmente no âmbito do Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC)?

5. Forças e Pontos Fortes:

Na sua opinião, quais são os pontos fortes das políticas públicas de tecnologias educacionais atualmente em vigor? Há aspectos que você considera como as principais forças dessas políticas?

6. Fraquezas e Dificuldades:

Quais são as principais dificuldades ou fraquezas enfrentadas na avaliação e implementação dessas políticas?

7. Oportunidades e Melhoria:

Quais oportunidades você enxerga para a melhoria das políticas públicas de tecnologias educacionais? De que maneira o feedback das escolas, professores e alunos pode ser melhor incorporado para aprimorar essas políticas?

8. Ameaças e Desafios:

Quais são as principais ameaças e desafios enfrentados na implementação e avaliação dessas políticas? Como os aspectos socioculturais e econômicos afetam essas políticas?

9. Cenário Atual e Tecnologias Emergentes:

Como você avalia o atual cenário das tecnologias educacionais no Brasil, especialmente com a crescente disponibilidade de inteligência artificial? Como isso tem afetado as políticas atuais?

10. Possíveis Melhorias no Método de Avaliação:

Quais são as principais melhorias ou mudanças que você acredita serem necessárias nos

métodos de avaliação para aumentar a eficácia e efetividade das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil? Como fazê-las? Ex.: metodologias alternativas, uso de novas tecnologias e indicadores mais robustos.

APÊNDICE B - Acadêmicos:

1. Contextualização Geral:

Poderia descrever brevemente seu papel como pesquisador na área de tecnologias educacionais e sua experiência com políticas públicas voltadas para essa área?

2. Avaliação das Políticas Atuais:

Como você avalia as políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil? Existem modelos de avaliação predominantes ou bem aceitos na comunidade acadêmica para esse tipo de política?

3. Critérios e Indicadores de Avaliação:

Quais critérios e indicadores são geralmente utilizados na academia para avaliar a eficácia, impacto e aspectos econômicos das políticas públicas de tecnologias educacionais? Em sua opinião, eles são adequados (seja crítico)?

4. Resultados Alcançados:

Quais têm sido os principais resultados observados pela comunidade acadêmica em termos de impacto das políticas públicas de tecnologias educacionais no Brasil, principalmente no âmbito de programas como o PIEC?

5. Forças e Pontos Fortes:

Quais são os pontos fortes dessas políticas públicas, na sua visão acadêmica? Você poderia identificar algumas forças que contribuem para seu sucesso?

6. Fraquezas e Dificuldades:

Quais são as principais fraquezas ou desafios enfrentados pela academia ao avaliar a eficácia das políticas de tecnologias educacionais?

7. Oportunidades e Melhoria:

Em sua opinião, quais oportunidades existem para melhorar a avaliação e implementação das políticas de tecnologias educacionais no Brasil? Há algo que a academia pode sugerir para fortalecer esse campo?

8. Ameaças e Desafios:

Quais são as principais ameaças ou barreiras que as políticas de tecnologias educacionais enfrentam, de acordo com os estudos acadêmicos? Como aspectos socioculturais e econômicos afetam o desenvolvimento dessas políticas?

9. Cenário Atual e Tecnologias Emergentes:

Como você avalia o impacto de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, na formulação e avaliação das políticas públicas de tecnologias educacionais? Isso tem sido incorporado de maneira significativa nas políticas atuais?

10. Possíveis Melhorias no Método de Avaliação:

Quais melhorias ou mudanças você acredita que são necessárias nos métodos de avaliação das

políticas públicas de tecnologias educacionais, considerando tanto a perspectiva acadêmica quanto a prática? Como fazê-las?