

TECNOLOGIAS E SALAS DE AULA, UMA PERSPECTIVA DO ALVORECER DO SÉCULO XXI: características e enquadramento da tecnologia, um olhar crítico

Fabiano Pereira dos Santos¹

Fabiane Maia Garcia²

RESUMO

O presente artigo aborda o tema das tecnologias aplicadas às salas de aula nas duas primeiras décadas do século XXI, problematizando como a tecnologia tem sido entendida no meio científico e utilizada no campo da política pública brasileira. A Investigação foi desenvolvida em dois movimentos, o primeiro com mapeamento das publicações em uma perspectiva global e o segundo na caracterização das metas e estratégias de integração de tecnologias às salas de aula da Educação Básica no Brasil. Nas análises, adotou-se a concepção da Teoria Crítica da Tecnologia desenvolvida por Andrew Feenberg e investigou-se as diferentes tipologias das tecnologias aplicadas. Os documentos oficiais da política pública de Educação Básica no Brasil, definidores das metas e estratégias de integração de tecnologias às salas de aula, foram analisados para a definição das tipologias das tecnologias aplicadas. Na abordagem metodológica empregou-se o procedimento de método misto, quantitativo e qualitativo. Utilizou-se a bibliometria para selecionar artigos de pesquisas científicas, distinguindo-os por grau de relevância na constituição do *corpus*. Empregou-se a análise de conteúdo das obras do *corpus*. Os resultados convergem na perspectiva dos possíveis efeitos sobre a democratização da educação decorrentes do processo de integração das tecnologias às salas de aula, no ensino público. Assim, o estudo incorpora a discussão do processo de integração de tecnologias, em curso, na Educação Básica no Brasil.

Palavras-chave: Tecnologia. Educação. Políticas Públicas.

TECHNOLOGIES AND CLASSROOMS, A PERSPECTIVE OF THE DAWN OF THE 21ST CENTURY: characteristics and framing of technology, a critical look

¹ Mestre em Educação. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, Amazonas Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9075-0934>. E-mail: fabiano.pereira@ifam.edu.br.

² Doutora em Educação pela Universidade de Minho - Portugal (2015). Docente do Programa de Pós-graduação em Educação - PPGE/UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0121-0416>. E-mail: fgarcia@ufam.edu.br.

ABSTRACT

This article addresses the theme of technologies applied to classrooms in the first two decades of the 21st century, problematizing how technology has been understood in the scientific environment and used in the field of Brazilian public policy. The research was developed in two movements, the first with a mapping of the publications in a global perspective and the second in the characterization of the goal and strategies of integration of technologies to classrooms of Basic Education in Brazil. In the analysis, the Critical Theory of Technology concept developed by Andrew Feenberg was adopted and the different typologies of applied technologies were investigated. The official documents of the public policy for Basic Education in Brazil, which define the goals and strategies for integrating technologies into the classroom, were analyzed to define the typologies of the technologies applied. The methodological approach employed the mixed method procedure, quantitative and qualitative. Bibliometry was used to select scientific research articles, distinguishing them by degree of relevance in the constitution of the corpus. We used content analysis of the articles in the corpus. The results converge in the perspective of the possible effects on the democratization of education resulting from the process of integration of technologies in public education classrooms. Thus, the study incorporates the discussion of the ongoing process of technology integration in Basic Education in Brazil.

Keywords: Technology. Education. Public Policy.

TECNOLOGÍAS Y AULAS, UNA PERSPECTIVA EN LOS ALBORES DEL SIGLO XXI: características y encuadre de la tecnología, una mirada crítica

RESUMEN

Este artículo aborda el tema de las tecnologías aplicadas a las aulas en las dos primeras décadas del siglo XXI, problematizando cómo la tecnología ha sido entendida en el ámbito científico y utilizada en el campo de las políticas públicas brasileñas. La investigación se desarrolló en dos movimientos, el primero con el mapeo de las publicaciones en una perspectiva global y el segundo en la caracterización del objetivo y las estrategias de integración de las tecnologías a las aulas de la Educación Básica en Brasil. En el análisis, adoptamos el concepto de la Teoría Crítica de la Tecnología desarrollado por Andrew Feenberg e investigamos las diferentes tipologías de las tecnologías aplicadas. Se analizaron los documentos oficiales de la política pública de Educación Básica en Brasil, que definen las metas y estrategias de integración de las tecnologías en las aulas, para definir las tipologías de las tecnologías aplicadas. El enfoque metodológico empleó el procedimiento de método mixto, cuantitativo y cualitativo. Se utilizó la bibliometría para seleccionar los artículos de investigación científica, distinguiéndolos por su grado de relevancia en la constitución del corpus. Se utilizó el análisis de contenido de las obras del corpus. Los resultados convergen en la perspectiva de los posibles efectos sobre la democratización de la educación que se derivan del proceso de integración de las tecnologías en las aulas de la enseñanza pública. Así, el estudio incorpora la discusión

del proceso de integración de las tecnologías, en curso, en la Educación Básica en Brasil.

Palabras clave: Tecnología. Educación. Políticas públicas.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta pesquisas e resultados de uma abordagem ao tema das tecnologias aplicadas às salas de aula do século XXI. As tecnologias são elementos extensivamente apoiados e materializados nas diretrizes e parâmetros da educação, a exemplo o que se observa no Programa Nacional de Educação (PNE) 2014 - 2024. As tecnologias atuais estão caracterizando os séculos XX e XXI como a Era da Informação. Tecnologias da informação e comunicação (TIC), associadas às redes de computadores e inseridas em diversos setores sociais, marcaram o século XX. Atualmente vivenciamos mais intensamente fenômenos relacionados às tecnologias móveis e redes sociodigitais, intensificando as interações em espaços virtuais do século XXI (BITTENCOURT; ALBINO, 2017; LUCENA, 2016).

Governos passaram a induzir as novas tecnologias no ambiente escolar, muitas vezes não como solução a problemas específicos da educação, mas como atendimento a uma agenda global, como no caso da integração de computadores às salas de aula. O século XXI experimenta uma ampliação do uso das tecnologias nas escolas, processo acelerado no final do século XX, em que a globalização conduz as novas tecnologias ao uso massivo no cotidiano das pessoas, mudando a forma de comunicação e interação social (TEIXEIRA, 2016).

Embora a imersão dos jovens no mundo das tecnologias digitais possa induzir a adaptação do processo de ensino-aprendizagem, de modo a tornar esses cidadãos mais críticos e ativos, algumas questões restam em aberto quanto ao uso das tecnologias na educação. Podemos citar questões relacionadas às escolhas, a exemplo de como e quais mídias digitais utilizar na educação (LUCENA, 2016). A comunidade científica se dedica à questão das tecnologias em salas de aula com diversos focos, entre os quais em

clarificar as questões relacionadas a interação entre tecnologia, pedagogia e conteúdo. O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo ou *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) é um desses enfoques. A abordagem citada é sustentada no conceito de base de conhecimento sintetizado do professor. Refere-se a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e tecnologias educacionais em salas de aula para o ensino e a aprendizagem. O TPACK enfatiza as relações existentes entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, dentro de um contexto. (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017).

Os Conhecimentos Tecnológicos estão em contínua evolução, principalmente em se tratando das tecnologias digitais, computadores e redes de comunicação. A intensa dinâmica de inovação tecnológica gera o risco de rápida estagnação de conhecimentos em tecnologias digitais por parte dos atores envolvidos, por consequência a cultura se altera, levando professores a se tornarem constantes aprendizes ao longo da vida profissional. Os Conhecimentos Pedagógicos da Tecnologia, a compreensão da melhor forma de se aplicar determinadas tecnologias ao ensino e aprendizagem, requerem a capacidade de usar criticamente os recursos tecnológicos em contexto pedagógico incluindo a capacidade de escolha da tecnologia adequada aos objetivos e ao conteúdo.

Outra característica das novas tecnologias empregadas em salas de aula é sua inespecificidade aos propósitos pedagógicos. Embora flexíveis e adaptáveis às finalidades pedagógicas, as tecnologias mais populares não foram desenvolvidas para esses fins. Redes sociais, *Softwares*, editores de texto, planilhas eletrônicas, páginas *web*, *blogs* ou *podcasts* foram projetados para suprir necessidades empresariais ou pessoais, como o próprio computador pessoal (PC). Um efeito dessa inespecificidade das tecnologias adaptadas às atividades de ensino é o de conduzi-las ao desuso, por se mostrarem superficiais e de baixa contribuição para o aprendizado (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017; ROSENBERG et al., 2015).

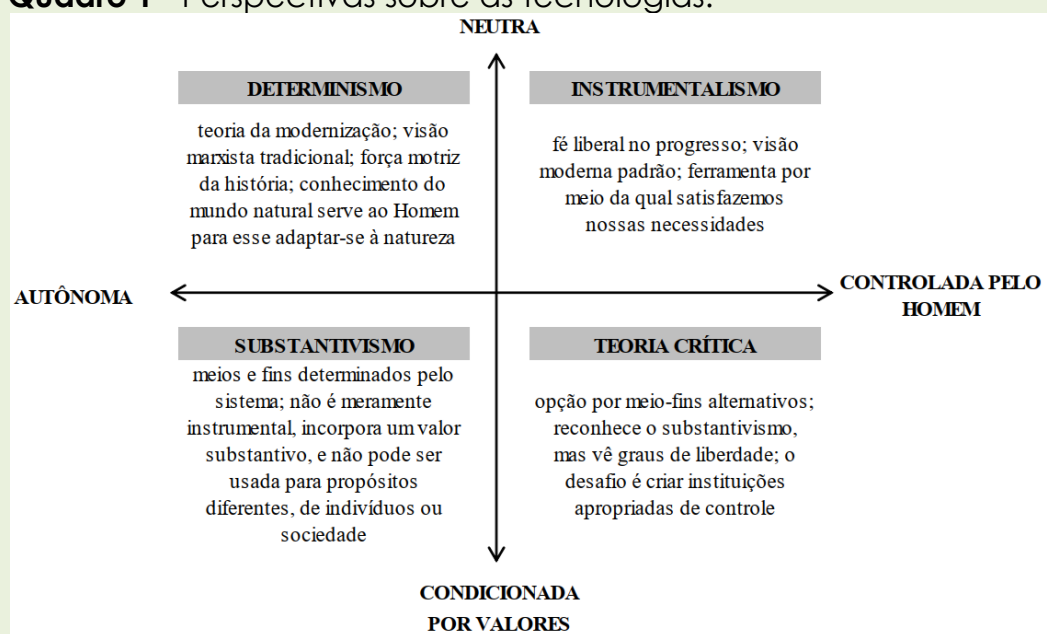
A inserção das tecnologias nas salas de aula passa por complexo processo de desenvolvimento e diversas investigações científicas. As bases de conhecimento do professor têm papel fundamental nesse processo, necessitando-se clarificar, conhecer as especificidades necessárias ao uso das tecnologias, e contrastá-las com as necessidades sociais. Dessa forma a investigação em curso prima por método capaz de apontar contradições das condições reais em que os fatos se materializam no século XXI.

Embora as questões pedagógicas, técnicas e de aprendizado sejam parte importante da compreensão total do objeto, nesse estudo busca-se a distinção entre a falsa consciência e a compreensão da coisa real em sua totalidade. Realidade materializada através da contradição impulsionadora dos movimentos internos que se estabelecem entre homens reais em condições históricas e sociais reais. Movimentos que indaguem e descrevam a manifestação da coisa no fenômeno em si e como nele se escondem; permitindo atingir a essência através da manifestação dos fenômenos e sua compreensão. Busca-se, portanto, o conhecimento real através da análise crítica dos fatos materiais e concretos (BENITE, 2019).

Concepções de que a tecnologia é um elemento socialmente neutro, em que a relevância social residiria basicamente na eficiência técnica, não abordam as complexidades do fenômeno de transformação tecnológica vivenciado. As pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) investigam esse fenômeno no campo acadêmico e de políticas públicas. Na perspectiva da Ciência e Tecnologia C&T, o desenvolvimento da tecnologia em seu processo histórico-social envolve vários elementos e estruturas que podem ser identificados pela Teoria Crítica da Tecnologia, subsidiando escolhas críticas. Outras possíveis perspectivas de se visualizar a tecnologia são, segundo Brandão e Novaes (2004), determinismo, instrumentalismo, substantivismo (FREITAS; SEGATTO, 2015). O Quadro 1 apresenta a síntese dessas visões.

Na perspectiva de que a tecnologia deve estar a serviço da humanidade e não ao contrário, a racionalidade técnica deve ser ponderada pela racionalidade democrática. A teoria crítica, com foco na sociedade, considera a tecnologia não neutra, influenciada e influenciadora da sociedade, sendo capaz de promover o desenvolvimento a partir das necessidades sociais. Dessa forma, seria possível a mediação das relações sociais pela tecnologia com controles democráticos (FREITAS; SEGATTO, 2015).

Quadro 1 - Perspectivas sobre as tecnologias.



Fonte: Dagnino, Brandão e Novaes (2004, p. 34).

A escolha das tecnologias, na atualidade, é fortemente influenciada por fatores econômicos e técnicos, justificado pela eficiência e desconsiderando os interesses sociais. Fato apontado como consequência da difusão de um paradigma geral sobre a natureza da pesquisa nas ciências, política e senso comum. Condição que tiraria o desenvolvimento tecnológico do controle político, desconsiderando os interesses sociais, e do vínculo com o contexto no qual é aplicada. A perspectiva de neutralidade da tecnologia é contraditória à forma como é concebida na atualidade, alinhada à lógica global, racionalidade instrumental e ordem dominante capitalista, assumindo

valores antidemocráticos em favor do capital, da eficiência e do controle. A crença comum de que as escolhas tecnológicas se justificam na eficiência técnica esconde o enviesamento dado por códigos técnicos (critérios de escolha) alinhados a interesses dominantes, dando um ar de neutralidade às tecnologias (FEENBERG, 2005; FREITAS; SEGATTO, 2015)

As decisões envolvendo as questões científicas e tecnológicas necessitam de planejamento e controle por estarem intrinsicamente inseridas na vida social, moldando estilos de vida e, portanto, superpondo-se às questões meramente técnico-científicas. Necessitando, portanto, planejamento e controle político em favor de decisões mais democráticas relacionadas às tecnologias (FREITAS; SEGATTO, 2015; STRIEDERA; KAWAMURA 2017).

As propriedades das tecnologias do século XXI, equipamentos e artefatos das TIC, são normalmente protegidas por patentes, registros ou segredos industriais e pertencentes a grupos econômicos de alguns poucos países. Quando se fala em novas tecnologias na educação trata-se em geral de uso de artefatos produzidos para outras culturas ou setores, portanto, a ampliação de mercado e não de desenvolvimento tecnológico de outras regiões, não se fala em quebra de patente ou adaptação das tecnologias a novas culturas. Provável é que aplicando tecnologias criadas em determinadas culturas a outras provocará, no novo contexto, sérias disfunções e desequilíbrios (FREITAS; SEGATTO, 2015). Na prática diversas questões básicas permanecem sobre o pretexto de democracia a partir das TIC, principalmente no contexto da escola dual, a saber: tecnologia para quê, para quem, em que termos e quais tecnologias? (BARRETO, 2018).

A promoção da inserção das tecnologias com vistas a melhoria de qualidade ou redução da evasão pode atender a múltiplos interesses, sociais e de mercado, ou apenas do capital por enviesamento das escolhas e políticas públicas. Portanto há importância de se conhecer as reais potencialidades das tecnologias para a educação, quais são essas

tecnologias, como podem ser empregadas, para quais finalidades e seus custos sociais.

A pesquisa teve por objetivo investigar como as novas tecnologias têm sido pensadas para as salas de aula no presente século, a partir de uma perspectiva das pesquisas científicas das duas primeiras décadas do Séc. XXI. Busca-se entender como a educação e as novas tecnologias se complementam.

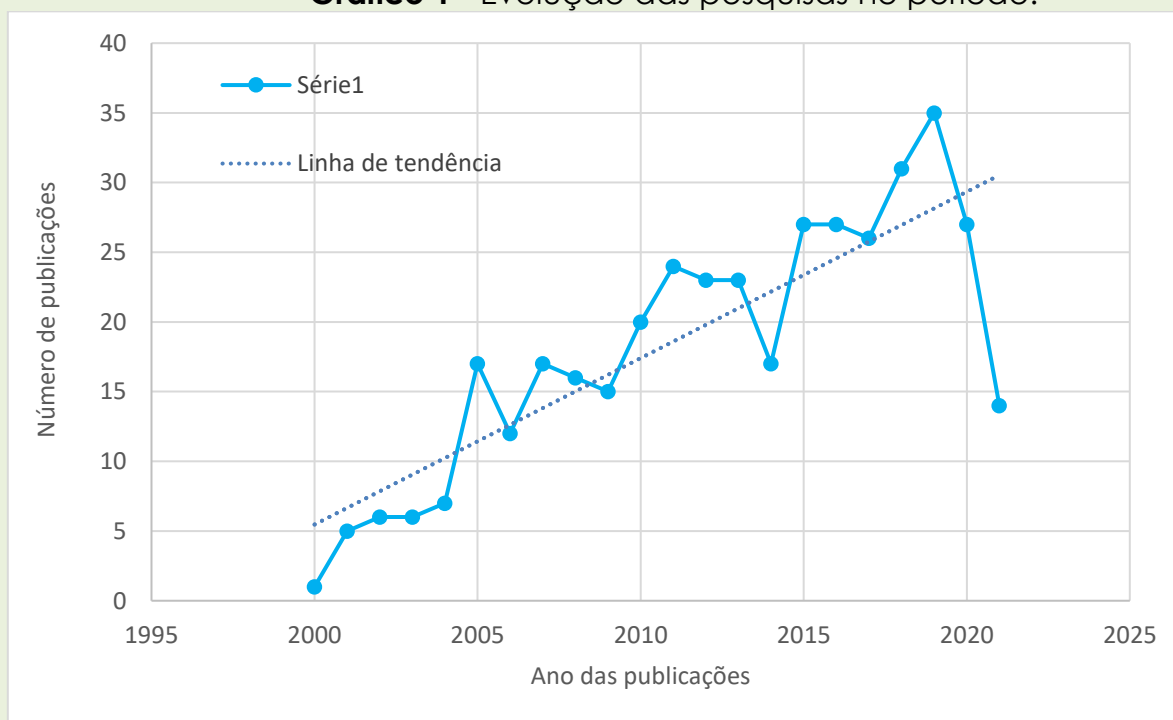
Abordou-se o tema das tecnologias aplicadas às salas de aula, as novas tecnologias, na perspectiva das pesquisas científicas do período já decorrido do século XXI e evidenciadas através de publicações. A pesquisa limitou-se aos níveis fundamental e médio e às duas primeiras décadas do presente século. A compreensão das perspectivas de aplicação das novas tecnologias às salas de aula, concebidas pela comunidade científica, são investigadas como elementos evidenciadores das possíveis contradições dos movimentos sociais balizadores do conhecimento real, através da análise crítica dos fatos materializados através das análises da presente pesquisa.

Nesse contexto de transformação do ensino, com as diversas possibilidades de aplicação das novas tecnologias, em busca de democratização do ensino a partir das diretrizes das políticas públicas, em detrimento da simples mercantilização da educação, surge a questão investigativa: como as tecnologias estão sendo aplicadas às salas de aula, na perspectiva das pesquisas científicas das duas primeiras décadas do século XXI? Para responder a questão foram investigados os posicionamentos dos cientistas com relação às tecnologias, classificando-os em crítico ou acrítico, conforme critérios da Teoria Crítica da Tecnologia e aspectos de artefatos tecnológicos, local das pesquisas, objetivos do estudo (FREITAS; SEGATTO, 2015).

Observa-se, sobretudo, uma crescente atenção a nível global para o entendimento da temática em estudo. No século XXI houve um sólido crescimento no número de pesquisas relacionadas às tecnologias de salas de

aula, experimentado pelas principais potências econômicas e tecnológicas, bem como por países em desenvolvimento. A frequência de publicações sobre tecnologias de salas de aula tem experimentado constante crescimento. O Gráfico 1 apresenta a distribuição das publicações no período entre 2000 e 2021 e a linha de tendência do número de pesquisas por ano, linha pontilhada. Desde o primeiro ano do atual século observa-se um padrão global de crescimento no número de publicações. No ano de 2020, nota-se um relativo decréscimo, possível consequência dos efeitos da pandemia de COVID-19. Para o ano de 2021 o total de publicações é parcial, apenas os trabalhos publicados até a data da coleta de dados. O padrão de crescimento no número de publicações do período indica um sólido e constante aumento do interesse dos pesquisadores pelo tema, desde o ano de 2000.

Gráfico 1 - Evolução das pesquisas no período.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

METODOLOGIA

Na abordagem metodológica, para adequação do volume de informações do *corpus* de pesquisa e atender aos critérios de representatividade e exaustividade definidos por Bardin (2016); Lycarião e Marques (2021), na perspectiva de melhor responder aos interesses da pesquisa, visando a significância dos resultados, conforme Lycarião e Marques (2021, p. 71) foram utilizados critérios de amostragem por relevância (LYCARIÃO; MARQUES, 2021, p. 76).

Como critério de relevância foi utilizado o fator de imediatismo obtido da análise de citações, sendo essa uma das mais importantes áreas da Bibliometria. A Bibliometria é formada pelo conjunto de princípios e leis que fundamentam teoricamente a Ciência da Informação (GUEDES; BORSCHIVER, 2015). A análise de citações permite identificar o fator de imediatismo de um artigo (KROEFF et al., 2015). O fator de imediatismo estima o grau de relevância de um artigo em determinada área do conhecimento. Baseia-se na concentração das citações de determinado artigo em um período (PRICE, 1965). Considera que artigos de periódicos citados mais frequentemente apresentam conteúdos relativamente mais relevantes (GUEDES; BORSCHIVER, 2015).

Outro fenômeno observado é a distribuição da informação por fontes, segundo a qual aproximadamente 80% das circulações são responsáveis por cerca de 20% das participações (BURRELL, 1985). Desse modo, conforme Guedes e Borschiver (2015), “Em sistemas de informação, esta lei pode ser usada nas tomadas de decisão relacionadas à composição e redução de acervos”. Portanto o critério de relevância dos documentos para a presente pesquisa foi estimado pelo fator de imediatismo, estratificando-se pelo número de citações atribuídas pela comunidade científica às publicações do período em análise limitando-se o número de documentos aos 20% mais citados na estratificação.

Dessa forma compondo o *corpus*, utilizando todos os artigos enquadrados nos critérios justificados, de forma exaustiva, e promovendo a representatividade dos elementos selecionados pela relevância desses apontada pelo conjunto de pesquisadores dessa área do conhecimento (BARDIN, 2016; LYCARIÃO; MARQUES, 2021).

Empregou-se, dessa forma, ferramenta quantitativa da ciência da Informação delimitando o *corpus* de pesquisa através de análise de citação, seguida de análise qualitativa, análise de conteúdo das obras do *corpus* (BARDIN, 2016; LYCARIÃO; MARQUES, 2021). Utilizou-se artigos de pesquisas científicas, estratificados pelo fator de imediatismo, para identificar o perfil das pesquisas aplicadas às tecnologias do século XXI e seu enquadramento conforme Teoria Crítica. O enquadramento teórico crítico presente nas pesquisas aplicadas às tecnologias de salas de aula nas duas primeiras décadas do século XXI figura como resultados da investigação, juntamente com o perfil predominante nas pesquisas incluindo artefatos tecnológicos, foco da pesquisa e localidade.

De forma resumida, para atender aos propósitos da pesquisa, investigou-se os enquadramentos teóricos presente nas pesquisas aplicadas às tecnologias de salas de aula nas duas primeiras décadas do século XXI, sob a ótica da Teoria Crítica da Tecnologia, identificando-se o perfil da tecnologia pesquisada e manifestação de concepção adotada pelos respectivos pesquisadores ou cientistas que se dedicaram ao tema no período.

A pesquisa foi organizada tendo como sequência o levantamento histórico conceitual da tecnologia e a investigar dos enquadramentos teóricos manifestados nas pesquisas aplicadas às tecnologias de salas de aula nas duas primeiras décadas do século XXI, sob a ótica da Teoria Crítica da Tecnologia, identificando tipologias da tecnologia presente nas pesquisas científicas. Para atender a essa proposta foram extraídos os dados bibliométricos das publicações (artigos) relacionadas ao objeto de pesquisa. Os dados foram acessados pelo portal Periódicos Capes e extraídos da base

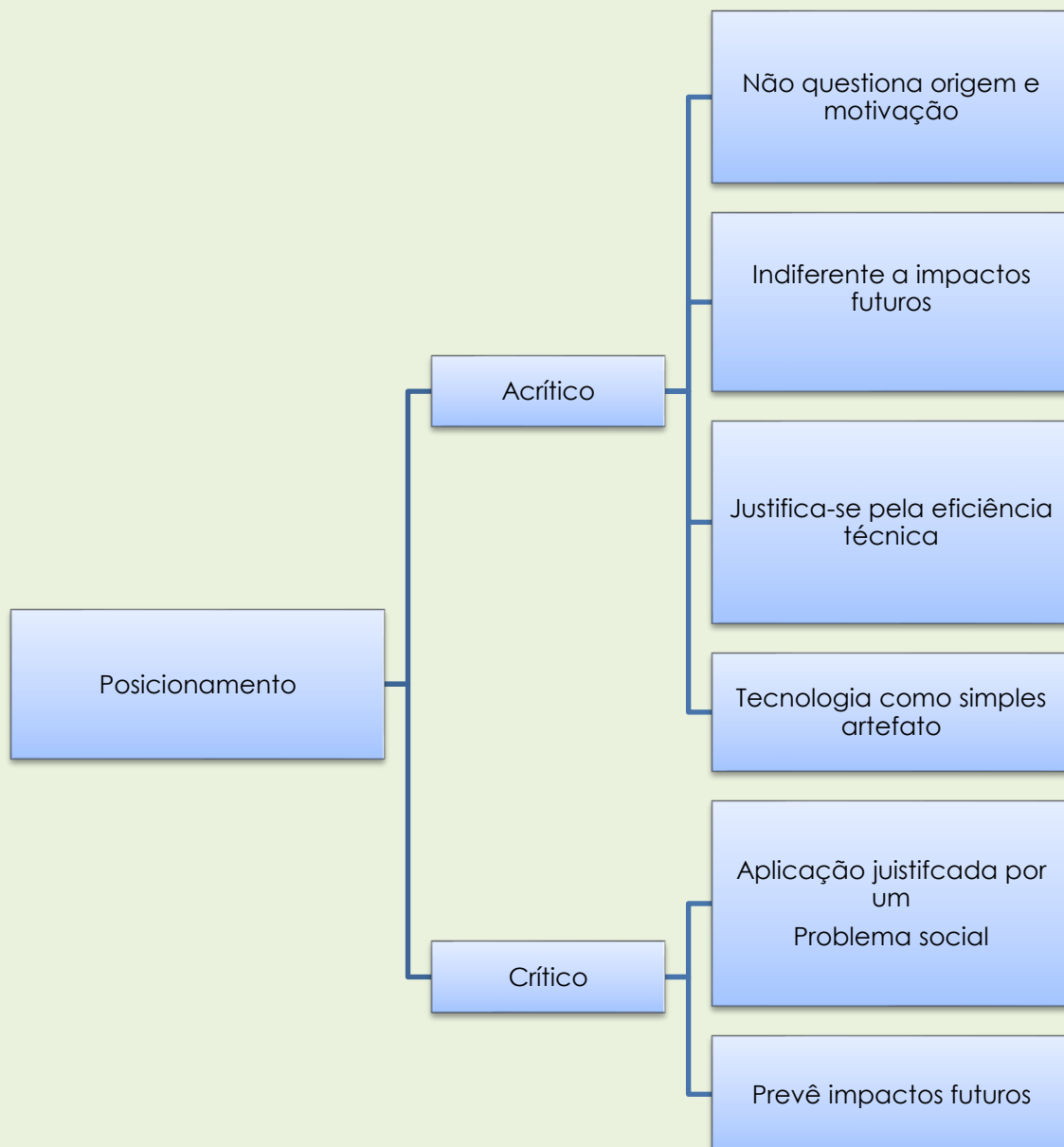
de dados Scopus. Conforme o Portal, a Scopus é a maior base de dados de literatura revisada por pares, com dados bibliométricos estruturados. Os periódicos são de abrangência global e cobrem áreas como ciências, tecnologia, medicina, ciências sociais, artes e humanidades. A base contém mais de 55 milhões de registros datados de até 1823.

Para identificar os estudos de interesse procedeu-se a buscas na base de dados Scopus, acesso realizado através do portal Periódicos Capes em 26/11/2021. Os critérios de busca dos dados consideraram o período entre os anos 2000 e 2020. A busca realizada usou os termos "*classroom technologies*" e "*classroom's technology*". O termo de busca foi analisado nos respectivos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos disponíveis. A busca dos dados na base Scopus resultou em 218 artigos científicos com revisão por pares. Os 20% mais citados somaram 44 artigos. Os artigos aplicados ao ensino superior foram suprimidos, devido a diversidade de áreas do conhecimento e natureza dos cursos nesse nível, considerando apenas as pesquisas aplicadas o ensino fundamental e médio da educação básica.

Constituído o *corpus* de pesquisa, mantidos os critérios de exaustividade e representatividade, passou-se a definir as categorias para a etapa seguinte, a análise de conteúdo. Na análise dos artigos selecionados foram investigados os posicionamentos dos cientistas em relação à tecnologia. Para a classificação do posicionamento como crítico foi verificada a presença de problemas social como justificativa desencadeadora da investigação de introdução de novas tecnologias às salas de aula e a análise de possíveis problemas futuros decorrente da integração de uma nova tecnologia a esse ambiente. A classificação como acrítico decorreu da verificação da ausência do questionamento quanto às origens da tecnologia empregada, indiferença a impactos sociais futuros da integração de novas tecnologias, a justificativa da pesquisa exclusivamente pela eficiência técnica, e uso das tecnologias como simples artefato (FEENBERG, 2005; FREITAS; SEGATTO, 2015).

Na prospecção dos discriminantes supracitados (Fig. 1) nos artigos foram analisados os respectivos resumos, seguido das justificativas, objetivos e metodologias. Foram verificadas adicionalmente nos textos selecionados as localidades de aplicação das respectivas pesquisas, os artefatos tecnológicos envolvidos, as datas de aplicação das pesquisas, o nível de ensino envolvido, disciplinas envolvidas nas investigações e objetivos.

Figura 1 - Discriminantes do posicionamento crítico e acrítico



Fonte: Elaborado a partir de Feenberg (2005); Freitas; Segatto (2015).

Os procedimentos da Análise de Conteúdo foram desenvolvidos com auxílio de *software* de análise de dados qualitativos, sendo utilizado o *software Atlas Ti versão 22*. O *Atlas Ti 22* foi escolhido em função de englobar ferramentas que permitem a distribuição geográfica dos dados aferidos e ferramentas de análises estatísticas e gráficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução dos procedimentos metodológicos descritos para a investigação das tecnologias aplicadas a salas de aula do século XXI, na perspectiva das pesquisas científicas das duas primeiras décadas, conduziu à classificação das pesquisas selecionadas, permitindo o cruzamento e interpretações baseadas nos dados encontrados. As pesquisas publicadas nos 44 artigos mais bem aceitos, melhor citados pela própria comunidade dedicada ao tema, nos primeiros vinte anos do presente século foram desenvolvidas em 17 países. Metade das pesquisas (22) foram realizadas nos Estados Unidos. Dos artefatos tecnológicos pesquisados 88% foram computadores com conexão à internet. Com relação às disciplinas nas quais foram aplicadas as pesquisas, encontrou-se 36% das pesquisas relacionadas a matemática, 27% ciências e 25% idiomas. Apenas duas aplicaram as novas tecnologias a disciplinas de estudos sociais e uma a arte. Quanto aos objetivos das pesquisas, 80% tiveram como objetivo investigar formas de se integrar a tecnologia às salas de aula ou melhorar a eficiência da educação com a integração de novas tecnologias. Apenas quatro investigaram a percepção de professores e alunos quanto a integração das tecnologias a suas rotinas.

A análise dos artigos selecionados evidencia a minoria dos pesquisadores apresentando um posicionamento crítico com relação às tecnologias. A maior parte dos quais justificaram suas pesquisas, a integração de novas tecnologias às salas de aula, apenas com base na eficiência que a adoção de novas tecnologias poderia propiciar. Do total das pesquisas, o posicionamento dos pesquisadores quanto a integração das novas

tecnologias revelou que 47% justificam a integração de novas tecnologias pela eficiência, efeitos que novas tecnologias poderiam trazer aos números, métricas, da educação. A origem das tecnologias, artefatos utilizados, não foi questionado por 36% dos pesquisadores. Fato relevante, pois a inespecificidade das tecnologias para os processos em salas de aula é apontada como causa da baixa permanência de novas tecnologias adotadas e fraca integração por parte dos professores.

Em geral o posicionamento dos pesquisadores se mostrou acrítico. Uma predominância dos discriminantes do posicionamento acrítico dos pesquisadores (em vermelho no Gráfico 2) comparado com os discriminantes de posicionamento crítico (em verde na Gráfico 2)

Os artefatos citados nas pesquisas, na integração de novas tecnologias, tiveram representatividade de 88% para computadores com conexão à internet. E 61% as pesquisas foram dedicadas a investigar a integração dessas tecnologias às salas.

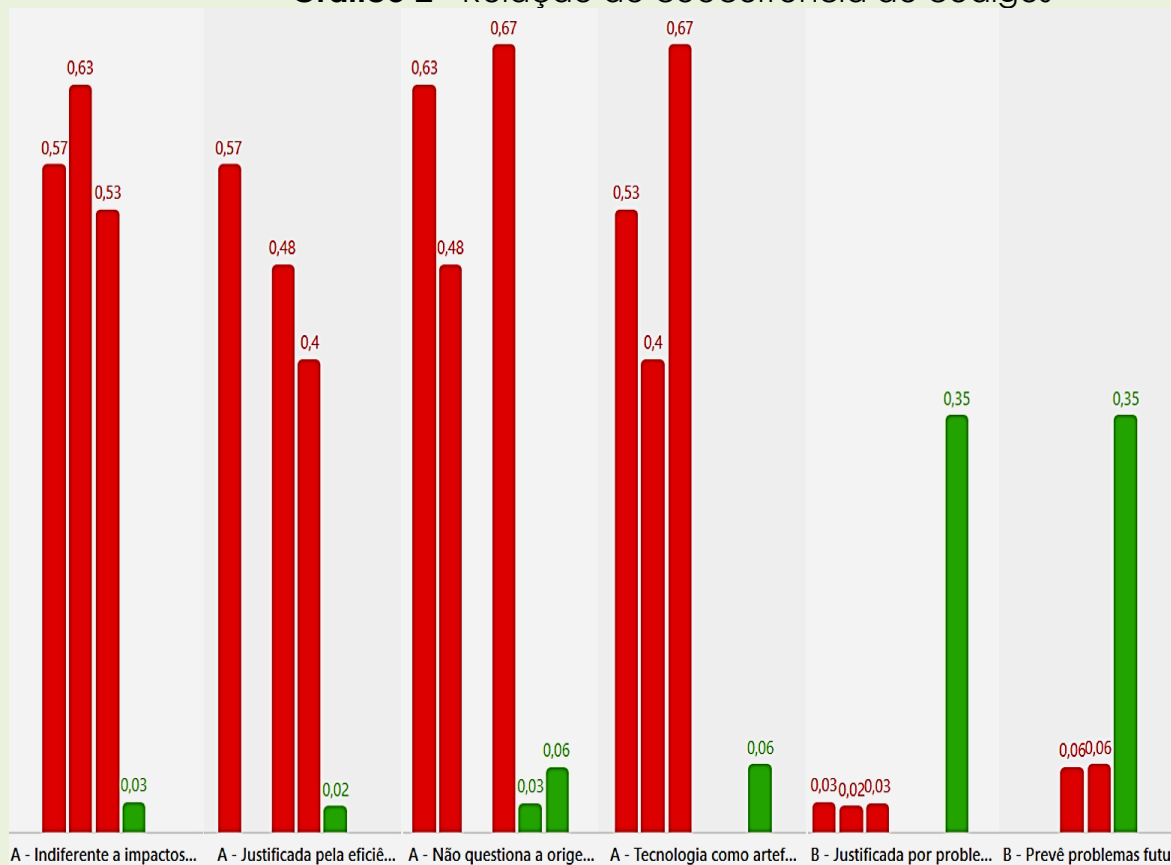
Quanto ao conteúdo ao qual se aplicou as pesquisas, disciplinas, houve predominância da presença das disciplinas de matemática, ciências e idiomas. A disciplina de matemática foi investigada em 40% das pesquisas enquanto Idiomas e ciências 30%, artes e estudos sociais apenas 6%.

Quando comparado por regiões notou-se predominância de determinadas disciplina por países, na maioria das pesquisas, sendo predominante para os EUA matemática e ciências enquanto para a China matemática e idiomas.

A condução dos procedimentos supracitados resultou na classificação das pesquisas selecionadas, permitindo o cruzamento das informações e conclusões a respeito das pesquisas com tecnologias aplicadas às salas de aula no século XXI. As pesquisas publicadas nos 44 artigos mais citados dos primeiros vinte anos do presente século foram desenvolvidas em 17 países. Metade das pesquisas (22) foram realizadas nos Estados Unidos. Dos artefatos tecnológicos pesquisados 77% foram computadores com conexão à internet.

Com relação as disciplinas nas quais foram aplicadas as pesquisas foram encontradas 36% das pesquisas relacionadas a matemática, 27% ciências e 25% idiomas.

Gráfico 2 - Relação de coocorrência de códigos

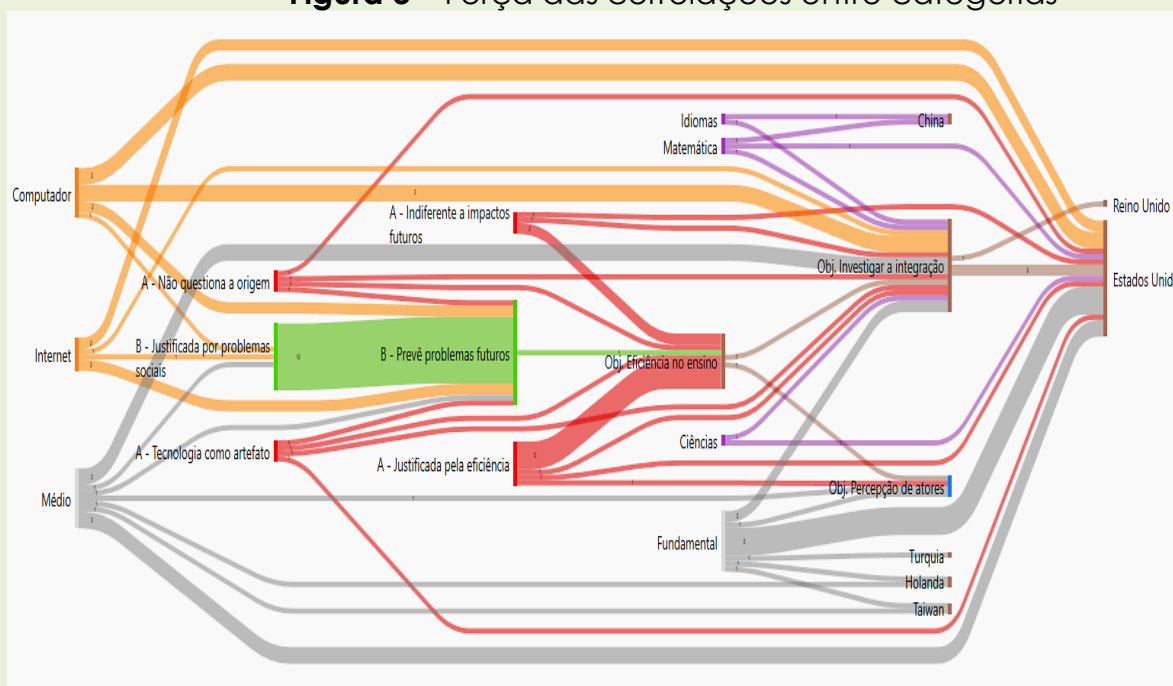


Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Apenas duas aplicaram as novas tecnologias a disciplinas de estudos sociais e uma a arte. Quanto aos objetivos das pesquisas, 80% tinham como objetivo investigar a integração das tecnologias às salas de aula ou melhorar a eficiência da educação com a integração de novas tecnologias. Apenas quatro investigaram a percepção de professores e alunos quanto a integração das tecnologias a suas rotinas. O posicionamento dos pesquisadores com relação às tecnologias foi predominantemente acrítico. Justificaram suas pesquisas com base na eficiência supostamente proporcionada pela tecnologia 50% dos pesquisadores e 30% se mostraram indiferentes a possíveis impactos futuros advindo da introdução das

diagrama uma predominância das pesquisas chinesas em torno dos conteúdos de matemática e idiomas. As pesquisas desenvolvidas nos Estados Unidos são em sua maioria voltadas para matemática e ciências. O objetivo de investigar as formas de integração das tecnologias às salas de aula são mais comuns a EUA e UK.

Figura 3 – Força das correlações entre categorias



Fonte: Elaborado a partir do corpus no Atlas TI 22.

Observa-se a predominância do computador e da internet como artefatos tecnológicos pesquisados em todas as pesquisas. Há, no entanto, diferentes objetivos nas pesquisas de acordo com a região de aplicação. Conforme exposto no diagrama tivemos predominância das pesquisas desenvolvidas nos EUA e UK com objetivos de investigar formas de integração da tecnologia às salas de aula. Nas pesquisas dos demais países predomina o objetivo de investigar a percepção dos envolvidos nos processos de integração das tecnologias às salas de aula, percepções de professores e alunos quanto ao uso de novas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito da investigação em relato foi procurar um entendimento de como as tecnologias estão sendo aplicadas às salas de aula, na perspectiva das pesquisas científicas das duas primeiras décadas do século XXI. Dos recortes apresentados observa-se que as tecnologias aplicadas a salas de aula no período já decorrido do presente século se concentram em investigar as possibilidades de integração de computadores com conexão às redes de comunicação.

Há uma predominância do posicionamento dos pesquisadores, em relação às tecnologias, de não questionamento de possíveis problemas futuros decorrentes dos processos resultando em mudanças sociais e culturas locais. O não questionamento das origens das tecnologias adotadas e seu impacto na vida das pessoas é predominante. O foco da quase totalidade das pesquisas reside em investigar áreas de conhecimento como matemática, ciências e idiomas.

As novas tecnologias têm sido pensadas para as salas de aula no presente século, na perspectiva das pesquisas científicas das duas primeiras décadas do Séc. XXI, como uma forma de atendimento de demandas fracamente relacionadas a necessidades próprias da educação, estando pouquíssimas das pesquisas relacionadas ou motivadas por um problema da educação ou social prévio. Sendo acompanhadas por uma mínima quantidade que preveem algum tipo de problema futuro, mudança culturais regionais, decorrentes da inserção de artefatos tecnológicos criados e pensados para outras culturas e problemas.

Sugere-se para trabalhos futuros explorar outras características e enquadramentos possíveis. Novas abrangências com a inclusão de mais fontes, possibilitando-se a identificação de frentes de pesquisas mais alinhadas ao propósito de resolver problemas sociais e regionais, problemas típicos da educação, respeitando-se as diversidades culturais regionais e agregando

valores aos já existentes, evitando-se a obliteração de culturas locais por meio da integração de novas tecnologias exógenas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às agências de fomento apoiadoras do projeto. “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)” e do “Governo do Estado do Amazonas por meio Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, (FAPEAM) com a concessão de bolsa de estudo.”

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **ANÁLISE DE CONTEÚDO**. 1. ed. São Paulo: 70, 2016.

BARRETO, R. G. Tecnologias e sentidos. **Instrumento**, v. 20, n. 1, p. 29–36, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/6HmDSHGqC5VC3RSNtYWZmWS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BENITE, A. M. C. Considerações sobre o enfoque epistemológico do materialismo histórico-dialético na pesquisa educacional. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 50, p. 1–15, 2019. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/3024Benite.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. The use of digital technologies in the education of the 21st. **Rev. Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 1, p. 205–214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/issue/download/705/226>. Acesso em: 02 set. 2022.

BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: FBB. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004. 15-64 p.

BURRELL, Q. L. The 80/20 rule: Library lore or statistical law? **Journal of Documentation**, v. 41, n. 1, p. 24, 1985. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ324098>. Acesso em: 05 mar. 2022.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UMA REVISÃO TEÓRICA. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 11–23, 2017. Disponível em: <https://>

periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/download/34615/pdf/
Acesso em: 12 jun. 2022.

DAGNINO, R. P.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: FBB. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004. 15-64 p.

FEENBERG, A. Teoria Crítica da tecnologia: um panorama. 2005. Texto originalmente publicado em **Tailor-Made BioTechnologies**, v. 1, n. 1, abr./mai., 2005. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/coletanea.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

FREITAS, C. . G.; SEGATTO, A. P. Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da Tecnologia Social: um estudo a partir da Teoria Crítica da Tecnologia. **CADERNOS EMAPE.BR**, v. 12, p. 302–320, 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/7420>. Acesso em: 23 abr. 2022.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: Uma Ferramenta Estatística Para a Gestão Da Informação E Do Conhecimento, Em Sistemas De Informação, De Comunicação E De. **CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação**, p. 1–18, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/5695>. Acesso em: 23 abr. 2022.

KROEFF, M. S. et al. Análise de citações dos artigos publicados em periódicos da área da Ciência da Informação que versam sobre gestão da informação. **RBBB. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 11, n. 1, p. 41–65, 2015. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/301>. Acesso em: 21 mai. 2022.

LYCARIÃO, D.; MARQUES, P. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação**. 1. ed. Brasília: Enap, 2021. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6542/1/Analise_de_conteudo_categorial_final.pdf. Acesso em: 02 abr. 2022.

LUCENA, S. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação Digital cultures and mobile technologies in education. **Educar em Revista**, v. 32, n. 59, p. 277–290, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/Mh9xtFsGCs6HRpCWWM5XhvL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 mai. 2022.

PRICE, D. J. DE S. Networks of Scientific Papers. **Science**, v. 7, n. 3, p. 510–515, 1965. Disponível em: <https://garfield.library.upenn.edu/papers/pricenetworks1965.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2022.



STRIEDERA, R.B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec**, v. 10, n. 1, p. 27–56, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153>. 2017 v10n1p27. Acesso em: 11 mar. 2022.

ROSENBERG, J. M. et al. Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. **Journal of Research on Technology in Education ISSN**, v. 1523, 2015. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1091085>. Acesso em: 02 abr. 2022.

TEIXEIRA, V. O. Tecnologia e políticas educacionais: desafios e contribuições das tecnologia da informação e comunicação em escolas estaduais da cidade de Itaperuna. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 140–159, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/16719/13476>. Acesso em: 17 jan. 2022.

Recebido em: 01 de setembro de 2022.
Aprovado em: 14 de dezembro de 2023.
Publicado em: 09 de maio de 2023.

