



UFPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS

FELIPE JAILSON SOUZA OLIVEIRA FLORÊNCIO

COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE FUTUROS PROFESSORES:
O PAPEL DE INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

BELÉM/PA
2024



UFPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS

FELIPE JAILSON SOUZA OLIVEIRA FLORÊNCIO

**COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE FUTUROS PROFESSORES:
O PAPEL DE INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Marianne Kogut Eliasquevici.

BELÉM/PA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F632c Florêncio, Felipe Jailson Souza Oliveira.
Competências digitais de futuros professores : o papel de
intervenções pedagógicas para a alfabetização científica e
tecnológica / Felipe Jailson Souza Oliveira Florêncio. — 2024.
186 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de
Almeida

Coorientação: Prof^a. Dra. Marianne Kogut Eliasquevici
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2024.

1. competências digitais. 2. alfabetização científica e
tecnológica. 3. formação de professores. 4. intervenção
pedagógica. I. Título.

CDD 371.102

FELIPE JAILSON SOUZA OLIVEIRA FLORÊNCIO

**COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE FUTUROS PROFESSORES:
O PAPEL DE INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Marianne Kogut Eliasquevici.

Data de Avaliação: 03/05/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
(PPGECM/IEMCI/UFPA – Orientadora)

Profa. Dra. Marianne Kogut Eliasquevici
(PPGCIMES/NITAE²/UFPA – Coorientadora)

Profa. Dra. Simone de Lucena Ferreira
(PPGED/DED/UFS – Membro Titular Externo)

Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda
(PPGCIMES/NITAE²/UFPA – Membro Titular Externo)

Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro
(PPGECM/IEMCI/UFPA – Membro Titular Interno)

Prof. Dr. José Moysés Alves
(PPGECM/IEMCI/UFPA – Membro Titular Interno)

Aos estudantes do curso de Licenciatura
Integrada em Educação em Ciências,
Matemática e Linguagens da UFPA.

AGRADECIMENTOS

Mesmo agora, ao escrever estas palavras, não sei se conseguirei expressar o quanto sou grato pelo encontro que tive com a professora Ana Cristina Almeida, minha orientadora.

Ela me acolheu com generosidade e um grande coração. Me mostrou em atos que outros modos de passar pela vida acadêmica eram possíveis. Não desistiu de mim, acreditou que eu conseguiria, conduziu a orientação com rigor e seriedade. Mesmo nos momentos difíceis, eu agradecia a Deus por estar sob a orientação dela. Talvez nem mesmo ela saiba a dimensão da contribuição que trouxe para minha vida (não só para o doutorado) e o quanto me incentivou a continuar daqui para frente. Obrigado, professora.

Estendo meus agradecimentos ao Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o GECTSA, que, sob a sua condução, se configura como um ambiente de respeito e colaboração, com liberdade de proposição de ideias e gestão compartilhada. A todos os colegas com quem partilhei momentos de estudo e pesquisa, meu “muito obrigado”.

Não posso deixar de mencionar minha querida professora Marianne Eliasquevici, que assegurou com sua presença que eu pudesse navegar por mares (ou seriam braços de rio?) desconhecidos, sabendo que poderia contar com ela. Com sua sensibilidade, exerceu a co-orientação na condição do que nos tornamos: amigos. Professora, obrigado por ter vindo comigo. Que desafios vivenciamos juntos. Agora estamos prontos para ficarmos só com a melhor parte.

E falando de amigos... ou melhor, amigas! Pensei em começar a falar sobre a Fernanda Chocron e a Suzana Lopes a partir de quando nos conhecemos, em 2010. Mas será que é mesmo esse o marco? Pois tenho a impressão de que por vidas e vidas, nosso destino é nos encontrar. E aprendermos, juntos, que somos melhores quando somos completos, inteiros, a viver a vida com plenitude. Que é melhor partilhar felicidades, que não tem problema em se reinventar. Já há um tempo estamos pulando juntos em direção ao desconhecido, cada vez com mais confiança. O quanto crescemos nos últimos tempos. Acho que é chegada a hora de somente comemorar! Eu amo vocês, minhas irmãs de vida.

Ao Centro Universitário do Estado do Pará (Cesupa) e sua gestão superior por fornecer a confiança e as condições necessárias para a conclusão desta etapa. À Gisele Abraham, que me ensina, pelo exemplo, a sempre tomar as decisões certas, respeitando o outro, agindo com humanidade e dando muitas risadas no caminho (você é uma inspiração). Agradeço à Suze Oliveira e a Ana Carolina Aleixo por terem acreditado em meu potencial para integrar o time e por tudo que continuamos a criar e viver juntos.

À Daniela Gaspar, amiga generosa, minha dupla dinâmica, com quem vivo altas aventuras, encaro missões impossíveis e troco muitos *memes* para não perder o bom-

humor (obrigado por ser meu abrigo, que privilégio ter sua amizade). À Erika Oikawa, pela leitura atenta deste trabalho, por sempre se dispor a me ajudar, sou muito feliz por ter te encontrado.

Ao Cesufriends! Cada um de vocês é especial para mim, de maneira tão única. Vocês são meus ombros amigos, meus sorrisos de bom dia, minhas risadas na hora do almoço, meus abraços no meio do expediente, minhas alegrias compartilhadas, minhas parcerias, minhas companhias, minhas motivações. Obrigado Cristiane Martinez, Daiane Calazans, Gabriela Faria, Igor Guimarães, Henrique Corrêa, Patrícia Honorato, Priscila Nascimento e Priscila Soares. Vamos combinar de sempre deixar o ar-condicionado ligado, não “vulgarizar” minha mesa, nos apoiarmos quando estivermos “lânguidos” e mais ainda quando “pegarmos depressão”.

Ao Francisco Capela, por ter entrado na minha vida.

Ao Luiz Felipe Quadros, por ter ajudado a iluminar o caminho.

RESUMO

A presente investigação se situa em um contexto de necessidade de preparar estudantes de graduação em formação inicial como futuros professores dos anos iniciais da educação básica ou da educação de jovens, adultos e idosos (EJAI), para lidar com as demandas da educação contemporânea, que exigem tanto a utilização de tecnologias digitais, quanto o domínio de conceitos científicos e tecnológicos. Essa preparação deve, além de melhorar a utilização das tecnologias, promover a visão crítica e a formação para a cidadania. Dessa forma, o objetivo desta tese foi analisar como intervenções pedagógicas podem promover o desenvolvimento de competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica. A metodologia da pesquisa foi a realização de uma intervenção pedagógica, no primeiro semestre de 2023, durante estágio docência em uma turma de ingressantes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemáticas e Linguagens da Universidade Federal do Pará, no âmbito do tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, componente curricular obrigatório do curso. A intervenção teve três etapas: 1. Avaliação Diagnóstica: identificou o perfil socioeconômico dos discentes e seus hábitos em relação às tecnologias digitais. 2. Autoavaliação: permitiu aos discentes refletir sobre seus níveis de proficiência em competências digitais, com base na adaptação de parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu). 3. Atividade com o produto educacional “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), jogo de cartas para promover a discussão sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Entre os principais resultados, foi possível identificar que a turma era composta por discentes de diferentes faixas etárias, com renda familiar baixa e acesso limitado a tecnologias digitais; o dispositivo utilizado pela maioria era o *smartphone*, mais para fins de entretenimento e comunicação do que para atividades acadêmicas; porém, havia interesse em desenvolver competências digitais para fins educacionais, como criar apresentações, artigos científicos e utilizar ferramentas digitais em sala de aula. A intervenção pedagógica contribuiu para o desenvolvimento de indicadores do processo de alfabetização científica e tecnológica dos discentes, com base na integração entre os eixos das cartas e os eixos estruturantes da alfabetização científica. Ainda, propõe como principal resultado uma matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica, a ser utilizada por educadores na concepção de atividades teórico-práticas durante a organização de intervenções pedagógicas. A pesquisa destaca a importância de considerar o contexto socioeconômico dos discentes no planejamento das intervenções pedagógicas e identificou que o desenvolvimento de competências digitais, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica, é essencial para a formação de futuros professores. A tese está organizada no formato *multi-paper* (ou de múltiplos artigos), com quatro artigos científicos, cada um focando em um objetivo específico da investigação.

Palavras-chave: competências digitais; alfabetização científica e tecnológica; formação de professores; intervenção pedagógica.

ABSTRACT

The present investigation is situated within the context of the need to prepare undergraduate students in initial teacher education as future educators for the early years of basic education or for youth, adult, and elderly education (EJAI). This preparation aims to equip them to address the demands of contemporary education, which require both the use of digital technologies and mastery of scientific and technological concepts. Beyond improving the use of technologies, this preparation should also foster critical thinking and citizenship education. Thus, the objective of this dissertation was to analyze how pedagogical interventions can promote the development of digital competencies among future teachers in an integrated manner with scientific and technological literacy. The research methodology involved a pedagogical intervention carried out in the first semester of 2023 during a teaching practicum with first-year students of the Integrated Teacher Education Program in Science, Mathematics, and Languages at the Federal University of Pará. This intervention was conducted within the scope of the course "Pedagogical Technological Resources I," a mandatory curricular component of the program. The intervention comprised three stages: 1. Diagnostic Assessment: identified students' socioeconomic profiles and their habits regarding digital technologies. 2. Self-Assessment: allowed students to reflect on their levels of proficiency in digital competencies based on an adapted framework of the European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). 3. Activity with the educational product "Science in Question" (Guedes, 2021), a card game designed to foster discussions on the relationship between science, technology, and society. Among the main findings, it was observed that the class consisted of students from diverse age groups, with low household income and limited access to digital technologies. The most commonly used device was the smartphone, primarily for entertainment and communication rather than academic purposes. However, there was an expressed interest in developing digital competencies for educational purposes, such as creating presentations, writing scientific papers, and using digital tools in the classroom. The pedagogical intervention contributed to the development of indicators for students' scientific and technological literacy, based on the integration of the game's thematic axes with the structural axes of scientific literacy. Furthermore, the primary outcome of the study is the proposal of an integration matrix linking proficiency levels in digital competencies with indicators of scientific and technological literacy. This matrix is intended to assist educators in designing theoretical-practical activities when planning pedagogical interventions. The research highlights the importance of considering students' socioeconomic contexts in the planning of pedagogical interventions and emphasizes that developing digital competencies, integrated with scientific and technological literacy, is essential for the training of future teachers. The dissertation follows a multi-paper format (or multiple-article format), comprising four scientific articles, each focusing on a specific objective of the investigation.

Keywords: digital competencies; scientific and technological literacy; teacher education; pedagogical intervention.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Níveis de adoção de tecnologias digitais pelas escolas públicas brasileiras	36
Figura 2: Níveis de proficiência do DigCompEdu	58
Figura 3: Níveis de competência digital na atividade Momento de Autorreflexão	61
Figura 4: Jogo de cartas "Ciência em Questão"	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Correspondência entre objetivos específicos e artigos da tese multi-paper	26
Tabela 2: Níveis de proficiência em competências digitais do DigCompEdu	58
Tabela 3: Descrição dos Níveis de competência digital na atividade Momento de Autorreflexão	62
Tabela 4: Eixos do jogo “Ciência em Questão: diálogo com cartas”	64

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica

APA – American Psychology Association

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCGE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CETIC.BR – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONSUN – Conselho Universitário

CP – Conselho Pleno

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais

DeSeCo – Definição e Seleção de Competências

DigComp – Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos

DigCompEdu – Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores

EAD – Educação a Distância

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EJAI – Educação de Jovens, Adultos e Idosos

ERE – Ensino Remoto Emergencial

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

GECTSA – Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEMCI – Instituto de Educação Matemática e Científica

JRC – Joint Research Centre

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC – Ministério da Educação

NPADC – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS – Organização Mundial da Saúde
PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional
PISA – Programa de Avaliação Internacional de Estudantes
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNE – Plano Nacional de Educação
PPC – Projeto Pedagógico de Curso
PPGCIMES – Programa de Pós-Graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior
PPGDOC – Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas
PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
PPP – Projeto Político Pedagógico
QECR – Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas
RED – Recursos Educacionais Digitais
REUNI – Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RMB – Região Metropolitana de Belém
RTP – Recursos Tecnológicos Pedagógicos
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPA – Universidade Federal do Pará
UFPel – Universidade Federal de Pelotas
UniRede – Associação Universidade em Rede

SUMÁRIO

CARTA DE BOAS-VINDAS	14
PROPOSTA DE LEITURA	15
SEÇÃO I - TEXTO INTEGRADOR	18
1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Memorial	21
1.2 Problema de Pesquisa	23
1.3 Objetivos Geral e Específicos	24
2. CONCEITOS DE REFERÊNCIA	28
3. JUSTIFICATIVA	32
3.1 Cenário para o desenvolvimento de competências digitais	33
3.2 Cenário para a alfabetização científica e tecnológica	43
4. METODOLOGIA	48
4.1 Intervenções pedagógicas	48
4.2 Cenário da intervenção	49
4.3 Proposta de intervenção	52
4.3.1 Questionário on-line	53
4.3.2 Autoavaliação dos níveis de competências digitais	56
4.3.3 Jogo de cartas “Ciência em Questão”	62
SEÇÃO II - ARTIGOS CIENTÍFICOS	66
ARTIGO 1 - Avaliação diagnóstica das competências digitais de futuros professores dos anos iniciais	67
ARTIGO 2 - Autoavaliação de estudantes de graduação a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais	93
ARTIGO 3 - Jogo de cartas sobre ciência: a alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais	115
ARTIGO 4 - Matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica: proposta para intervenções pedagógicas	138
CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
REFERÊNCIAS	168
APÊNDICE	177

CARTA DE BOAS-VINDAS

Prezado leitor,

É com respeito e gratidão que damos as boas-vindas a você que, por algum motivo, se dispôs a ler esse texto. Apesar de seguir os preceitos acadêmicos e, por vezes, herméticos dos trabalhos de pós-graduação, o que aqui se relata é, na verdade, uma experiência, a qual, mesmo que reverbere por entre essas palavras, só se realiza em sua completude ao ser efetivamente vivida.

O que efetivamente vivemos foi uma experiência de ensino e pesquisa, construída junto aos estudantes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (UFPA). Junto a eles, por eles, a partir deles e para eles. As lembranças do que vivenciamos acompanharam todo o processo de escrita deste texto e, na verdade, foram as maiores motivadoras para que ele se concretizasse.

Trata-se, então, somente de uma tentativa de registrar o agradecimento de poder ter vivenciado tal experiência. Esperamos que este texto (com autoria na primeira pessoa do plural) possa, de alguma forma, contribuir para a transformação de algumas realidades, mesmo que a longo prazo. É uma convocação para que esses estudantes sempre possam contar com olhares generosos, atentos às suas coragens, vontades, suas singularidades e criatividades.

Nas próximas páginas, explicaremos qual a nossa proposta para navegar por entre esses escritos. Proposta, pois a escolha sempre será sua, leitor. Um destino de navegação traçado sozinho, é somente um objetivo. Poder trocar, reconfigurar, ir e voltar, deixar livres os nossos destinos, isto é chamado de vida.

Boa leitura!

Os autores.

PROPOSTA DE LEITURA

O texto aqui apresentado trata-se de uma tese, oriunda de investigação empírica elaborada a nível de doutorado acadêmico, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA). Seu objetivo foi analisar como intervenções pedagógicas podem promover as competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica.

Tal investigação integrou a área de concentração em Educação em Ciências, mais especificamente a linha de pesquisa em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação¹, somando-se às atividades do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA), certificado pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico (CNPq).

A tese contribui para os objetivos do projeto “*Ensino de ciências com orientação CTS/CTSA: teoria e prática pedagógica*”, coordenado pela Prof.^a. Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida, cuja proposta é desenvolver pesquisas sobre a Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), oferecer suporte ao GECTSA e estimular a produção de teses, dissertações e outras publicações nas linhas de pesquisa do PPGECM e do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), ambos da UFPA.

O formato escolhido, considerando os diferentes modelos de trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação *stricto sensu* admitidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), é o de tese **multi-paper** ou de múltiplos artigos, que, de acordo com Mutti e Klüber (2018, p. 3), “refere-se à apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhados, ou não, de um capítulo introdutório e de considerações finais”.

Tal formato atende a uma inquietação do campo científico pela facilitação do acesso aos resultados das pesquisas de pós-graduação, já que artigos publicados em periódicos ou eventos científicos podem agilizar a comunicação dos resultados da

¹ Linha que investiga “aspectos da Educação em Ciências e Matemática, ligados às relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e em particular às suas implicações na Educação Básica e Superior, envolvendo a formação docente e os processos de aprendizagem, suas relações com conceitos científicos, assim como os artefatos tecnológicos, que incluem os recursos computacionais e os temas socialmente relevantes, como as questões ambientais e a sustentabilidade”. Disponível em: www.ppgecm.propesp.ufpa.br. Acesso em: 27 jan. 2022.

pesquisa e serem mais lidos e citados do que teses em formato monográfico, cuja leitura completa, em alguns casos, acaba por restringir-se a seus autores, orientadores e avaliadores (Nassi-Caló, 2016).

Para definir esse formato, levamos em conta um levantamento feito por Mutti e Klüber (2018) nos Programas de Pós-Graduação brasileiros das áreas de Ensino e Educação, a respeito da aceitação do formato *multi-paper*. À época, os autores identificaram 31 programas *stricto sensu* que mencionam explicitamente, em seus documentos regulatórios, a possibilidade de realização de dissertações e teses nesse formato, sendo que um deles não o permitia.

A partir da análise desses documentos, os pesquisadores chegaram à conclusão de que, mesmo que somente cerca de 10% dos Programas das referidas áreas tenham citado o *multi-paper*, o quantitativo já demonstrava uma abertura da área de Ensino ao formato, já que, entre os Programas que o admitem, estavam instituições consolidadas de pesquisa, com documentos regulatórios que disponibilizavam orientações consistentes e rigorosas para a elaboração de trabalhos neste formato. Assim, considerando as orientações levantadas por Mutti e Klüber (2018), constituímos a tese no formato *multi-paper*.

Ela está organizada em duas seções, a primeira intitulada de **texto integrador**, que dispõe do problema de pesquisa da tese, objetivo geral e objetivos específicos, referenciais teóricos e epistemológicos, justificativa e metodologia; e a segunda de **artigos científicos**, que traz quatro textos, cada um explorando um objetivo específico da tese e, por meio dos quais, a partir de seus resultados, será possível aferir o alcance ao objetivo geral. A tese termina com as **considerações finais**, que avaliam se os objetivos específicos foram alcançados (e, por conseguinte, o objetivo geral), tecendo percepções a respeito do processo, limitações e indicações para o avanço do conhecimento a respeito da temática.

É importante informar que os textos da seção de artigos científicos foram construídos, cada um, nos formatos exigidos por periódicos científicos específicos, os quais foram escolhidos tendo como critérios a qualidade da publicação, referendada por meio do Qualis Periódicos (classificações do quadriênio 2017-2020) da Capes², e o escopo afim às temáticas dos artigos.

² Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>. Acesso em: 3 abr. 2024.

É por esse motivo que os artigos seguem *templates* e regras de normatização diferentes: o primeiro e o quarto as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); o segundo e terceiro as da American Psychology Association (APA)³. Dos quatro artigos da tese, somente o primeiro foi submetido para avaliação do periódico e, no momento de finalização deste texto, encontra-se publicado com alterações. Os demais, encontram-se em preparação para submissão.

Nas páginas seguintes, o texto integrador da tese (Seção I) será disposto conforme os seguintes tópicos:

1. Introdução
 - a. Problema de Pesquisa
 - b. Objetivos (Geral e Específicos)
2. Conceitos de Referência
3. Justificativa
4. Metodologia

Já os artigos científicos (Seção II), cada um respondendo a um objetivo específico da tese, serão os seguintes:

1. Avaliação diagnóstica das competências digitais de futuros professores dos anos iniciais.
2. Autoavaliação de estudantes de graduação a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais.
3. Jogo de cartas sobre ciência: a alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais.
4. Matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica: proposta para intervenções pedagógicas.

A seção de Considerações Finais será disposta ao final do documento, à guisa de conclusão.

³ O primeiro artigo foi formatado de acordo com as normas de submissão da EmRede - Revista de Educação a Distância (ISSN 2359-6082), o segundo da Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE (ISSN 2317-6121), o terceiro da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC (1984-2686) e o quarto da Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (1982-5153).

SEÇÃO I

TEXTO INTEGRADOR

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa parte da compreensão epistemológica de que a ciência, a tecnologia e a sociedade são elementos de uma tríade, a qual precisa ser entendida de maneira integrada e inter-relacionada do ponto de vista de uma educação comprometida com a busca pela formação da cidadania, em especial a partir do papel desempenhado pelo ensino de ciências. Tal compreensão se configura como uma abordagem de pesquisa e educação conhecida como CTS que, como vimos, se refere às dimensões “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (Santos; Auler, 2011).

A participação junto a essa compreensão, da parte do autor principal desta tese, sob a supervisão de suas orientadoras⁴, foi sendo construída ao longo de um percurso de formação doutoral trilhado junto ao Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA), formado por pesquisadores doutores, mestres e discentes de graduação e pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) comprometidos com a educação em ciências, a partir de uma perspectiva CTSA (sigla que agrega, à original, o “A” de Ambiente, aspecto cujo olhar atento e intervenção para melhorias é indispensável no cenário global contemporâneo).

Entre as experimentações teórico-metodológicas do grupo em atividades de ensino e pesquisa voltadas à promoção da abordagem CTSA, tem sido adotada a perspectiva metodológica das “intervenções pedagógicas” (Damiani *et al.*, 2013), entendidas como o planejamento e implantação de inovações pedagógicas em cenários educacionais, com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos discentes participantes.

Diante da necessidade de realização do estágio docência, componente curricular obrigatório do percurso doutoral, voltado ao exercício de competências em ensino e promoção da aprendizagem, foi construída uma proposta de intervenção pedagógica realizada junto a estudantes de graduação, ingressantes no ensino superior, do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemáticas e Linguagens, ofertada pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA), o qual habilita o egresso a atuar profissionalmente como professor nos anos iniciais da educação básica ou na educação de jovens, adultos e idosos (EJAI).

⁴ Por conta da natureza da temática e objetivos da tese, que inter-relaciona conceitos de diferentes áreas, a tese contou com orientação de pesquisadora com *expertise* no ensino de ciências e co-orientação de pesquisadora de atuação multidisciplinar, com foco no uso de tecnologias digitais.

A intervenção foi realizada pela primeira vez em 2021, em duas turmas do tema⁵ “Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania I”, realizadas durante o período de ensino remoto emergencial (ERE) na UFPA; e a segunda em uma turma do tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, realizada na modalidade presencial. Para os fins desta tese, a primeira pode ser considerada como experiência piloto, enquanto a segunda será a que baseará as principais análises que empreendemos.

Por acreditarmos que uma preparação para a docência em cenários de educação básica e EJA, além de exigir cada vez mais o emprego de tecnologias digitais para fins educacionais, diante das demandas do mundo contemporâneo, não pode se furtar de promover o domínio e a visão crítica sobre conceitos científicos e tecnológicos, de forma comprometida com a formação pedagógica e cidadã. Assim, o intuito da intervenção foi o de constituir uma abordagem que trabalhasse, de forma inter-relacionada, com os conceitos de “competências digitais” (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018) e de “alfabetização científica e tecnológica” (Lorenzetti, 2021).

O conceito de competência, presente nesta definição, pode ser entendido como: “a combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes consideradas necessárias para um contexto determinado” (Ferrés; Piscitelli, 2015, p. 3). Quando o derivamos para falar de uma competência para o “uso seguro e crítico das tecnologias da informação para o trabalho, o lazer e para a comunicação” (Silva; Behar, 2019), estamos falando das competências digitais, trabalhadas nos documentos de referência do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu), desenvolvidos pelo Joint Research Centre (JRC) da Comissão Europeia (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018), os quais, por sua vez, têm sido base para as pesquisas e análises nesta área⁶.

Já o conceito de alfabetização científica e tecnológica consiste em “ampliar os conhecimentos sobre ciência e tecnologia, concomitante a uma formação cidadã” (Lorenzetti, 2021, p. 47). Nesse sentido, concordamos com Perrenoud (2002) quando este diz que a figura de um professor ideal deve estar não somente no desenvolvimento de competências entre seus alunos, mas, também, no fomento à cidadania. Assim, foi a

⁵ No curso, um “tema” corresponde ao que seria uma “disciplina” em um currículo tradicional.

⁶ Neste trabalho, optamos por trabalhar com o conceito de “competências digitais”, porém existem muitos outros conceitos que podem ser utilizados para trabalhar temáticas correlatas, oriundos de bases conceituais distintas (vinculadas à alfabetização, educação, letramento ou literacia) e múltiplos suportes (crítica de mídia, digital, digital e informacional, educacional, para os meios, metamidiático, mídia-educação, midiático, midiático e informacional, multimídia e transmídia). Além das competências digitais, encontramos na literatura competências em informação, infocomunicacionais, informacionais e midiáticas, midiáticas e transmidiáticas, entre outras.

aliança entre tais conceitos que norteou a estruturação da pesquisa, bem como fundamentou a sua problemática.

De acordo com Monteiro (2018, p. 18), o termo “alfabetização” pode ser entendido como o “ato de ensinar a leitura e a escrita para crianças, jovens e adultos que ainda não aprenderam a ler nem a escrever, buscando facilitar a participação dessas pessoas em práticas sociais [...]”. Sua função, contudo, não se restringe somente a codificação (escrita) e decodificação (leitura) das letras, mas, também, a de proporcionar a interação do sujeito com a sociedade, de maneira crítica e ativa.

Monteiro (2018) orienta para a diferença entre o conceito de alfabetização e outros, como o letramento. Entretanto, neste trabalho, consideramos a alfabetização conforme compreendida por Freire (2015), por ser considerada adequada ao pretendido pelo ensino de ciências (Milaré; Richetti, 2021, Lorenzetti, 2021). Além disso, o termo também foi o escolhido pela UNESCO para unificar a miríade de construções teórico-metodológicas que se estabeleceram no Brasil, a partir da ampla gama de possibilidade de traduções das palavras “literacy”, em inglês, e “alfabetización”, em espanhol.

Para melhor compreendermos a construção de tal problemática, no tópico a seguir, iniciamos o percurso apresentando um breve Memorial do autor da tese, de forma a situar o leitor em relação à trajetória acadêmica construída em paralelo a esta investigação.

1.1 Memorial

Tomo a liberdade, nestas breves linhas voltadas ao momento de apresentação e familiarização do leitor com a pesquisa, de utilizar a primeira pessoa do singular⁷ para partilhar uma das frases que mais me vi repetindo em contextos diversos ao longo de minha formação doutoral no PPGECEM-UFPA. “*Não sou professor de ciências!*”. Uma justificativa, talvez, para o fato de eu ser um comunicólogo, no âmbito de um curso de doutorado ocupado quase que na sua integralidade por discentes formados em cursos de licenciatura e atuantes como professores na Educação Básica⁸.

Entretanto, esta nem sempre foi a resposta ao longo de minha vida. Curiosamente, quando criança, ao receber a clássica pergunta “*o que você quer ser quando crescer?*”,

⁷ Considerando, também, a importância dos estudos narrativos e memorialísticos para compreender a construção de saberes profissionais de professores a partir da reflexão de suas próprias práticas e trajetórias de vida (Gonçalves, 2011). O restante deste projeto, contudo, é escrito na primeira pessoa do plural, dado o caráter coletivo de seu desenvolvimento.

⁸ Os processos seletivos do curso, por exemplo, têm exigido para inscrição a graduação em licenciatura ou atuação comprovada em docência nas áreas de Ciências e Matemáticas.

que parecia marcar muitas das histórias de infância, seja em encontros familiares ou ocasiões festivas, eu costumava dizer, desde que “me entendia por gente”, que seria “*professor de ciências*”! A resposta surpreendia os presentes, pois não era a mais comum de se ouvir de uma criança. Confesso que a prática de meus professores de ciências me parecia muito mais atraente do que a de um jogador de futebol, de um médico ou de um advogado.

Essa resposta nem sempre recebia o apoio de todos, salvo o de minha mãe, que sempre acreditou em mim e no potencial transformador da educação. Entendo, porém, que as condições financeiras da família impunham sonhos de ascensão social que não necessariamente poderiam ser alcançados caso eu me dedicasse a uma carreira docente. Mas isso não me desanimou, pois, a ideia de ajudar o mundo por meio da educação, desde cedo, já era o meu desejo para o futuro.

O tempo passou e, contudo, ao decidir pelo meu curso de graduação no vestibular, optei por Comunicação Social, na UFPA. Nos últimos anos do Ensino Médio, fui seduzido pelas possibilidades midiáticas que se pronunciavam cada vez mais e acreditava que, por meio delas, eu poderia alcançar a mudança social da qual eu gostaria de ser agente. Essa opção, inicialmente, me afastou da sala de aula, mas não da ciência. E minha formação como profissional formado pode demonstrar isso.

Em minha primeira oportunidade de atuação como jornalista formado, minha ascendência comunicacional se encontrou com duas outras ascendências. Uma vinda da Educação a Distância, por ter feito parte da equipe da Assessoria desta modalidade na UFPA, trabalhando com foco no uso de tecnologias digitais em projetos de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico⁹. A outra ascendência, da área de Educação em Ciências, chegou a mim primeiramente por uma área paralela: a Divulgação Científica, que guiou a atuação em diversos projetos em que atuei na UFPA.

Foi com esse repertório que concorri a uma vaga no PPGECM, com o objetivo de realizar uma pesquisa que pudesse entrelaçar princípios da área da Comunicação com fins voltados à área de Educação em Ciências, me tornando, assim, um dos primeiros discentes com formação original em Comunicação Social a integrar o Programa. A escolha por tal curso de doutorado, como pôde ser visto, não foi por acaso.

⁹ A Assessoria de Educação a Distância (AEDI) da UFPA foi transformada, em 2017, em unidade acadêmica intitulada de Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE²), onde o autor desta tese trabalhou por sete anos.

No Programa, dois já foram os projetos de pesquisa que pretendi desenvolver. O primeiro apresentado na ocasião do Processo Seletivo e direcionado, inicialmente, para a linha de pesquisa em “Conhecimento Científico e Espaços de Diversidade da Educação das Ciências”¹⁰. Porém, já durante a realização da primeira disciplina obrigatória do curso, a de “Bases Epistemológicas da Pesquisa em Ensino de Educação em Ciências e Matemática”, me vi envolto no desafio de tentar aprimorar meu projeto, fortalecendo sua base teórica e melhor adequando-o às pesquisas em uma área nova para mim.

Ambos os projetos possuíam uma relação muito íntima com a minha área de formação, a Comunicação, tanto a ponto de não possuírem uma clara relação com a área de Educação em Ciências. Certamente, eu poderia investir no fortalecimento dessas conexões. Entretanto, guiado por uma necessidade pessoal de renovação de caminhos e reconfiguração de minha trajetória acadêmica e profissional, solicitei ao Programa, em meu segundo ano de curso, a minha mudança de linha de pesquisa.

Foi quando encontrei acolhimento e oportunidades na linha de pesquisa em “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação”, especificamente pelo Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA), onde pude começar a conceber uma pesquisa situada na inter-relação dessas quatro dimensões conceituais. A partir do olhar sobre essa relação, portanto, encontrei na interação entre pessoas e as TDICs no cenário contemporâneo do ensino em ciências, um cenário propício a uma investigação que contemplasse as intersecções entre as áreas pretendidas.

Em seguida a esta apresentação, dispomos da problemática de pesquisa que guia a investigação aqui relatada.

1.2 Problema de Pesquisa

Nossa visão particular sobre essa experiência de intervenção pedagógica, a partir dos conceitos de competências digitais e alfabetização científica e tecnológica, tem como foco principal evidenciar as inter-relações entre a ciência (o conhecimento produzido na universidade), a tecnologia (seu uso para os processos educacionais) e a sociedade

¹⁰ Tal linha encontrava-se ativa no Programa quando me candidatei ao Processo Seletivo, entretanto, a partir de 2019, as linhas de pesquisa foram redefinidas. Atualmente, são cinco em funcionamento: a) Didática e Formação Docente; b) Linguagens e Práticas Docentes; c) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação; d) Docência e Diversidade; e e) História, Filosofia e Estudos Culturais, desenvolvidas de maneira integrada em ambas as duas áreas de concentração: Educação Matemática e Educação em Ciências. Disponível em: www.ppgecm.propesp.ufpa.br. Acesso em: 20 mar. 2022.

(representada pela comunidade acadêmica e suas realidades socioeconômicas e culturais). Foi a partir dela que delineamos a seguinte questão de pesquisa:

- Como intervenções pedagógicas podem promover o desenvolvimento de competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica?

Acreditamos que o desenvolvimento de competências digitais e o processo de alfabetização científica e tecnológica possuam objetivos e princípios em comum, no que tange a promoção de condições para que o sujeito em formação para a docência possa se preparar para sua futura atuação profissional, considerando tanto as demandas e particularidades de seu contexto social e regional, bem como a sua própria necessidade de formação para a cidadania e participação na tomada de decisões em questões sobre ciência e tecnologia.

Pôr em colaboração essas duas dimensões se mostra especialmente relevante, ao considerarmos que esses sujeitos, futuramente, multiplicarão tal formação entre alunos de diferentes contextos da realidade, dos anos iniciais ou da EJA. Assim, a **tese defendida** neste estudo é que intervenções pedagógicas que viabilizam o desenvolvimento de competências digitais de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica favorecem o atendimento aos desafios educacionais contemporâneos na formação de futuros professores.

1.3 Objetivos Geral e Específicos

Ao operacionalizar o problema de pesquisa da tese, em ação, dá-se origem, assim, ao seu **objetivo geral**:

- Analisar como intervenções pedagógicas podem promover o desenvolvimento de competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica.

Considerando que o cenário empírico desta investigação foi o curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA, para mensurar o alcance a esse objetivo geral, dispomos de **objetivos específicos** que, em

conjunto, fornecem um panorama a respeito de cada etapa da pesquisa empírica e como os seus resultados se interconectam para dar conta de responder à tese que defendemos.

- 1. Realizar a avaliação diagnóstica a respeito da relação dos discentes do curso com as tecnologias digitais, considerando, para fins de comparação, os contextos presencial e de ensino remoto emergencial na UFPA.
- 2. Promover a autoavaliação dos discentes do curso sobre seus níveis de proficiência em competências digitais, a partir de parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu), adaptados para a realidade dos discentes.
- 3. Gerar indicadores de avaliação do processo de alfabetização científica e tecnológica dos discentes, com base em atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional voltado à promoção de discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- 4. Desenhar uma proposta de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e os indicadores de avaliação do processo de alfabetização científica e tecnológica, para a organização de atividades teórico-práticas em intervenções pedagógicas.

Conforme anunciado na proposta de leitura deste documento, a tese foi elaborada no modelo *multi-paper*, a partir da seguinte lógica: para cada um dos objetivos específicos foi elaborado um artigo científico¹¹ que explora e se aprofunda em cada uma das etapas da experiência de intervenção pedagógica realizada junto aos discentes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA.

Em especial, o quarto artigo integra os resultados de cada uma dessas etapas e propõe uma contribuição de caráter teórico, que buscou responder à tese defendida neste trabalho, bem como ao seu problema de pesquisa. Todos os artigos se apoiam em dados

¹¹ Cada artigo é apresentado, no documento, seguindo o *template* de submissão de um periódico científico específico, selecionado a partir de critérios de afinidade do escopo da revista com a temática dos textos e reconhecimento da qualidade de publicação por meio da avaliação do Qualis Periódicos, da Capes.

empíricos oriundos da intervenção pedagógica realizada com os discentes do curso do IEMCI-UFPA e buscam, a partir deles, fornecer contribuições para as temáticas de estudos sobre competências digitais e alfabetização científica e tecnológica. A seguir, na Tabela 1, o título de cada artigo e o respectivo objetivo específico ao qual ele responde:

Tabela 1: Correspondência entre objetivos específicos e artigos da tese *multi-paper*

Objetivo Específico	Título do Artigo	Objetivo do Artigo
1. Realizar a avaliação diagnóstica a respeito da relação dos discentes do curso com as tecnologias digitais, considerando, para fins de comparação, os contextos presencial e de ensino remoto emergencial na UFPA.	Avaliação diagnóstica das competências digitais de futuros professores dos anos iniciais ¹²	Realizar uma análise comparativa da avaliação diagnóstica de competências digitais dos alunos de duas turmas do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, da Universidade Federal do Pará (UFPA), uma durante o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE), em 2021, e outra em regime presencial, em 2023.
2. Promover a autoavaliação dos discentes do curso sobre seus níveis de proficiência em competências digitais, a partir de parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu), adaptados para a realidade dos discentes.	Autoavaliação de estudantes de graduação a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais	Analisar os resultados de uma atividade de autoavaliação de estudantes de graduação, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais, inspirada e adaptada pelos autores a partir dos parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Redecker, 2017), também conhecido como DigCompEdu, traduzido para a língua portuguesa por Lucas & Moreira (2018).
3. Gerar indicadores de avaliação do processo de alfabetização científica e tecnológica dos discentes, com base em atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional voltado à promoção de discussões acerca das relações entre ciência, tecnologia e	Jogo de cartas sobre ciência: a alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais	Analisar os resultados da atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional voltado à promoção de discussões e reflexões acerca das relações entre ciência e sociedade, junto a uma turma de ingressantes do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, da Universidade Federal do Pará (UFPA), turno noturno.

¹² Este artigo é o único, no momento de finalização deste texto, submetido para avaliação, aprovado com alterações e publicado em um periódico científico. Os demais encontram-se em preparação para a submissão.

sociedade.		
4. Desenhar uma proposta de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e os indicadores de avaliação do processo de alfabetização científica e tecnológica, para a organização de atividades teórico-práticas em intervenções pedagógicas.	Matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica: proposta para intervenções pedagógicas	Desenhar uma proposta de matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018) e indicadores de alfabetização científica e tecnológica (Lorenzetti, 2021), a ser utilizada por educadores na organização de intervenções pedagógicas (Damiani et al., 2013) voltadas a avaliar e promover o desenvolvimento de competências digitais (Silva; Machado; Behar, 2022) de discentes de licenciatura em formação para atuação como professores dos anos iniciais e educação de jovens e adultos (EJA), de forma fundamentada na alfabetização científica e tecnológica.

Fonte: Autores.

A seguir, ainda neste texto integrador, apresentamos o Referencial Teórico geral da tese, a Justificativa para sua realização e a Metodologia que baseou o desenho da intervenção pedagógica como um todo. Posteriormente, iniciamos a Seção II do documento, com os artigos, os quais seguem, cada um, as seções de organização interna. Ao final dos artigos, temos ainda uma seção de Considerações Finais, com a consolidação das reflexões e resultados da pesquisa, e avaliação em relação ao alcance de seu objetivo geral e resposta a seu problema de pesquisa.

2. CONCEITOS DE REFERÊNCIA

A presente pesquisa encontra-se situada em um contexto social de constante transformação (Levy, 1999), no qual as fronteiras entre as dimensões de técnica, cultura e sociedade se esmaecem e passam a apresentar intersecções, influenciando umas às outras. A teoria, com o seu papel de tentar explicar o mundo (Barros, 2016), lança diversos olhares investigativos a respeito desta realidade.

Ao referido contexto, diversos autores têm atribuído definições: cenário de trânsito (Orozco Gómez, 2011), mutação cultural (Martín-Barbero, 2011) ou em processo de midiatização (Braga, 2017), cultura da convergência (Jenkins, 2009) ou mesmo cibercultura (Levy, 1999). Todos, apesar de oriundos de matrizes epistemológicas, realidades e culturas distintas, apresentam em comum a noção de que a tecnologia exerce um papel cultural e político cada vez mais determinante na sociedade.

Neste entremeio, voltamos o olhar para a educação, que também tem sido afetada por essas transformações, a nível nacional, como demonstrado por autores como Coll e Monereo (2010), Kenski (2012a, 2012b), Moran (2012) e Moran, Masetto e Behrens (2013); e global, por Pérez Gómez (2015) e Bannell *et al.* (2016), afetando o espaço da sala de aula (Camargo; Daros, 2021), as competências demandadas de professores e estudantes (Behar, 2013, Behar; Silva, 2022), o ensino (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015) e a aprendizagem (Rocha; Ota; Hoffman, 2021).

Para Martín-Barbero (2014), no contexto das realidades latino-americanas, em que a falta de acesso à educação e à cultura letrada convive com uma intensa utilização e contato com as tecnologias e mídias, passamos por duas “alfabetizações”: a primeira calcada na leitura, fonética e escrita; e a segunda baseada nas tecnologias, mídias e suas possibilidades. Uma não substitui a outra, mas cabe à educação, tradicionalmente voltada para a primeira, também levar em consideração o impacto da segunda.

É essencial que os educadores estejam atentos a esta realidade, pois um cenário tão multidimensional como este sobre o qual tratamos, suscita o surgimento de novos saberes, alfabetos e competências. As gerações mais jovens, usualmente as que primeiro aderem às novas tecnologias (Livingstone, 2002), possuem a força de causar impacto na sociedade, demandando adaptações de todas as demais gerações que com elas interagem e isso, como é de se esperar, não deixa de se manifestar em contextos educacionais.

A adoção das tecnologias digitais, para fins de aprendizagem, se mostra como um desafio. De acordo com Camargo e Daros (2021), a realidade brasileira ainda enfrenta um

desalinhamento entre a educação básica e superior e a dinâmica da sociedade atual, permeada pelas tecnologias. Isso não se dá somente por falta de infraestrutura, mas principalmente, pela desigualdade de acesso (sintoma das desigualdades sociais) às condições necessárias para que se faça uma utilização favorável das tecnologias, o que envolve formação, conectividade, segurança, entre outras.

Ter condição e formação para utilizar as tecnologias de uma maneira produtiva para o desenvolvimento pessoal e coletivo, é um direito de cada cidadão, pois, a cada dia, adquire um peso maior em nossa sociedade, já que se mostra como uma condição para que os sujeitos tenham possibilidades de participação ativa em tomadas de decisões que os afetam. Não ter acesso às potencialidades das tecnologias digitais é tanto sintoma quanto causa de exclusões sociais significativas.

A este, se somam outros desafios. Para que os sujeitos possam ter condições de participar ativamente na sociedade, em tomadas de decisão e diante de situações-problema reais, é necessário terem uma formação adequada, que os possibilite construir conhecimentos, habilidades e valores. No que tange à assuntos relacionados às dimensões da ciência e tecnologia, que afetam diretamente o cotidiano dos cidadãos, é necessária uma educação científica e tecnológica que extrapole uma formação somente ilustrativa e informativa (Ricardo, 2007), passando para o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício da cidadania, como conhecer, gerenciar, julgar e agir (Conrado; El-Hani, 2010).

É na direção da superação a estes desafios, que a Educação CTS se posiciona, se tornando essencial para basear ações que busquem a formação para a cidadania de educadores e educandos. O movimento que a origina, com seu marco de origem situado no contexto de questionamentos e reflexões críticas da sociedade a respeito dos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico, detonados principalmente após a Segunda Guerra Mundial e outros acontecimentos entre as décadas de 1950 e 1970 (Santos; Mortimer, 2000, Auler; Bazzo, 2001, Santos, 2012), agregou aos currículos de disciplinas a necessidade de formar pessoas que pudessem interagir de maneira crítica e reflexiva com a ciência e a tecnologia, tomando decisões acertadas e fundamentadas (Krasilchik, 1992, Ratcliffe, 2001, Milaré; Richetti, 2021).

Milaré e Richetti (2021) mostram que essa demanda por um processo de alfabetização científica e tecnológica acompanha o próprio desenvolvimento da ciência moderna ao longo da história. Isso porque a ciência e a tecnologia, principalmente durante os séculos XIX e XX, foram diretamente vinculadas à ideia de progresso humano. Daí o

interesse em inseri-las nos currículos escolares, para que pudessem preparar estudantes para essa sociedade, formando-os como futuros cientistas e especialistas, que pudessem manter o desenvolvimento científico e tecnológico.

Entretanto, vale ressaltar que CTS e alfabetização científica e tecnológica não são sinônimos. Mesmo que um conceito contribua com o outro, o segundo agrega às discussões sobre a relação entre os elementos dessa tríade a necessidade de tornar esse debate amplamente acessível aos cidadãos em geral, mesmo aqueles que não desejassem seguir carreiras científicas, favorecendo o estabelecimento de uma cultura científica e tecnológica (Milaré; Richetti, 2021). Para as autoras, com base em Fourez (2005), enquanto no século XIX o ler e o escrever eram os essenciais para a dignidade humana, no atual é necessário, também, saber lidar adequadamente com as tecnologias.

Isso nos leva a outra necessidade premente da sociedade atual, que é a de preparar o cidadão para um contexto em que somente ter a capacidade de acessar uma tecnologia não é suficiente, sendo fundamental compreender como e por que utilizá-la. Para os autores Zabala e Arnau (2010), compreender a funcionalidade ou mesmo dominar uma tecnologia não basta, é preciso aprender a como colocá-la em ação, respondendo de forma eficiente às situações-problema reais vividas no cotidiano em sociedade. A tal capacidade, os autores denominam de “competência”.

Como vimos previamente, o conceito de competência, definido por Ferrés e Piscitelli (2015), compreende uma combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes consideradas necessárias para um contexto específico, e quando o aplicamos ao uso das tecnologias digitais, de acordo com o proposto por Silva e Behar (2019), estamos falando de “competências digitais”, ou seja, a capacidade de utilizar as tecnologias de forma segura e crítica para o trabalho, lazer e comunicação.

Apesar de originado no ambiente profissional, a noção de competência digital não se restringe a ele, mas se estende ao contexto educacional. Conforme observado por Ferrés e Piscitelli (2015), o conceito tem sido central nas reformas educativas em muitos países da União Europeia, demonstrando sua relevância tanto no mundo acadêmico quanto no mercado de trabalho.

Para Zabala e Arnau (2010), as competências são o resultado de aprendizados, experiências e repertórios acumulados ao longo da vida e em contextos específicos. As competências digitais, portanto, se inserem em um contexto mais amplo de desenvolvimento de competências pessoais, relacionais, produtivas e cognitivas. A utilização de tal conceito, para pensarmos no direito dos sujeitos à cidadania, por meio da

educação, enfatiza a importância da articulação entre conhecimentos (saber), práticas (saber fazer) e atitudes (ser) em um contexto formativo. Portanto, as competências digitais são fundamentais para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, incluindo o uso responsável e crítico das tecnologias da informação.

Esta tese se fundamenta, primordialmente, na articulação entre esses dois conceitos norteadores, o de “competências digitais” e o de “alfabetização científica e tecnológica”. A integração destes, por meio de intervenções pedagógicas, é percebida como favorável para a formação de futuros professores, especialmente aqueles que trabalharão a partir de uma perspectiva integrada de ensino e aprendizagem, seja na educação básica ou da EJA, como é o caso do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA.

3. JUSTIFICATIVA

O contexto contemporâneo, no qual existe indissociabilidade entre os processos educacionais e o uso das tecnologias digitais¹³, tem exigido dos professores de ciências não somente desenvolver (para si e entre os alunos) competências digitais (Silva; Machado; Behar, 2022), como, também, de se comprometerem com o desenvolvimento das competências de seus educandos.

Diante do indissociável entrelaçamento da tecnologia às questões pertinentes ao âmbito educacional, torna-se premente que, para promover a alfabetização científica de seus alunos, especialmente em uma abordagem com orientação CTS, professores de ciências precisam se apropriar das potencialidades das tecnologias digitais.

A realidade mostra que a integração das tecnologias digitais ao processo de ensino- aprendizagem ainda é um árduo desafio, já identificado por Guerra (2012) e reforçado, dez anos depois, por Silva, Machado e Behar (2022). Entretanto, tal integração, como demonstram Bazilio *et al.* (2021) e Lima *et al.* (2020), é totalmente afim aos princípios da Educação CTS. Isso porque, para que haja uma participação crítica efetiva dos cidadãos em sociedade, é necessário não somente uma compreensão das relações entre os aspectos científicos, tecnológicos e sociais, mas, também, o domínio dos meios necessários para participação na sociedade.

Em paralelo a isto, encontramos uma situação de crise, em diversos aspectos, do ensino de ciências. Como vemos em Silva (2019, p. 5), “processos de ensino e de aprendizagem dependem de vários fatores que se modificam continuamente e atuam tanto sobre o aprendiz como sobre quem ensina”. Assim, o ensino de ciências sempre sofreu influência e, assim, se modificou conforme se modificaram os contextos social, político, cultural e também científico.

Tal debate é antigo, como podemos enxergar nos escritos de Krasichilk (1988), nos quais a autora explana sobre como os interesses políticos e econômicos que se refletiram na América Latina e no Brasil, a partir das décadas de 1960 e 1970, levaram o ensino de ciências nessa região à aquisição de um objetivo somente de reprodução de conhecimentos, com ênfase na preparação de mão de obra para o mundo produtivo, aprovação em universidades e entrada no mercado de trabalho.

¹³ Especialmente após o isolamento social decorrente da pandemia de covid-19.

Isso dificulta a promoção de uma formação mais crítica dos discentes, que apresente as relações que a ciência e a tecnologia possuem com a vida e o cotidiano dos cidadãos. Para a autora (Krasichilk, 1988, p. 60), “educar para a cidadania sem restringir a escola ao papel de preparação do indivíduo maleável e manipulável, é a grande tarefa com que se defrontam hoje os professores de Ciências”.

O estudo que aqui apresentamos também é justificado por conta das transformações na relação entre tecnologias digitais e educação, ocorridas a partir do marco do Ensino Remoto Emergencial (ERE) no Brasil, decorrentes das medidas de isolamento social durante a pandemia de *covid-19* (Behar, 2020, Valente *et. al.*, 2020, Rondini, 2020), que obrigaram uma adaptação sem precedentes, do modelo presencial para o modelo remoto, das estratégias de ensino e aprendizagem de professores e alunos de todos os níveis de educação, o que, especialmente no contexto amazônico, teve grandes impactos devido às assimetrias de direitos digitais e de educação na região.

De fato, Silva, Machado e Behar (2022) destacam o quanto as discussões mundiais sobre competências digitais têm sido direcionadas por parâmetros e evidências construídos a partir de um referencial europeu da realidade, o que não necessariamente contempla especificidades de outras regiões, como a América Latina. Tal lacuna auxilia a delinear a justificativa de realização desta pesquisa, pois ao estudarmos esse tema em nosso contexto, podemos auxiliar na inclusão de competências digitais, nos estudos de referência, que tenham maior necessidade de serem desenvolvidas em um contexto como o do Brasil e da Amazônia.

A seguir, apresentamos alguns dados que demonstram a relevância de tal discussão, bem como as atuais condições do contexto nacional para o desenvolvimento de competências digitais de forma atrelada à alfabetização científica para alunos e professores.

3.1 Cenário para o desenvolvimento de competências digitais

Diversas são as evidências da realidade brasileira que apontam para a necessidade de desenvolvimento de competências digitais por parte tanto daqueles que já exercem a docência, quanto dos que estão sendo formados, no ensino superior, para exercê-la¹⁴.

¹⁴ Uma das primeiras obras publicadas no Brasil a respeito de tal temática foi “Sociedade da informação no Brasil: livro verde”, organizado por Tadao Takahashi e publicado no ano 2000. A obra traz metas de implementação do Programa Sociedade da Informação e consolida possíveis utilizações das tecnologias digitais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁵, documento que orienta como o currículo escolar de educação básica, em todo o Brasil, deve ser constituído, aponta habilidades e competências que devem ser desenvolvidas, entre os estudantes, em todos os níveis de escolaridade. Uma das competências gerais, indicadas pela BNCC, está diretamente relacionada ao conceito de competências digitais, a saber:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Base..., 2018).

De forma a nortear a formação dos professores que irão atuar nesta realidade, o Ministério da Educação (MEC), por meio do Conselho Nacional de Educação (CNE) e de seu Conselho Pleno (CP), homologou a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, a qual “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)”¹⁶.

No art. 8º da Resolução, é indicado como um dos fundamentos pedagógicos para a formação inicial de professores para a educação básica, o “emprego pedagógico das inovações e linguagens digitais como recurso para o desenvolvimento, pelos professores em formação, de competências sintonizadas com as previstas na BNCC e com o mundo contemporâneo” (MEC, 2019).

Assim, entre as competências gerais docentes que a Resolução estipula, constam:

2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.

[...]

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (MEC, 2019).

¹⁵ Vale destacar que a BNCC conta com o documento “Computação – Complemento BNCC” que, ao estabelecer normas para o ensino da computação na educação básica, contribui para a sistematização de competências a serem desenvolvidas junto aos estudantes nesta área.

¹⁶ Disponível em: <https://bit.ly/3YJayVC>. Acesso em: 15 mar. 2023.

Além dessas competências relacionadas ao digital também aparecem entre as habilidades específicas da dimensão do conhecimento profissional:

1.3.3 Conhecer o desenvolvimento tecnológico mundial, conectando-o aos objetos de conhecimento, além de fazer uso crítico de recursos e informações. (MEC, 2019).

Na dimensão da prática profissional:

2.1.5 Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa.

[...]

2.4.5 Usar as tecnologias apropriadas nas práticas de ensino.

2.4.6 Fazer uso de intervenções pedagógicas pertinentes para corrigir os erros comuns apresentados pelos estudantes na área do conhecimento. (MEC, 2019).

E na dimensão do engajamento profissional:

3.2.3 Conhecer, entender e dar valor positivo às diferentes identidades e necessidades dos estudantes, bem como ser capaz de utilizar os recursos tecnológicos como recurso pedagógico para garantir a inclusão, o desenvolvimento das competências da BNCC e as aprendizagens dos objetos de conhecimento para todos os estudantes.

3.2.4 Atentar nas diferentes formas de violência física e simbólica, bem como nas discriminações étnico-racial praticadas nas escolas e nos ambientes digitais, além de promover o uso ético, seguro e responsável das tecnologias digitais.

[...]

3.3.2 Trabalhar coletivamente, participar das comunidades de aprendizagem e incentivar o uso dos recursos tecnológicos para compartilhamento das experiências profissionais. (MEC, 2019).

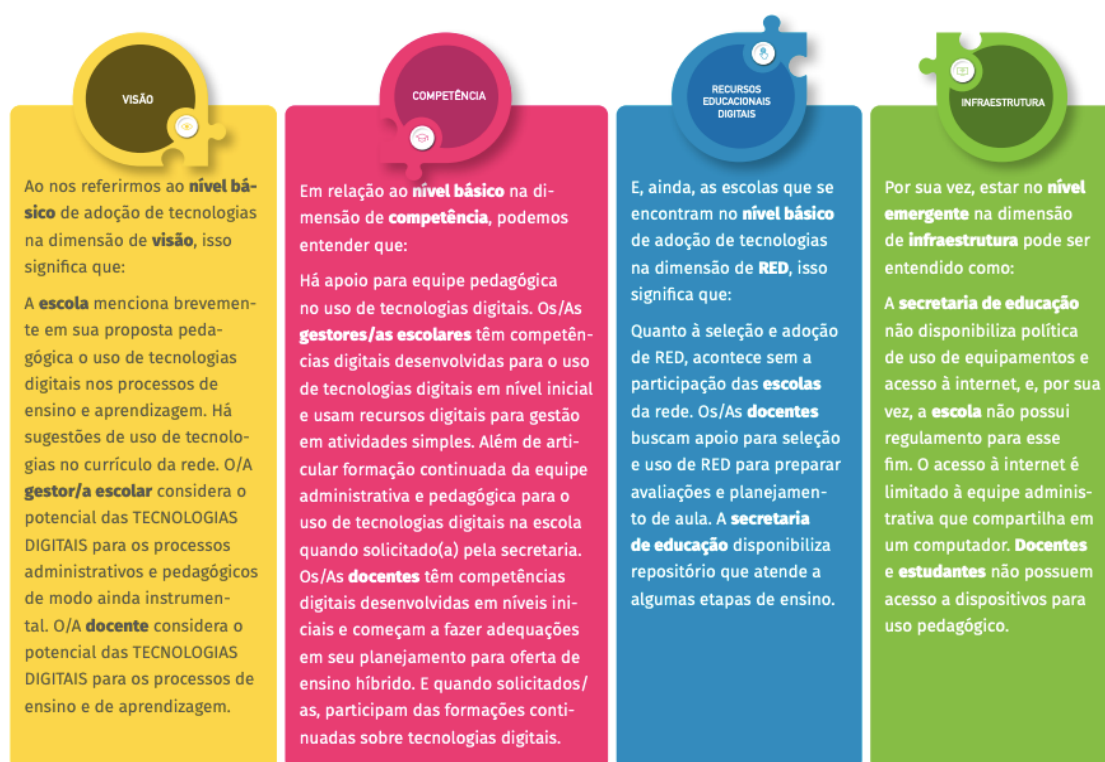
Entretanto, outros dados da realidade contrastam com tais diretrizes quando pensamos em sua efetiva realização, a exemplo dos descritos no relatório Guia Edutec (CIEB, 2022), que analisa os resultados de uma pesquisa sobre o nível de adoção de

tecnologias nas escolas públicas brasileiras, realizada com 104.219 escolas, abrangendo 27 redes de ensino estaduais e 5.230 redes municipais.

No relatório, as escolas poderiam ser classificadas em quatro níveis de adoção de tecnologias (emergente, básico, intermediário e avançado), a partir das respostas de seus gestores a um questionário de 37 perguntas objetivas, dividido entre quatro dimensões de análise: visão estratégica para uso das tecnologias, competências digitais dos docentes, habilidades de uso recursos educacionais digitais (RED) e infraestrutura disponível para o uso das tecnologias digitais.

Foi diagnosticado que a maioria das escolas públicas pesquisadas no relatório encontra-se ainda no nível básico em três das dimensões avaliadas: visão, competência e recursos educacionais digitais. Ainda, no que tange à infraestrutura, a maioria das escolas encontra-se no nível emergente. A seguir, na Figura 1, o significado de tais resultados, de acordo com o Guia Edutec (CIEB, 2022):

Figura 1: Níveis de adoção de tecnologias digitais pelas escolas públicas brasileiras



Fonte: Guia Edutec (CIEB, 2022).

Podemos depreender dos dados da pesquisa que ainda há muito caminho a se percorrer nas escolas de educação básica no Brasil, no que se refere à adoção de

tecnologias de maneira crítica e competente. Isso porque a maioria delas ainda apresenta em seus projetos pedagógicos e planos de desenvolvimento uma visão um tanto instrumental e pouco estratégica do uso de tecnologias digitais, sem que a adoção e uso destas estejam adequadamente planejados.

Os dados do relatório TIC Educação 2021 (Cetic.Br, 2021, p. 5), que analisou a realização de atividades pedagógicas no período da pandemia de *covid-19*, corroboram com tais indicações, pois, dos professores de ensino fundamental e médio que participaram da pesquisa (1.865 ao todo, de escolas públicas e privadas), 68% responderam que, entre as principais dificuldades enfrentadas estava a “falta de habilidade para realizar atividades educacionais com os alunos com o uso de tecnologias digitais”.

Desses docentes, 60% apontaram que um dos fatores mais determinantes para que pudessem exercer suas atividades no contexto pandêmico e de isolamento social foi o apoio recebido pelas escolas ou redes de ensino para que pudessem ter acesso gratuito a aplicativos, plataformas ou recursos educacionais digitais que poderiam facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, esta não foi a realidade de todos, já que 26% dos docentes afirmaram não terem recebido apoio nesse sentido.

A formação dos professores para o uso dessas tecnologias na escola também se mostra fundamental. Dos docentes participantes da pesquisa, 59% apontaram a falta de uma formação específica para o uso de tecnologias digitais em atividades educacionais (ao considerar somente os docentes de escolas públicas, a porcentagem é de 64% e, entre os de escolas rurais, chega a 73%).

Entre as demais barreiras apontadas, estão a baixa velocidade de conexão à internet, apontada por 72% como algo que “dificulta muito” as atividades didáticas, e a falta de apoio pedagógico aos professores, apontada por 40%. De acordo com o resumo executivo da pesquisa (Cetic.Br, 2021a, p. 6), o “desenvolvimento de habilidades digitais entre os educadores está entre os principais pontos de atenção para as políticas educacionais no período pós-pandemia”.

No ensino superior, a situação não difere muito. De acordo com o relatório da pesquisa “Avaliação de Competências Digitais dos Docentes do Ensino Superior Brasileiro” (Carvalho *et al.*, 2021), elaborado pela MetaRed Brasil¹⁷, com respostas de

¹⁷ Trata-se de uma “organização das universidades públicas e privadas brasileiras, com o objetivo de servir como local de encontro, debate, reflexão e trabalho colaborativo sobre o uso das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) nas universidades brasileiras” (Disponível em:

3.122 professores de 66 instituições de ensino superior, 38,7% dos respondentes indicaram como maior desafio para integrar as tecnologias digitais na prática educacional a “falta de habilidade digital dos professores”, seguido por “acesso insuficiente de alunos a dispositivos digitais” (26,9%), “falta de espaços de ensino flexíveis” (24,7%), “ausência de estratégia digital institucional” (22,6%) e “escassez de infraestrutura de TI” (22,6%).

Da educação básica à educação superior, podemos ver que problemas estruturais permanecem, sensivelmente os relacionados à necessidade de promoção de um uso mais crítico, competente e sistemático das tecnologias digitais pelos educadores. Contudo, ainda há muito a se caminhar para alcançar tal intento, o que perpassa por políticas abrangentes não só relacionadas à infraestrutura, mas, também muito importante, de formação de professores.

No relatório “Mapa de Uso de Recursos TIC Aplicados ao Ensino e à Aprendizagem na Educação Superior Brasileira” (Carvalho *et al.*, 2021), são descritos os resultados de uma pesquisa implementada por meio de questionário, pela MetaRed Brasil, com o objetivo de levantar quais as condições de utilização de tecnologias de informação e comunicação pelo mercado educacional superior brasileiro. O instrumento foi elaborado com base em experiências anteriores na Argentina e na Espanha, e obteve respostas validadas de 93 gestores e professores de IES brasileiras.

É indicado pelo relatório, em sua dimensão de gestão, que somente pouco mais das metades das instituições (51%) possuem um documento orientador de uma política de educação digital, que abrange, por exemplo, o que a instituição entende como “educação mediada por tecnologia, modalidade de ensino x uso de recursos TIC, modelo pedagógico virtual e projetos e ações para desenvolvimento contínuo do pessoal e da infraestrutura” (Carvalho *et al.*, 2021). Documentos como esse, especialmente após o isolamento social durante a pandemia de *covid-19*, podem adquirir uma importância tão significativa quanto os Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) e Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI), para orientar as ações estratégicas da instituição, incluindo as de formação de competências digitais dos docentes.

Chama atenção, no relatório (Carvalho *et al.*, 2021), que o maior desafio apontado para a integração de tecnologias digitais aos processos de ensino e de aprendizagem seja a falta de habilidade digital dos professores (38,7%), mas que 43% das IES pesquisadas tenham afirmado realizar cursos específicos de formação dos professores no campo das

tecnologias educacionais. Isso pode estar relacionado a diversos fatores, como a complexidade das competências digitais e a necessidade de continuidade ao seu desenvolvimento, o que nem sempre é alcançado em ações pontuais.

Das instituições, 55,9% contam com atividades para disseminar o uso da tecnologia no ensino e a infraestrutura disponível só foi apontada como escassa ou insuficiente por 22,6% dos respondentes. Em comparação, somente 28% das IES pesquisadas possuem um plano de inovação para os docentes, ou seja, falta uma formação continuada que promova, junto a eles, maior confiança e habilidades no uso das tecnologias digitais.

Os dados até aqui apresentados não significam, contudo, que não existam políticas públicas para favorecer a adoção competente das tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem. Os autores Valente e Almeida (2022), por exemplo, ressaltam que desde a década de 1980 existem iniciativas do governo federal brasileiro para implementar tecnologias de educação no país.

Estes vão desde a criação do EDUCOM em 1984, implementado com o objetivo de “estimular o desenvolvimento da pesquisa multidisciplinar sobre o uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem” (Valente; Almeida, 2022, p. 2); até o Programa de Inovação Educação Conectada, de 2017, criado para apoiar “o acesso à Internet de alta velocidade; fomentar o uso de tecnologia digital na Educação Básica; capacitar profissionais; fornecer conteúdo digital; investir em equipamentos [...]” (Valente; Almeida, 2022, p. 3), entre outros fins¹⁸.

Tais programas certamente propiciaram avanços em infraestrutura, equipamentos, capacitação de profissionais, implementação de projetos-piloto e apoio a universidades e escolas. O problema apontado pelos autores, por outro lado, é que tais políticas não chegaram a ser implantadas de modo consistente, alinhando diferentes aspectos que precisam ser contemplados quando pensamos no desenvolvimento de competências digitais para a educação, como objetivos, formação de professores e gestores, criação de recursos educacionais digitais, mudanças curriculares, avaliação da aprendizagem e infraestrutura tecnológica (Valente; Almeida, 2022).

Ainda com base em Valente e Almeida (2022), podemos ressaltar que essas fragilidades se manifestaram de maneira potente no período de isolamento social e de ensino remoto emergencial, o que evidenciou as profundas desigualdades que

¹⁸ Uma análise mais detalhada de tais políticas pode ser consultada em Almeida & Valente (2016).

enfrentamos em nosso país. A insuficiente disponibilidade de infraestrutura tecnológica prejudicou a adaptação de professores e alunos de instituições públicas e grupos socioeconômicos mais vulneráveis.

Docentes com familiaridade às tecnologias digitais puderam se adaptar mais facilmente, porém, nem todos puderam contar com iniciativas consistentes de formação e tiveram que buscar, por conta própria, recursos para continuarem ensinando. As dificuldades deram origem a muitas iniciativas criativas e inovadoras, porém, a maioria dos docentes se sentia “à deriva” diante de tantas modificações (Valente; Almeida, 2022), o que foi diretamente ao encontro da falta de preparo e condições de alunos e familiares para adoção das tecnologias digitais na educação.

A respeito do acesso à internet, que é indispensável quando se fala de tecnologias digitais, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2019 aponta que, à época, o acesso à internet já era a realidade de 82,7% dos domicílios no país. Entretanto, para os domicílios que não a utilizavam, foram citados como motivos: falta de interesse (32,9%), ser um serviço caro (26,2%) e de que nenhum morador saberia utilizá-la (25,7%) (IBGE, 2019).

Essas são grandezas significativas, principalmente se pensarmos no número de domicílios que a pesquisa abrangeu (72,9 milhões). Elas demonstram que, mesmo dispondo de acesso à internet, este não necessariamente veio acompanhado do desenvolvimento de todas as competências necessárias para a sua melhor utilização.

Outro fator importante a se considerar é a desigualdade. Em 2021, foi identificado que apesar de 82% dos domicílios brasileiros possuírem acesso à internet (71% se considerados somente os de áreas rurais), a adoção de banda larga não foi equilibrada entre todas as regiões do país. Em relação à domicílios da região Sul, por exemplo, chegou a 82%, enquanto, da região Norte, a apenas 61%, o menor percentual entre as regiões. Discrepância que permanece ao comparar domicílios de renda familiar com mais de dez salários mínimos (93%) com os das classes D e E (59%) (Cetic.Br, 2021b).

Chama atenção o crescimento do uso de dispositivos móveis, como os celulares e *smartphones*, como principais meios de acesso à internet. O uso do celular, de acordo com o CETIC (2021) chegou a 99% da população brasileira. Não à toa, as principais atividades realizadas na internet foram diretamente ligadas à comunicação: troca de mensagens instantâneas (93%), conversa por chamada de voz ou vídeo (82%) e uso das redes sociais na internet (81%). Percentuais superiores a usos como realização de

atividades escolares (41%) ou estudar por conta própria (40%), o que nos leva a corroborar a conclusão do relatório TIC Domicílios de 2021:

Ainda que a presença de uma conexão de qualidade (com velocidade adequada e dados suficientes) e do uso da Internet por meio de dispositivos apropriados não sejam condições suficientes para o engajamento online, os dados da pesquisa TIC Domicílios mostram que são fatores que afetam o conjunto de atividades realizadas no ambiente virtual. Isso, por sua vez, pode limitar o desenvolvimento das habilidades digitais que potencializam a apropriação dos benefícios oferecidos pela rede. (Cetic.Br, 2021b, p. 6).

No período de ensino remoto emergencial no Brasil, os dispositivos móveis adquiriram protagonismo no que se refere aos principais equipamentos utilizados pelos professores de ensino fundamental e médio para dar continuidade às suas aulas nas escolas, sendo o telefone celular apontado por 93% dos docentes. Apesar de 84% dos docentes terem mencionado a utilização do computador, em alguns contextos, especialmente o rural, 12% dos professores contavam exclusivamente com o celular (Cetic.Br, 2021a).

Do lado dos alunos, a situação também não foi favorável. Entre os docentes, 86% indicaram que a maior dificuldade enfrentada foi a falta de dispositivos entre os alunos para acompanharem as aulas, a exemplo de computadores, celulares ou mesmo acesso à internet, percentual que chegou a 91% se consideradas somente as escolas públicas (Cetic.Br, 2021a).

Em tempos nos quais o digital se mostrou indispensável, o recurso educacional mais adotado pelos docentes para compartilhar conteúdo com os alunos foram os materiais impressos (92%) (Cetic.Br, 2021a), o que chega a lembrar dos primórdios da educação à distância na UFPA (Velo *et al.*, 2018), sinalizando para a complexidade e diversidade dos cenários educacionais que nos cercam em nosso país, com diferentes temporalidades dividindo as mesmas épocas.

A falta de dispositivos, todavia, ficou em terceiro lugar entre as dificuldades enfrentadas pelos docentes, atrás das dificuldades dos pais e responsáveis em apoiar os alunos nas atividades escolares (94%) e da defasagem de aprendizagem dos alunos (93%), causada pelo período de isolamento social, indicando para os problemas sociais anteriores à utilização de tecnologias anteriores, bem como às consequências que o acesso desigual à educação acentuou em nossa sociedade (Cetic.Br, 2021a).

No caso das escolas públicas, as principais barreiras para utilização das tecnologias digitais em sala de aula perpassam por questões estruturais e de formação. Foram indicados por esses docentes como fatos que dificultaram muito as atividades educacionais: número insuficiente de computadores por aluno nas escolas (82%), baixa velocidade de conexão à internet (72%), ausência de curso específico (64%) e falta de apoio pedagógico aos professores (40%) (Cetic.Br, 2021a).

Do total de docentes participantes da pesquisa, 59% apontaram que a falta desta formação prejudicava suas atividades educacionais, percentual que, se destrinchado entre professores de escolas públicas (64%) ou de áreas rurais (73%), mostra-se ainda mais substancial, o que aponta que o “desenvolvimento de habilidades digitais entre os educadores está entre os principais pontos de atenção para as políticas educacionais no período pós-pandemia” (Cetic.Br, 2021a, p. 6).

Mais uma vez, a necessidade de uma formação mais efetiva desses professores para o uso de tecnologias digitais se pronunciou. Esta não foi inexistente, já que, de acordo com a pesquisa (Cetic.Br, 2021a, p. 7), 65% dos professores de escolas públicas participaram de formações continuadas, sendo 55% sobre educação a distância e híbrida, 52% sobre uso de tecnologias digitais na avaliação dos alunos e 37% sobre orientações dos alunos para o uso seguro das tecnologias digitais, porém, diante da realidade que tais docentes enfrentam, iniciativas pontuais não são suficientes.

A conclusão deste tópico evidencia a importância de um estudo aprofundado sobre o cenário para o desenvolvimento de competências digitais. A rápida evolução das tecnologias digitais tem transformado significativamente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Nesse contexto, a aquisição de competências digitais torna-se fundamental para que os indivíduos possam se adaptar e prosperar na sociedade contemporânea. A compreensão das dinâmicas, desafios e oportunidades relacionadas a essas competências é essencial para orientar políticas educacionais e práticas pedagógicas que promovam a formação de indivíduos preparados para enfrentar os desafios digitais do século XXI.

Diante dessa perspectiva, o próximo tópico abordará a temática da alfabetização científica e tecnológica, um campo que se entrelaça com as competências digitais. A alfabetização científica e tecnológica busca desenvolver habilidades, conhecimentos e atitudes necessárias para compreender, avaliar e utilizar criticamente a ciência e a tecnologia no cotidiano. Compreendê-la de maneira integrada às competências digitais

permitirá uma visão abrangente e integrada do desenvolvimento de condições necessárias para o exercício da cidadania do século XXI.

3.2 Cenário para a alfabetização científica e tecnológica

Assim como as competências digitais permeiam a BNCC, o pensamento científico também se faz presente, como é possível verificar na seguinte competência geral indicada pela Base:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (Base..., 2018).

Vale ressaltar, contudo, que nenhuma das competências gerais indicadas pela Base está disposta de maneira isolada, ou seja, elas se entrelaçam para a formação do educando. Assim, espera-se que tanto o pensamento científico quanto competências digitais se desenvolvam em conjunto com a utilização de conhecimentos históricos e sociais, valorização da arte e da cultura, acionamento de diferentes linguagens, autoconhecimento, empatia e ação coletiva.

Porém, quais as condições socioeconômicas de nosso país para tal intento? Vale lembrar que na PNAD Contínua - Educação 2019 (IBGE, 2019) é indicado que, no Brasil, a taxa de analfabetismo entre pessoas com 15 anos de idade ou mais era de 6,6% da população, o que representava cerca de 11 milhões de pessoas. Nesta faixa etária, considerando as regiões do país, as de taxa mais elevadas foram as do Norte e Nordeste, com 7,6% e 13,9% respectivamente¹⁹.

A situação se desdobra em taxas de atraso escolar presentes nas diferentes faixas etárias destacadas pelo IBGE (2019), começando a se pronunciar na taxa de crianças de 11 a 14, pois 12,5% delas já deveriam estar cursando os anos finais do ensino fundamental, ou seja, estavam atrasadas em relação à etapa de ensino ideal, ou mesmo

¹⁹ A diferença ao se considerar a cor ou a raça também é significativa, pois se a taxa de analfabetismo entre brancos, de 15 anos ou mais, foi de 3,6%, a de pessoas de cor parda ou preta foi de 8,9% (IBGE, 2019). Esse dado é importante de se levar em conta, pois, também de acordo com o IBGE (2021), 56,1% da população se declara de cor parda (47%) ou preta (9,1%), proporções que são ainda mais representativas ao pensarmos em Norte e Nordeste, com 77,6% e 80,9% de pardos e pretos, respectivamente.

não frequentavam a escola. A taxa é ainda maior se considerarmos as crianças dessa faixa etária no Norte do Brasil, que chegam a 18,8%.

Para as crianças de 15 a 17 anos, que idealmente deveriam estar cursando o ensino médio, o Plano Nacional de Educação (PNE) havia estabelecido como meta alcançar 85% de frequência escolar destas no ensino médio até 2024. Mas, até 2019, a taxa chegou somente a 71,4% dos jovens, faltando 13,6% ainda para alcançar a taxa almejada. Para a região Norte do Brasil, a situação é ainda mais distante, pois foi a região com a menor taxa, de 62,2%, ou seja, “no Norte, quase 40% das pessoas de 15 a 17 anos não frequentavam o ensino médio” (IBGE, 2019, p. 8).

Já para as pessoas de 18 a 24 anos, que idealmente estariam cursando o nível superior, as taxas de atraso escolar se refletem e se acumulam. Do total de jovens nessa faixa etária, somente 21,4% frequentavam cursos de ensino superior, 11% estavam atrasados, frequentando ainda a educação básica. Somente 4,1% haviam completado o ensino superior, enquanto a maioria de 63,5% não frequentava escola (IBGE, 2019).

Por trás de tais números, vemos que 20,2% dos jovens brasileiros de 14 a 29 anos não chegaram a terminar o ensino médio. O fator prioritário para tal abandono foi a “necessidade de trabalhar”, que chegou a 39,1% das respostas. Outro motivo complementar foi a “falta de interesse em estudar”, que somado ao primeiro motivo, chegam a 70% das respostas dos jovens, independentemente de suas Regiões.

Como resultado, em 2019, somente 21,4% dos jovens entre 18 e 24 anos de idade frequentavam o ensino superior, número menor no Norte (18%) e Nordeste (17%). Entre pessoas pardas ou pretas, a porcentagem é ainda menor, de 16,1% cursando algum curso de graduação. A grande maioria dos jovens dessa idade não frequentava a escola (63,5%), fruto das altas taxas de evasão escolar e atraso na educação (IBGE, 2019).

Entre as pessoas de 15 a 29 anos com ensino superior incompleto que não frequentavam mais a escola, nota-se que o principal motivo para os homens foi a necessidade de trabalhar (55,6%), enquanto que para as mulheres a de realizar afazeres domésticos e cuidado com pessoas (38,7%), seguida pela necessidade de trabalhar (24,8%). Ainda de acordo com o IBGE (2019), 31,9% dos homens e 20,4% das mulheres demonstraram falta de interesse em estudar.

Nesta mesma faixa, de 15 a 29 anos, o que em 2019 representava 46,9 milhões de pessoas, vemos que a maior porcentagem, 35,6%, era daquelas que estavam ocupadas e não estudando, seguidas por 28,1% não ocupadas e somente estudando; 22,1% não estavam ocupadas e nem estudando; e 14,2% ocupadas e estudando (IBGE, 2019).

Um dos aspectos que merecem atenção a partir da interpretação desses dados é que chegam às escolas estudantes com déficits decorrentes de atraso escolar, cursando níveis que não correspondem às faixas etárias ideais para cursá-los, muitos com dificuldade em encontrar o sentido para a educação escolar, já que necessidades trabalhistas e domésticas se pronunciam de maneira urgente devido às condições socioeconômicas da maioria da população brasileira.

Como tais problemas se estendem da educação infantil até o nível superior, não é de se descartar que cursos de licenciatura para a formação de professores também recebam alunos com seus próprios déficits educacionais a enfrentar antes de poderem formar outras pessoas. E tal compreensão é somente um dos pontos de partida possíveis para começar a pensar nas condições para a alfabetização científica da população escolar. A forma como a sociedade, em geral, compreende e reflete sobre ciência também é um fator relevante de análise, pois isso impacta no desenvolvimento de pesquisas, de estratégias de ensino e mesmo de políticas públicas.

Em 2019, o então Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), junto ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), realizou a quinta edição da pesquisa “Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil”, com o objetivo de “conhecer a visão, o interesse e o grau de informação da população em relação à C&T no País” (CGEE, 2019, p. 7). O estudo foi empreendido por meio da aplicação de um questionário com 44 perguntas gerais e outras específicas, junto a 2.200 pessoas com idade superior a 16 anos, considerando cotas de gênero, idade, escolaridade, renda e local de moradia em todas as regiões do País.

Os resultados da pesquisa (CGEE, 2019) apontaram para alguns fatos que merecem ser discutidos. Por exemplo, a grande maioria dos entrevistados (73%) acredita que a ciência traga somente benefícios, ou que traga mais benefícios do que malefícios. A imagem dos cientistas é, para a maioria (41%), de que estes são “pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade”²⁰. Se por um lado, essas informações apontam que os brasileiros valorizam e encaram com otimismo a ciência, por outro, porém, mostra que pode estar faltando a promoção de um olhar mais crítico sobre a ciência, já que esta é, por sua própria natureza, controversa e também pode trazer malefícios à sociedade a depender dos interesses com os quais é produzida.

²⁰ Percepção em queda em relação às edições anteriores da pesquisa (chegou a 55,5% dos respondentes em 2010), enquanto sobem as percepções de que estes seriam “pessoas comuns com treinamento especial” (de 8% em 2010 a 23% em 2019) e “pessoas que servem a interesses econômicos e produzem conhecimento em áreas nem sempre desejáveis (de 5% em 2010 a 11% em 2019).

Os desníveis sociais e educacionais também se refletem na percepção pública dos brasileiros sobre ciência e tecnologia. Enquanto a falta de interesse²¹ pela ciência é quase nula entre aqueles que possuem nível superior, a totalidade dos 15% dos que declararam não possuírem interesse nenhum é quase que integralmente de pessoas em níveis menores de escolaridade. Isso pode estar relacionado diretamente aos hábitos de acesso e consumo de informação a respeito de tecnologia, por parte da população.

A visita dos brasileiros a espaços de ciência e tecnologia, como museus, por exemplo, praticamente caiu pela metade entre as pesquisas do CGEE de 2015 e 2019. O mesmo ocorreu com o consumo de informações de C&T na mídia. Somente 14% dos entrevistados afirmaram acessar essas informações na internet e nas redes sociais, enquanto 11% apontaram para a televisão como fonte. Apesar de tais números, 66% declararam que o governo deveria aumentar os investimentos em C&T, o que demonstra um reconhecimento dessa importância pela população, mesmo que nem todos tenham acesso igualitário à promoção de uma cultura científica (CGEE, 2019).

Em suma, o estudo chega à seguinte conclusão:

Os brasileiros entendem que o fazer científico é a chave para o nosso futuro. Eles respeitam e valorizam a ciência e a tecnologia e esperam maior investimento, mas têm pouco acesso a espaços culturais e baixo consumo de informações sobre ciência e tecnologia. Cabe à sociedade, à comunidade científica e ao governo unir forças para difundir a C&T no País. (CGEE, 2019, p. 21).

É importante considerar tais informações, porque elas refletem diretamente na realidade educacional do país, vide os resultados para o Brasil na última edição do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (Pisa²²), conduzido trienalmente pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), junto a estudantes de 15 anos de idade, para mensurar o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades essenciais para a participação social. No estudo de 2018, os estudantes brasileiros obtiveram uma pontuação abaixo da média mundial da OCDE em Leitura, Matemática e Ciências, com 43% dos participantes ficando situados abaixo do nível mínimo de proficiência (PISA, 2018).

²¹ Entendido como “a percepção da relevância social ou do prestígio da área, indicando a forma como os brasileiros atribuem importância para o tema” (CGEE, 2019, p. 14).

²² Sigla referente às iniciais do título original em inglês: *Programme for International Student Assessment*. A utilização dos resultados de tal Programa tem sido problematizada por pesquisadores da área de Educação em Ciências por serem obtidos mediante metodologias e padrões internacionais, não necessariamente adequados e contextualizados à realidade brasileira.

No domínio em “Ciências”, 45% dos estudantes obtiveram somente o nível mínimo esperado, o que significa que estes “conseguem, no mínimo, identificar a explicação correta para fenômenos científicos conhecidos e podem usar esse conhecimento para identificar, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados fornecidos” (OCDE, 2018, p. 3), enquanto que somente 1% alcançou níveis mais altos, os quais correspondem a “aplicar de forma criativa e autônoma seus conhecimentos de e sobre Ciências em uma ampla variedade de situações, inclusive as não familiares” (OCDE, 2018, p. 3). Se considerarmos a Taxonomia de Bloom revisada (Gianesi *et al.*, 2021), a maior parte dos estudantes encontra-se, ainda, nos níveis cognitivos mais básicos para a aprendizagem, os de recordar e compreender, enquanto poucos alcançaram o nível no topo da pirâmide, referente ao criar.

Certamente, a condição socioeconômica dos estudantes contribuiu para tal resultado, como aponta o dado de que aqueles em vantagem financeira superaram, na média de 97 pontos, aqueles em desvantagem. A variação de desempenho entre esses estudantes foi de 16% no domínio de ciências, o que demonstra, ainda, um grande caminho a percorrer no processo de alfabetização científica e tecnológica da população.

A conclusão deste tópico ressalta a importância de compreender o cenário para o desenvolvimento da alfabetização científica. Em um mundo cada vez mais permeado por avanços científicos e tecnológicos, torna-se imprescindível promover uma educação que capacite os indivíduos a compreender, questionar e utilizar de forma crítica os conhecimentos científicos. A alfabetização científica não se limita apenas ao domínio de conceitos e teorias, mas também envolve habilidades de investigação, pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões informadas. Ao compreender o cenário atual da alfabetização científica, é possível identificar desafios e oportunidades que orientam ações para uma educação mais efetiva e voltada para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados.

4. METODOLOGIA

4.1 Intervenções pedagógicas

O termo “intervenção pedagógica” (Damiani *et al.*, 2013) se refere ao planejamento e implantação de inovações pedagógicas com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos discentes participantes. Esta tanto pode ser entendida como metodologia de ensino, mas também se constitui, a partir de adequada reflexão, como abordagem de pesquisa, ao integrar o fazer docente à avaliação de seus resultados.

Tal metodologia foi desenvolvida e empregada pelo Grupo de Pesquisa “Educação e Psicologia Histórico e Cultural” da Universidade Federal de Pelotas (UFPel)²³, atualmente desativado. Sua escolha para a presente investigação se deu como experimentação teórico-metodológica para as pesquisas do GECTSA.

Em artigo que discute a utilização da metodologia, Damiani e colaboradores (2013) esclarecem que o termo “intervenção”, apesar de controverso na área da Educação, foi escolhido por ser amplamente aceito em outras áreas do conhecimento, como Psicologia, Medicina e Administração, bem como por demonstrar adequadamente seu caráter voltado a encontrar soluções a curto prazo para problemas de ordem prática do cotidiano educacional, bastante alinhado à realidade brasileira.

O emprego das intervenções pedagógicas aproxima o âmbito do ensino ao da pesquisa, pois, por meio das experiências docentes e da reflexão dos professores sobre suas próprias práticas, é possível gerar conhecimentos que contribuem para a formação de novos profissionais, bem como para a formulação de novas políticas públicas (Damiani *et al.*, 2013). Para autoras como André (2001), a articulação entre teoria e prática é essencial para a formação do professor e a reflexão crítica desse docente sobre suas próprias experiências é o que embasa a melhoria contínua de suas atividades.

Dessa forma, Damiani e colaboradores (2013) enxergam as intervenções pedagógicas como uma metodologia bastante afim à pesquisa-ação, tendo com ela os seguintes pontos em comum: o intuito de produzir mudanças, a tentativa de resolução de um problema, o caráter aplicado, a necessidade de diálogo com um referencial teórico e a possibilidade de produzir conhecimentos. A principal diferença entre ambas seria o

²³ Coordenado pela profa. Dra. Magda Floriana Damiani.

caráter central do pesquisador-professor que propõe as intervenções pedagógicas, sendo este o responsável por identificar um problema e gerar uma solução.

O relato de uma pesquisa do tipo intervenções pedagógicas, pelas orientações de Damiani e colaboradores (2013), deve contemplar dois aspectos: o método da intervenção e o método de avaliação da intervenção. O primeiro deve ser concernente à atividade de ensino, ou seja, à descrição das práticas planejadas e implementadas para a intervenção pormenorizadamente detalhadas, com o devido embasamento teórico, de forma a ser compreensível, inclusive, para outros professores que desejem aplicá-la.

Assim, o concernente à atividade de pesquisa deve constar no segundo aspecto, o qual precisa descrever os instrumentos de coleta e de análise dos dados. Essa análise deve contemplar não somente os resultados relacionados à intervenção propriamente dita, mas também os dados relativos aos seus participantes.

4.2 Cenário da intervenção

As origens do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI)²⁴ remontam a 1979, quando foi criado o Clube de Ciências da UFPA, uma iniciativa capitaneada pela professora Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves, voltada ao desenvolvimento, a partir da prática, de valores humanos e sociais entre futuros professores de ciências, bem como a promoção de experimentações de ensino e aprendizagem em ciências (Gonçalves, 1981, 2000).

O Clube de Ciências se tornou um centro articulador de projetos e outros empreendimentos para promoção da educação científica, agregou e formou docentes e pesquisadores e lançou as bases para a sua futura formalização a nível institucional dentro da UFPA, o que ocorreu por meio da criação do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC), autorizada por meio da Resolução nº 590, da UFPA, do dia 6 de setembro de 1996²⁵, cujas ações se pautaram pelo objetivo de oferecer uma formação continuada aos professores de ciências do estado.

Por meio do NPADC, foram realizados diversos projetos financiados por agências de fomento como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a

²⁴ Disponível em: <https://www.iemci.ufpa.br/index.php/historico>. Acesso em: 21 out. 2021.

²⁵ Disponível em: [https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/1996/590%20Autoriza%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20do%20N%C3%BAcleo%20Pedag%C3%B3gico%20de%20Apoio%20ao%20Desenvolvimento%20Cient%C3%ADfico%20\(NPADC\).pdf](https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/1996/590%20Autoriza%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20do%20N%C3%BAcleo%20Pedag%C3%B3gico%20de%20Apoio%20ao%20Desenvolvimento%20Cient%C3%ADfico%20(NPADC).pdf). Acesso em: 21 out. 2021.

Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), entre outros, os quais promoveram iniciativas de interiorização do ensino de ciências e formação de lideranças educacionais no estado do Pará. Entre esses projetos, é possível citar as “Feiras Regionais e Estaduais de Ciências” e o “Piracema: rede pedagógica de apoio ao desenvolvimento científico no estado do Pará”.

Tais iniciativas acabaram fomentando uma demanda de ampliação vertical da formação de professores de ciências, que desejavam continuar seus estudos acadêmicos em nível de pós-graduação. Os primeiros passos nessa direção foram a oferta de duas turmas de pós-graduação *lato sensu*, ou seja, de especialização, na área de Educação em Ciências e Matemáticas, as quais formaram um total de 56 professores de ensino fundamental, médio e superior²⁶.

A oferta de uma pós-graduação *stricto sensu* começou a ser articulada no ano 2000, quando foi apresentado à Capes a proposta de criação do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), com o curso de Mestrado Acadêmico, aprovada no ano seguinte e iniciando sua primeira turma no ano de 2002. Logo em agosto de 2007, o referido Programa obteve a nota 4 na avaliação da Capes, o que possibilitou a formulação e aprovação de um curso de Doutorado, o qual iniciou no ano de 2009 (Plataforma Sucupira, 2019)²⁷.

Vale ressaltar que neste meio tempo, acompanhando as transformações na estrutura organizacional da universidade, implementadas por meio de seu Novo Regimento Geral, instituído em 2006²⁸, o NPADC foi transformado, a partir da Resolução nº 634, de 18 de dezembro de 2007²⁹, no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica. De acordo com o Regimento, os núcleos são unidades acadêmicas voltadas ao desenvolvimento de pesquisas transdisciplinares e ao ensino em nível de pós-graduação.

Diante de dados do Educacenso 2007, que atestou um déficit na quantidade de professores atuantes no Ensino Fundamental no estado, o NPADC foi instigado pela

²⁶ Disponível em: <http://www.femci.ufpa.br/images/femci/downloads/permanentes/pp.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

²⁷ Nos anos seguintes, passariam a funcionar também o Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), com o curso de Mestrado Profissional, que iniciou suas atividades em 2014; e um polo da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), que oferta um curso de Doutorado em Rede voltado aos professores formadores de professores, nos cursos de licenciatura das instituições associadas.

²⁸ Disponível em: https://ufpa.br/images/docs/regimento_geral.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

²⁹ Disponível em: https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/2007/Microsoft%20Word%20-%20634%20NPADC.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

gestão superior da UFPA, à época, a criar um curso de graduação que contribuísse para a reconfiguração dessa realidade, o que já fazia parte dos objetivos e ações do núcleo, com foco no ensino de ciências e de matemática (Machado Júnior; Gonçalves, 2016).

Foi elaborado, então, por docentes formadores de professores do NPADC, o projeto político pedagógico do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, o qual possui, como objetivo, a “formação, em nível de graduação, de professores para ensinar Ciências e Matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental *pari pasu* com o ensino de Língua Materna e das Ciências Humanas” (Universidade Federal do Pará, 2012, p. 3), uma formação de nível superior até então inédita no Brasil.

O projeto foi aprovado internamente pelo NPADC em fevereiro de 2008 e, em seguida, foi iniciada a tramitação do mesmo nas instâncias superiores da UFPA, conforme detalhado por Machado Júnior e Gonçalves (2008). A aprovação final de criação do curso só viria no dia 28 de abril de 2009, em reunião do Conselho Universitário (CONSUN). Tal aprovação deliberou também, pela transformação do NPADC em instituto, tipo de unidade acadêmica que, dentro da estrutura organizacional da UFPA, pode também abrigar faculdades e cursos de graduação. Assim, para sediar o curso, foi necessária a transformação do núcleo em Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), por meio da Resolução nº 676, de 18 de junho de 2009³⁰.

O referido curso possui uma duração de oito períodos letivos, perfazendo o total de 3.005 horas de atividades supervisionadas, divididas ao longo de 53 componentes curriculares, por meio dos quais o licenciando deve passar por uma experiência de formação que o permita atuar na alfabetização materna, científica, matemática e digital de crianças e jovens, de maneira integrativa. Trata-se de uma graduação em regime regular, com oferta anual, por meio de processo seletivo, de 40 vagas por turma, atualmente nos turnos vespertino e noturno.

Os componentes curriculares do curso são divididos em seis Eixos Temáticos, pelos quais se organizam dimensões necessárias à formação profissional do futuro docente, no formato de Temas e de Assuntos. Os Eixos Temáticos são os seguintes: 1) Eixo Temático Fundamental de Aquisição de Leitura e Escrita (480h); 2) Teoria e Prática Docente em Ciências e Matemática (285h); 3) Processos de Ensino e de Aprendizagem

³⁰ Disponível em:

https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/2009/Microsoft%20Word%20-%20676.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

em Ciências e Linguagens (255h); 4) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (270h); 5) Construção de Conceitos e Usos de Linguagens em Ciências e Matemática; e 6) Estágios de Docência.

Nos Eixos 1, 2 e 4 são contemplados três Temas em cada; já os Eixos 3 e 5 contemplam dois Temas. Por fim, no Eixo 6, as práticas antecipadas à docência (durante seis semestres) e os estágios supervisionados de docência (três no total, nos últimos semestres do curso), além de Atividades Complementares. Os Temas são como “disciplinas”, pelos quais se organizam os diferentes assuntos a serem trabalhados, como previsto no Projeto Político Pedagógico (Universidade Federal do Pará, 2012)³¹.

A investigação de nossa tese se situa, especificamente, na formação incluída no Eixo Temático 4 (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), no qual são ofertados os seguintes Temas: Bases Históricas e Epistemológicas das Ciências e das Linguagens; Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania; e Recursos Tecnológicos Pedagógicos. Esses três Eixos possuem uma carga horária de 90h cada um, divididos em duas ofertas de 45h, distribuídas do primeiro ao quarto período letivo e também no sétimo.

4.3 Proposta de intervenção

No 1º semestre de 2023 (período letivo de 2023-2), realizamos estágio docência no tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, componente curricular obrigatório do curso de Licenciatura Integrada em Educação, Matemática e Linguagens da UFPA, ofertado para uma turma ingressante no ano de 2023, do turno noturno.

Tal tema possui uma carga horária total de 45h e foi ministrado primordialmente na modalidade presencial, com somente uma atividade remota síncrona por meio da plataforma Google Meet, por conta de uma falta de energia elétrica que acometeu o campus da UFPA no dia da aula. O tema ocorreu de forma “bloqueada”, ou seja, na qual os discentes cursam os componentes curriculares subsequentemente, sem outros componentes simultâneos, e de forma intensiva, com atividades concentradas no seu período de realização. A ementa do tema prevê as seguintes discussões:

Diferentes formatos com que as tecnologias se apresentam e suas relações com a sociedade ao longo do tempo; Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em Educação em Ciências e Matemática: conceitos e características; tecnologias digitais surgidas

³¹ Disponível em:

https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/2009/Microsoft%20Word%20-%2020676.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

com o uso intensivo da internet; o papel do professor dos anos iniciais na sociedade tecnológica (novas formas de pensar, sentir e agir); *softwares* e *sites* educacionais: análise e utilização na Educação em Ciências e Matemática (Universidade Federal do Pará, 2012).

Já os objetivos do tema são:

Apresentar e discutir os diferentes formatos com que as tecnologias se apresentam e suas relações com a sociedade ao longo do tempo; Aprender sobre as tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em Educação em Ciências e Matemática: conceitos e características; Tecnologias digitais surgidas com o uso intensivo da internet; O papel do professor dos anos iniciais na sociedade tecnológica (novas formas de pensar, sentir e agir); *Softwares* e *sites* educacionais: análise e utilização na Educação em Ciências e Matemática (Universidade Federal do Pará, 2012).

Nos tópicos a seguir, detalharemos a configuração da intervenção pedagógica (Damiani *et. al.*, 2013) realizada ao longo do estágio docência no referido tema, o qual, na ocasião de sua realização, contava com o total de 49 discentes matriculados, estudantes do período noturno. A intervenção contou com três etapas: aplicação de questionário *on-line*, atividade de autoavaliação a respeito de níveis de proficiência em competências digitais e atividade com utilização do jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), conforme detalhado nos subtópicos a seguir.

4.3.1 Questionário *on-line*

Na primeira aula do tema, iniciamos com um bate-papo sobre competências digitais com os discentes, com o objetivo de introduzir e familiarizar a respeito do tema, e uma exposição sobre tecnologia, educação e sociedade. Ao final do horário de aula, foi proposto aos discentes o preenchimento de um questionário *on-line*, sobre o perfil socioeconômico e as suas habilidades no uso de tecnologias digitais.

O questionário foi construído com base em dois documentos de referência: o Livro Branco da pesquisa “Literacia Transmedia na Nova Ecologia Mediática” (Scolari, 2018a) e o *DigCompEdu CheckIn*, instrumento de autoavaliação do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Redecker, 2017), traduzido para a língua portuguesa por Lucas e Moreira (2018). O questionário foi disponibilizado na primeira aula e ficou aberto por quatro semanas para recebimento de respostas.

Tal questionário foi estruturado a partir da adaptação de um instrumento já existente, elaborado pela equipe do Projeto Newton da UFPA, uma iniciativa institucional

de ensino e aprendizagem das disciplinas de Cálculo I e II por meio de metodologias ativas e uso de tecnologias digitais, em funcionamento desde 2013, nos cursos de Engenharias e Ciências Exatas da UFPA (Canella *et al.*, 2022).

Obtivemos acesso ao instrumento original por termos integrado a equipe do projeto. Solicitamos o modelo aos respectivos responsáveis, que o cederam para que pudéssemos realizar as adaptações necessárias aos fins desta pesquisa. Nesta adaptação, retiramos questões de interesses específicos do Projeto Newton (como informações sobre o curso dos discentes, disciplinas nas quais estivessem matriculados e opção de modalidade para o acompanhamento das aulas), de forma a deixar o novo questionário mais simples e generalista, focando no perfil dos discentes e em suas habilidades, dispositivos e plataformas acionados para o uso de tecnologias digitais.

Apesar de estarmos mapeando competências, e não somente habilidades, optamos pela utilização do termo “habilidade” para o comando das questões por este estar presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde possui um sentido de ação mais imediata, realizada a partir de algum aprendizado. Enquanto isso, na mesma Base, o termo “competência” é entendido como a “mobilização de conceitos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. Acreditamos que o termo “habilidade” estaria mais focado na dimensão efetiva do “fazer”, facilitando a compreensão dos discentes.

Para a segunda seção do questionário, de habilidades no uso de tecnologias digitais, foram utilizados como apoio dois documentos de referência: o Livro Branco da pesquisa Literacia Transmedia na Nova Ecologia Midiática (Scolari, 2018a) e o DigCompEdu CheckIn, instrumento de autoavaliação com base no Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Lucas; Moreira, 2018). O primeiro baseou a elaboração da quarta e da quinta questão, enquanto o segundo baseou a da sexta e da sétima. No caso do DigCompEdu CheckIn, por ser voltado para educadores, as questões e as alternativas precisaram ser adaptadas para contemplar o público discente.

O “Livro Branco”, que baseou as perguntas 4 e 5, é um documento que funciona como sumário executivo da pesquisa “Transmedia Literacy”³², reunindo os seus

³² O título completo do projeto, no original, é “*Exploiting transmedia skills and informal learning strategies to improve formal education*”, também conhecido pelo acrônimo “TRANSLITERACY” (Scolari, 2018b).

resultados principais (Scolari, 2018)³³. Esta tem como base o conceito de Literacia Transmídia, que “tem como foco principal o que os jovens fazem com os media, considerando-os prosumers (produtores+consumidores), capazes de partilhar e gerar conteúdos midiáticos de diferentes tipos e níveis de complexidade” (Scolari, 2018, p. 4). Com isso em vista, foi desenvolvida uma investigação entre os anos de 2015 e 2018, com o objetivo de compreender “O que estão os jovens a fazer com os media? Como é que eles aprendem a usar e a criar com os media?” (Scolari, 2018, p. 5), envolvendo mais de 50 pesquisadores, oriundos de dez instituições localizadas em oito diferentes países: cinco da Europa, dois da América do Sul e um da Oceania.

Com uma metodologia levada a cabo, principalmente, por meio da realização de questionários, *workshops* participativos e entrevistas em profundidade com jovens de 12 a 18 anos desses países, com diferentes perfis escolares, foi alcançada uma taxonomia das chamadas “competências transmidiáticas”³⁴ desses jovens, as quais foram classificadas entre nove dimensões (produção, prevenção de risco, performance, gestão de conteúdo individual e social, media e tecnologia, ideologia e ética, narrativa e estética). Ao todo, foram identificadas 44 competências principais, as quais se subdividem em 190 capacidades específicas.

No tocante às competências, para a nossa pesquisa, utilizamos na questão 4 somente as 16 competências³⁵ da dimensão de “produção”, mais voltadas à capacidade prática para usar diferentes tecnologias, e uma da dimensão de “prevenção de riscos”, relacionada à avaliação crítica dos possíveis riscos presentes no uso da internet e conteúdos digitais, a qual necessita acionar capacidades éticas e ideológicas, não somente técnicas (Scolari, 2018). Tal inclusão é importante, pois, como destaca o autor (Scolari, 2018, p. 10), “há uma probabilidade muito maior de encontrar na sala de aula adolescentes com um elevado nível de capacidades de produção do que com capacidades ideológicas ou éticas”.

Essas competências, segundo Scolari (2018), podem ser aproveitadas tanto em contextos de aprendizagem formal, quanto de aprendizagem informal. No projeto, a

³³ Uma versão mais completa da pesquisa pode ser encontrada, em espanhol, no livro “*Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*”, editado por Scolari (2018).

³⁴ A tradução da pesquisa para a língua portuguesa (de Portugal) utilizou a palavra “capacidade” no lugar de “competência”, entretanto, pela similitude de sentido e facilitação da leitura, adotaremos o termo “competência”, o qual também foi utilizado na versão em espanhol.

³⁵ Uma delas, a de codificar *software* e montar *hardware* foi dividida em duas alternativas, por considerarmos que se tratam de práticas diferentes e facilitar a compreensão dos respondentes.

equipe de pesquisa organizou as estratégias informais dos jovens para aprender em seis modalidades: aprender fazendo, resolução de problemas, imitação/simulação, jogando, avaliando e ensinando. É a combinação entre as competências transmidiáticas que os jovens possuem com as estratégias informais que estes adotam para aprender que podem indicar rumos promissores para o aperfeiçoamento da educação formal, para que esta esteja mais afinada com as características do tempo presente. Com isto em mente, é que foi inserida a questão 5 no questionário.

Já no caso do DigCompEdu CheckIn, o foco está mais na aprendizagem formal e, nele, é utilizado o conceito de “competências digitais”. As perguntas 6 e 7 do nosso questionário foram retiradas da seção final desse instrumento, cujo objetivo é obter informações mais gerais sobre seus respondentes, não necessariamente vinculadas a uma das competências digitais do Quadro Europeu, mas que são atravessadas por elas. Para a pergunta 8, foi acrescentada a importância que os alunos atribuem aos indicadores de alfabetização científica propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015), a partir da consolidação de indicadores obtidos por meio de levantamento bibliográfico, com o intuito de começar a mensurar a relação entre a alfabetização midiática e informacional e a alfabetização científica e tecnológica na formação dos alunos.

4.3.2 Autoavaliação dos níveis de competências digitais

Na segunda aula do tema, ainda com o questionário on-line aberto para preenchimento, realizamos uma atividade de autoavaliação dos discentes a respeito de seus níveis de proficiência em competência digital, adaptando a definição desses níveis do *DigCompEdu* (Lucas; Moreira, 2018) para a realidade discente, visto que o instrumento original foi preparado para ser preenchido por docentes.

Tal atividade teve como referencial o Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, também denominado de *DigCompEdu* (Lucas; Moreira, 2018), que faz parte de uma série de oito documentos no formato de *frameworks* (quadros teóricos e/ou metodológicos de referência), conforme sistematizado por Mattar *et al.* (2020), desenvolvidos pelo *Joint Research Centre* (JCR) da Comissão Europeia, com base em recomendações publicadas entre 2006 e 2018 pelo Conselho da União Europeia e pelo Parlamento Europeu, a respeito das competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, dentre as quais figuram as competências digitais.

Conforme esclarecem Mattar *et al.* (2020), o foco do *DigCompEdu* é o desenvolvimento e a avaliação das competências digitais de educadores, bem como a

promoção da inovação na educação. Sua proposta engloba seis áreas profissionais e pedagógicas que inter-relacionam as práticas de professores e alunos (envolvimento profissional, recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, capacitação dos aprendentes e facilitação das competências digitais dos aprendentes) e pelas quais se distribuem, por sua vez, um total de 22 competências digitais. O *DigCompEdu* propõe a classificação do profissional conforme uma progressão dessas competências em seis níveis, sendo dois básicos (iniciante e explorador), dois intermediários (integrador e especialista) e dois avançados (líder e pioneiro).

Os *feedbacks* do instrumento trazem orientações sobre o que esse profissional pode fazer, na prática, para caminhar em direção a um avanço significativo de nível em determinada competência. Conforme o seu domínio sobre cada uma delas, o educador é classificado em um dos seis níveis citados anteriormente.

Vale ressaltar que, em 2020, o *DigCompEdu CheckIn* foi revisado pela Comissão Europeia (na pessoa da pesquisadora Andreia Inamorato) e passou a contar não mais com 22, mas com 25 questões, pois incluiu perguntas referentes ao tema da educação aberta, com base no documento *OpenEdu*. A tradução do instrumento para o “português brasileiro” foi capitaneada por grupo de trabalho da MetaRed Brasil em associação com a UniRede (Associação Universitária em Rede).

O *DigCompEdu* (Lucas; Moreira, 2018) organiza em um sistema de progressão as competências digitais dos educadores, por meio do qual, de acordo com o estágio de desenvolvimento dessas competências, o sujeito é classificado dentre seis níveis de “proficiência”, que podem ser distintos para cada uma das áreas e competências descritas no Quadro Europeu.

Lucas e Moreira (2018) esclarecem que os seis níveis de progressão do *DigCompEdu* foram baseados nos níveis de proficiência estabelecidos pelo Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas (QECR), que variam entre o A1 e o C2, amplamente utilizados mundialmente para medir a proficiência de um sujeito em determinada língua.

Entretanto, para além dos fins de classificação do QECR, o *DigCompEdu* acrescentou ao seu próprio sistema um esquema de motivação entre os níveis, atribuindo a cada um as suas conquistas inerentes, bem como o que pode ser feito para que o sujeito possa subir de nível. Tal esquema foi inspirado pela *taxonomia de Bloom*, que explica o processo de aprendizagem por meio de etapas de cognição, que vão do “Lembrar” em seu nível mais básico, até o “Criar” no mais avançado.

A Figura 2, a seguir, mostra a configuração final dos níveis de competência digital do *DigCompEdu*, considerando tanto os seus fins de classificação, quanto os de motivação para mudança de nível:

Figura 2: Níveis de proficiência do DigCompEdu



Fonte: Lucas & Moreira (2018).

Na tabela 2, mostramos como o *DigCompEdu* descreve o que cada um dos níveis significa.

Tabela 2: Níveis de proficiência em competências digitais do DigCompEdu

A1	Recém-chegado	Os Recém-chegados têm consciência do potencial das tecnologias digitais para melhorar a prática pedagógica e profissional. No entanto, tiveram muito pouco contacto com tecnologias digitais e usam-nas maioritariamente para preparação de aulas, administração ou comunicação institucional. Os Recém-chegados precisam de orientação e incentivo para expandir o seu repertório e aplicar a sua competência digital no domínio pedagógico.
A2	Explorador	Os Exploradores têm consciência do potencial das tecnologias digitais e estão interessados em explorá-las para melhorarem a prática pedagógica e profissional. Começaram a usar tecnologias digitais em algumas áreas de competência digital, sem, no entanto, seguirem uma abordagem abrangente ou consistente. Os Exploradores precisam de incentivo, visão e inspiração por parte de colegas, que podem ocorrer através do exemplo e orientação incluídos numa troca colaborativa de práticas.

B1	Integrador	Os Integradores experimentam as tecnologias digitais numa variedade de contextos e para uma série de propósitos, integrando-as em muitas das suas práticas. Utilizam-nas de forma criativa para melhorar diversos aspectos do seu envolvimento profissional. Os Integradores estão dispostos a expandir o seu repertório de práticas. No entanto, ainda estão a melhorar a compreensão sobre que ferramentas funcionam melhor em que situações e sobre a adequação de tecnologias digitais a métodos e estratégias pedagógicas. Os Integradores só precisam de mais algum tempo para experimentarem e refletirem, complementado por incentivo colaborativo e troca de conhecimento para se tornarem Especialistas.
B2	Especialista	Os Especialistas usam uma variedade de tecnologias digitais com confiança, criatividade e espírito crítico para melhorar as suas atividades profissionais. Seleccionam tecnologias digitais propositadamente para situações específicas e procuram compreender as vantagens e desvantagens de diferentes estratégias digitais. São curiosos e abertos a novas ideias, sabendo que há muitas coisas que ainda não experimentaram. Usam a experimentação como um meio de expandir, estruturar e consolidar o seu repertório de estratégias. Os Especialistas são o alicerce de qualquer instituição educativa quando se trata de inovar práticas.
C1	Líder	Os Líderes têm uma abordagem consistente e abrangente na utilização de tecnologias digitais com vista a melhorar práticas pedagógicas e profissionais. Contam com um amplo repertório de estratégias digitais, do qual sabem escolher a mais adequada para determinada situação. Refletem e desenvolvem continuamente as suas práticas. Mantêm-se atualizados quanto a novos desenvolvimentos e ideias através de trocas com colegas. São uma fonte de inspiração para os outros, a quem passam o seu conhecimento.
C2	Pioneiro	Os Pioneiros questionam a adequação de práticas contemporâneas digitais e pedagógicas, das quais eles próprios são Líderes. Preocupam-se com as limitações ou desvantagens dessas práticas e são levados pelo impulso de inovar cada vez mais a educação. Experimentam tecnologias digitais altamente inovadoras e complexas e/ou desenvolvem novas abordagens pedagógicas. Lideram a inovação e são um modelo a seguir pelos outros educadores.

Fonte: Lucas e Moreira (2018, p. 30).

Com inspiração nesses níveis de proficiência e no caráter de autoavaliação propostos pelo *DigCompEdu CheckIn*, decidimos adaptar tal classificação para o formato de atividade em sala de aula, denominada de “Momento de Autorreflexão”, realizada no primeiro encontro síncrono com as turmas do tema *Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania* e com o objetivo de ter uma ideia de como os discentes descreveriam a si mesmos e suas relações com as tecnologias digitais.

A transposição para tal formato, bem como para o público a qual seria direcionado, levou-nos a pensar não em um instrumento complexo como o *DigCompEdu CheckIn*, mas, sim, em uma dinâmica de apresentação dos discentes, na qual estes, além de dizerem seus nomes, idades e onde moravam, deveriam falar de maneira objetiva sobre qual nível de uso das tecnologias digitais acreditavam estar, com base nos propostos pelo *DigCompEdu*.

Para familiarizá-los, preparamos uma apresentação de *slides* onde não só resumimos ao máximo a descrição de cada um dos níveis, como também os trouxemos para uma realidade discente, e não docente como no original. Na Figura 3, trazemos a representação gráfica da progressão de níveis apresentada aos discentes. A mesma foi adaptada a partir dos *slides* do curso de Ensino Remoto e Letramento Digital, ministrado em 2020, no Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE²) da UFPA.

Figura 3: Níveis de competência digital na atividade Momento de Autorreflexão



Fonte: Adaptado de Universidade Federal do Pará (2020).

Para facilitar a compreensão da atividade, excluímos a nomenclatura QECR dos níveis (de A1 a C2), nos atendo a como os sujeitos são denominados em cada nível, e os descrevemos usando uma estrutura de tópicos. A Tabela 3 reúne as descrições:

Tabela 3: Descrição dos Níveis de competência digital na atividade Momento de Autorreflexão

Recém-chegado	• Consciente do potencial das tecnologias. • Tem muito pouco contato. • Usos básicos. • Precisa de orientação e encorajamento.
Explorador	• Consciente do potencial das tecnologias e interessado em explorá-las. • Já começou a usar algumas, mas sem muita consistência. • Precisa de exemplos e orientação de colegas.
Integrador	• Integra as tecnologias a diferentes contextos e propósitos. • Utiliza com criatividade. • Já busca melhorar, mas está aprendendo. • Precisa de tempo de experimentação e reflexão.
Especialista	• Utiliza as tecnologias com confiança, criatividade e criticidade. • Tenta entender vantagens e desvantagens. • Curioso e aberto a novas ideias. • Usa a experimentação como meio de expandir e consolidar seu repertório
Líder	• Utiliza com consistência e abrangência. • Amplo repertório de estratégias. • Reflete continuamente sobre suas práticas e as desenvolve. • É fonte de inspiração e compartilha seus conhecimentos.
Pioneiro	• Questiona as tecnologias. • Preocupa-se com restrições e desvantagens. • Experimenta tecnologias inovadoras e cria novas abordagens. • Modelo para os demais colegas.

Fonte: acervo da pesquisa.

4.3.3 Jogo de cartas “Ciência em Questão”

Na quarta aula do tema (a terceira foi reservada a exposição de conteúdo), realizamos uma atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional com o objetivo aproximar a ciência dos estudantes e, por meio do qual, é possível analisar as suas concepções sobre a inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A atividade ocorreu por meio do Google Meet.

Esse jogo de cartas é um produto educacional³⁶ desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da UFPA, como objeto da dissertação de Guedes (2021). Por ofertar o curso de Mestrado em Ensino na modalidade Profissional, esse Programa exige, como resultado final das pesquisas realizadas por seus discentes, a elaboração de um produto ou processo educacional aplicado ao Ensino Superior.

Voltado para uso por professores desse nível de ensino, o objetivo do jogo é a promoção de reflexões interdisciplinares sobre ciência e sociedade entre alunos de graduação. A sua ideia original é a de ser utilizado em disciplinas de Metodologia Científica ou de Pesquisa, bem como em disciplinas optativas relacionadas à ciência, portanto, acreditamos que seria uma interessante estratégia didática para o tema obrigatório de “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, na qual nos interessa fazer a inter-relação entre as questões científicas e tecnológicas.

Figura 4: Jogo de cartas "Ciência em Questão" (Guedes, 2021)



Fonte: Site “Ciência em Questão” (Guedes, 2021).

O jogo é composto por um conjunto de 45 cartas, que podem ser utilizadas tanto em versão impressa quanto digital. Cada carta é estruturada, primordialmente, com o trecho de alguma leitura pertinente ao tema do produto, seguida por um comando, que poderia ser uma pergunta ou um convite à reflexão. O conjunto é dividido em três eixos

³⁶ Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao>. Acesso em: 4 jun. 2022.

temáticos de discussão, tendo 15 cartas para cada um. São eles: Eixo 1 – Percepção Pública da Ciência; Eixo 2 – Reflexões sobre a Ciência; Eixo 3 – Relação Ciência e Sociedade. Apresentamos na Tabela 4, a seguir, a proposta de cada um deles:

Tabela 4: Eixos do jogo “Ciência em Questão: diálogo com cartas”

Eixo	Proposta
Eixo 1	“tem como proposta perceber a visão e o interesse dos discentes sobre a ciência e como a percebem no seu dia a dia. O objetivo é promover discussões aprofundadas e problematizar percepções limitadas e estereotipadas sobre a ciência. Para isso, o eixo foi dividido em três temas: Imaginário do(a) cientista; Áreas e locais de atuação; Processos científicos”.
Eixo 2	“visa fomentar a reflexão e procurar desmistificar alguns pré-conceitos que envolvem a ciência e o fazer científico. Esse eixo tem como objetivo sensibilizar os discentes no sentido de compreender suas dinâmicas, complexidade e importância e foi dividido em três temas: Campo Científico; Neutralidade da Ciência; Ciência e Verdade”.
Eixo 3	“tem como proposta promover o debate sobre a relação entre ciência e sociedade e refletir como a ciência pode colaborar com a sociedade e como a sociedade pode contribuir com a ciência. O eixo foi dividido em três temas: Ciência no cotidiano; Ciência e resolução de problemas; Comunicação da ciência”.

Fonte: Site “Ciência em Questão” (Guedes, 2021)³⁷.

Mesmo que, na ocasião, a atividade tenha sido realizada de modo remoto, optamos pela utilização da versão impressa. Pensando que muitos dos discentes que cursavam o tema possuíam somente um dispositivo e que o utilizavam para assistir a aula na plataforma Google Meet, imaginamos que seria difícil, para eles, abrirem as cartas em formato digital ao mesmo tempo em que estariam em aula. Portanto, optamos por

³⁷ Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/sobre>. Acesso em: 4 jun. 2022.

manipular pessoalmente uma versão impressa, exibindo as cartas para a câmera para que os discentes pudessem visualizá-las e participar de todas as dinâmicas.

A dinâmica com as cartas foi selecionada entre as opções sugeridas pela dissertação de Guedes (2021), no caso, a das “Cartas debates”, na qual:

o professor sorteia uma carta para cada aluno durante a aula para fomentar o debate sobre as temáticas promovidas pelo conteúdo da carta. O professor se posiciona como mediador do diálogo do aluno com a carta e com os demais colegas da turma, conduzindo e instigando todos a participarem e opinarem sobre as discussões fomentadas pela carta. Objetivos da atividade: verificar os conhecimentos prévios dos alunos e fomentar a construção do conhecimento de forma dialogada. Avaliação da aprendizagem: autoavaliação. Cada discente faz um texto analisando a sua participação na atividade (Guedes, 2021, p. 149).

A estratégia era apresentar o baralho virado de costas para a câmera, solicitar a um discente que escolhesse uma carta e realizar, junto a ele, a leitura da carta, com sua pergunta ou comando. O discente, então, respondia ao que a carta pedia e, em seguida, abríamos a discussão para qualquer outro discente que desejasse comentar também. Para deixar a atividade mais dinâmica, a partir de certo ponto, pedíamos ao discente que tinha respondido a carta que escolhesse o próximo discente a responder. Essa dinâmica se mostrou interessante, pois garantiu que todos participassem, vencendo possíveis receios de se voluntariarem para a atividade.

Na seção a seguir, dispomos de quatro artigos científicos, os quais se debruçam sobre os resultados empíricos das etapas e, assim, buscam fornecer indicativos sobre nosso problema de pesquisa, de como intervenções pedagógicas podem promover o desenvolvimento de competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica.

SEÇÃO II

ARTIGOS CIENTÍFICOS

ARTIGO 1

Avaliação diagnóstica das competências digitais de futuros professores dos anos iniciais³⁸



Felipe Jailson Souza Oliveira Florêncio

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil

fjailsonn@gmail.com



Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil

anacpca@ufpa.br



Marianne Kogut Eliasquevici

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil

mariane@ufpa.br

Resumo: O estudo teve o objetivo de realizar uma análise comparativa da avaliação diagnóstica de competências digitais de duas turmas do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (UFPA), uma no ensino remoto emergencial (ERE) e outra no presencial. Os resultados, obtidos com questionário *on-line*, apontam o desenvolvimento de competências digitais como essencial para a formação de futuros professores dos anos iniciais.

Palavras-chave: Formação de professores; Competências digitais; Avaliação diagnóstica.

Diagnostic assessment of digital competences in future early years' teachers

Abstract: The study aims a comparative analysis of the diagnostic assessment of digital competences in two classes of Integrated Degree in Sciences, Mathematics, and Languages at the Federal University of Pará (UFPA), one in emergency remote education (ERE) and the other in face-to-face instruction. The results, through an online

³⁸ Versão original do artigo publicado em 2024 pela EmRede - Revista de Educação a Distância.

questionnaire, indicate the importance of digital competence development as essential for the initial education of future early years teachers.

Keywords: Teacher education; Digital competences; Diagnostic assessment.

Evaluación diagnóstica de las competencias digitales de futuros profesores

Resumen: El estudio tiene objetiva un análisis comparativo de la evaluación diagnóstica de competencias digitales en dos clases de Licenciatura Integrada en Ciencias, Matemáticas y Lenguajes de la Universidad Federal de Pará (UFPA), en modalidad de educación remota de emergencia (ERE) y otra presencial. Los resultados, mediante cuestionario en línea, señalan el desarrollo de competencias digitales como esencial para la formación inicial de futuros profesores.

Palabras clave: Formación de profesores; Competencias digitales; Evaluación diagnóstica.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo da pesquisa relatada neste artigo foi realizar uma análise comparativa da avaliação diagnóstica de competências digitais dos alunos de duas turmas do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, da Universidade Federal do Pará (UFPA), uma durante o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE), em 2021, e outra em regime presencial, em 2023. Com isso, esperamos identificar diferenças e semelhanças entre os perfis desses sujeitos, considerando o papel da pandemia no âmbito educacional.

O curso em questão trabalha: “a formação, em nível de graduação, de professores para ensinar Ciências e Matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental *pari passu* com o ensino de Língua Materna e das Ciências Humanas” (Universidade Federal do Pará, 2012, p. 3). Dessa forma, para os fins deste trabalho, denominamos estes alunos como “futuros professores”, pelo foco dado à investigação, pois são sujeitos passando pela formação inicial para que possam atuar, quando graduados, como professores dos anos iniciais.

Acreditamos que, ao realizar uma avaliação diagnóstica das competências digitais dos discentes, lançamos luz a uma realidade muitas vezes negligenciada, de uma região

periférica do ponto de vista dos fluxos econômicos, e sobre um público que está no entremeio do que mais comumente é abordado nos instrumentos de referência: ainda não educadores formados, mas alunos em formação para serem educadores.

A avaliação diagnóstica foi obtida pela aplicação de um *questionário on-line*, em duas ocasiões distintas. A primeira em 2021, durante um estágio docência realizado junto ao tema “Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania I”, ministrado na modalidade de ensino remoto; e a segunda em estágio docência no tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, na modalidade presencial. Ambos são componentes obrigatórios do currículo do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA, de 45h cada, ofertados para turmas dos períodos iniciais do curso. Na aplicação do questionário *on-line* no ano de 2021, obtivemos respostas de 35 discentes, enquanto no ano de 2023, de 30 discentes.

A aplicação do questionário fez parte de uma avaliação mais ampla das turmas, obtida por meio da realização de intervenções pedagógicas (Damiani *et al.*, 2013)³⁹, as quais contaram com mais etapas, sendo o questionário somente uma delas. Reconhecemos, portanto, as limitações do excerto que aqui realizamos, pois, a avaliação de competências envolve a combinação de diferentes estratégias, inclusive de caráter formativo (Bernardi; Guizzo; Silva, 2022). Por isso, focamos nos hábitos de uso e habilidades com tecnologias digitais, pois nos trazem os elementos necessários para iniciar um diagnóstico mais preciso, para compreensão dessa realidade.

A seguir, detalharemos os fundamentos teóricos que nos permitiram analisar o impacto do ensino remoto emergencial e as marcas que deixaram mesmo após o retorno ao ensino presencial; as principais diretrizes para uma avaliação de competências digitais; o contexto no qual a pesquisa foi realizada; a elaboração e aplicação do questionário *on-line*; e, por fim, o confronto dos resultados.

³⁹ Planejamento e implantação de inovações pedagógicas, com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos discentes participantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Do ensino remoto emergencial à volta do presencial

Ao considerarmos o momento de início da constituição dos dados para a elaboração deste artigo, vemos que, nos tempos atuais, a humanidade encontra-se às vésperas de completar quatro anos desde que passou por uma situação epidemiológica provocada pela disseminação de uma nova variante do coronavírus, causador da doença covid-19. Em 11 de março de 2020, essa situação foi classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como “pandemia”, assim denominada por conta do amplo alcance geográfico afetado pelo vírus⁴⁰.

O caráter paradigmático de tal acontecimento adquire mais significado, na medida em que o impacto causado pela pandemia está para além do campo da saúde pública, afetando a própria forma de organização da sociedade, em seus mais diferentes aspectos sociais, econômicos, culturais e, também, educacionais.

Conforme posicionam Behar e Silva (2022), um dos marcos na educação brasileira, diante das transformações sociais da pandemia, foi a adoção do modelo de ensino remoto para dar continuidade às atividades da educação básica ao ensino superior, mesmo sem contar com a presencialidade física das pessoas, devido às medidas de isolamento social.

Importante destacar dois aspectos: o primeiro é que a adoção desse modelo não se tratou de uma transposição do ensino presencial para a educação a distância (EAD), pois esta é uma modalidade específica, já consolidada e implantada há décadas pelas políticas públicas brasileiras de educação, baseada em modelo pedagógico específico, com planejamento prévio, *design* instrucional, material didático e recursos humanos preparados para essa ambiência (Luz; Miranda, 2023).

Já o segundo aspecto é que esta medida demandava celeridade de adoção e alcance de resultados, configurando-se, então, como ensino remoto emergencial (ERE), visando justamente manter o acesso à educação, durante um momento de crise sanitária (Hodges *et al.*, 2020). O ERE foi adotado no país a partir de autorização pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da portaria nº 343, de 17 de março de 2020, a qual estabeleceu

⁴⁰ Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em 19 jan. 2024.

a substituição de aulas presenciais por atividades em meios digitais enquanto perdurasse a pandemia (Moraes; Nascimento; Farias; Santos Júnior, 2020).

Não foi, contudo, uma adoção tranquila. No âmbito da educação superior brasileira, universidades precisaram rever seus calendários acadêmicos, elaborar documentos orientadores e promover formações a alunos e professores para adoção do ERE, estabelecer protocolos de biossegurança, rever processos e admitir novos formatos de trabalho (Carvalho; Luz; Pellanda; Turine; Ferreira, 2022).

A mudança pedagógica exigiu um mergulho nas potencialidades das tecnologias digitais, com professores buscando novas formas de ensinar (mesmo quando derivadas de práticas tradicionais) e os alunos de aprender, por meio de computadores ou dispositivos móveis como *notebooks*, *tablets* e *smartphones*, o que revelou a necessidade premente de formar docentes e discentes para uma realidade já profundamente ligada ao digital (Oliveira; Corrêa; Morés, 2020), mas que a pandemia levou a todos a caminhar na mesma direção.

O retorno ao presencial, após o período de emergência, portanto, não deixou de trazer marcas dessas mudanças. Ao mesmo tempo que consideramos que professores e alunos não seriam mais os mesmos depois do ocorrido, abrindo-se um caminho propício para a inovação na educação (Rondini; Pedro; Duarte, 2020), não podemos deixar de levar em conta que a pandemia favoreceu condições de empobrecimento e déficits de aprendizagem, principalmente entre os menos privilegiados economicamente (Gomes; Sá; Vázquez-Justo; Costa-Lobo, 2021).

Diante de tais contradições, Luz e Miranda (2023) chamam a atenção para o fato de que, no ensino superior, o ERE provocou necessidades como: reconfiguração de práticas pedagógicas docentes para ensino e promoção da aprendizagem; reflexão sobre a utilização de tecnologias digitais para além do caráter puramente ferramental; e, destacadamente, a necessidade de encarar de frente as condições socioeconômicas de discentes que, mesmo antes de qualquer pandemia, já os posicionava em condições de exclusão digital (Sonego; Silva; Behar, 2021).

Silva, Machado e Behar (2022) demonstram que a adoção do ERE demandou, de alunos e professores, o desenvolvimento de competências digitais, entendidas como “um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que, com o uso seguro e crítico de uma

Tecnologia Digital, permitem ao sujeito solucionar determinados problemas básicos em todas as esferas da vida” (Silva; Machado; Behar, 2022).

Pesquisas como a de Spante, Hashemi, Lundin e Algers (2018), trazem à tona que a competência digital é essencial para a vida no mundo que temos hoje, auxiliando a adquirir mesmo outras competências, como as de linguagem, matemática, aprender a aprender e consciência cultural. É essencial, também, para professores, para que possam gerir tanto o conteúdo a ser ensinado quanto as ferramentas pedagógicas que auxiliam em sala de aula.

A inter-relação, portanto, da avaliação dessas competências digitais, com o contexto socioeconômico dos discentes de ensino superior, em formação inicial como professores, mostra-se essencial para um entendimento mais profundo do impacto que o ERE trouxe para um determinado contexto educacional, e o que pode trazer no futuro, considerando que, em breve, estes discentes passarão a ser responsáveis também pela formação de outros.

2.2 Avaliação diagnóstica de competências digitais

A conceituação sobre competências digitais é baseada em diversos estudos internacionais de referência, nomeadamente: i) o relatório *DeSeCo* (Definição e Seleção de Competências), da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), de 2003; ii) o documento *Key Competences for a Life Long Learning*, da Comissão Europeia, cuja primeira versão é de 2006 e a mais recente de 2018; e iii) as diversas versões do projeto *DigComp* (Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos), do Joint Research Centre (JRC) da Comissão Europeia, de 2013, do qual se derivou o *DigCompEdu* (Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores), cuja versão mais recente é a de 2017.

Contudo, chama a atenção o fato de que o entendimento sobre esse conceito deve variar de acordo com o contexto econômico, social e cultural, pois os quadros de referência mais utilizados são, em sua maioria, europeus, os quais fornecem uma compreensão geral sobre as competências digitais, mas ainda não abrangem especificidades e características de cada realidade (Silva; Machado; Behar, 2022).

Assim, avaliações derivadas destes quadros precisam estabelecer suas bases em função de cada necessidade e âmbito de vida das pessoas a serem avaliadas, de forma a

obter dados pertinentes para fundamentar políticas públicas que possam contemplar os cidadãos de cada país (Silva; Machado; Behar, 2022).

Na definição adotada por Silva, Machado e Behar (2022), com base nestes estudos de referência, é importante considerar que, apesar de haver um conceito principal, focado na relação entre as pessoas e a tecnologia, este se modifica e se desdobra de acordo com o perfil de sujeitos e o contexto estudado. Mapear competências digitais, portanto, envolve definir com clareza um cenário e os elementos que precisam ser avaliados.

De acordo com Bernardi, Guizzo e Silva (2022), a avaliação de competências digitais deve envolver não somente conhecimentos, mas também as habilidades e as atitudes dos sujeitos diante do meio digital. Trata-se de um processo contínuo, de caráter formativo, realizado por meio de diferentes estratégias e ferramentas. Com base nos instrumentos internacionais e nacionais de avaliação de competências, as autoras Bernardi, Guizzo e Silva (2022) entendem a autopercepção ou a autoavaliação como uma das etapas válidas para este tipo de avaliação, podendo ser realizada de três formas: a diagnóstica, a formativa e a somativa. Para os fins deste artigo, nos focaremos somente na avaliação diagnóstica.

A avaliação diagnóstica identifica os conhecimentos prévios, pontos fortes e dificuldades dos sujeitos, de forma a favorecer, a partir desses resultados, tomadas de decisão. No caso da educação, tal avaliação fornece dados a respeito de necessidades de aprendizagem, que fundamentam a elaboração de estratégias pedagógicas do professor para intervir em determinada situação ou contexto (Bernardi; Guizzo; Silva, 2022).

No tópico a seguir, entendemos um pouco melhor o perfil dos respondentes do questionário *on-line* participantes desta avaliação, a partir da compreensão da licenciatura que cursam, para, posteriormente, avaliarmos os resultados.

3 CONTEXTO DE PESQUISA

3.1 O curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA

Diante de dados do Educacenso 2007, que atestou um déficit na quantidade de professores atuantes no Ensino Fundamental no estado, a gestão superior da UFPA, à época, foi instigada a criar um curso de graduação que contribuísse para a reconfiguração

dessa realidade, com foco na formação de professores para o ensino de ciências e de matemática (Machado Júnior; Gonçalves, 2016).

Foi elaborado, então, o projeto político pedagógico do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, uma formação de nível superior até então inédita no Brasil, iniciada no ano de 2009. O referido curso possui uma duração de oito períodos letivos, perfazendo o total de 3.005 horas de atividades supervisionadas, divididas ao longo de 53 componentes curriculares, por meio dos quais o licenciando deve passar por uma experiência de formação que o permita atuar na alfabetização materna, científica, matemática e digital de crianças e jovens, de maneira integrativa (Universidade Federal do Pará, 2012).

Trata-se de uma graduação em regime regular, com oferta anual, por meio de processo seletivo, de 40 vagas por turma, atualmente nos turnos vespertino e noturno. Os componentes curriculares são divididos em seis Eixos Temáticos, pelos quais se organizam dimensões necessárias à formação profissional do futuro docente, no formato de Temas⁴¹. Os Temas são como “disciplinas”, pelos quais se organizam os diferentes assuntos a serem trabalhados, como previsto no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) (Universidade Federal do Pará, 2012)⁴².

Os Eixos Temáticos são os seguintes: 1) Eixo Temático Fundamental de Aquisição de Leitura e Escrita (480h); 2) Teoria e Prática Docente em Ciências e Matemática (285h); 3) Processos de Ensino e de Aprendizagem em Ciências e Linguagens (255h); 4) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (270h); 5) Construção de Conceitos e Usos de Linguagens em Ciências e Matemática; e 6) Estágios de Docência.

A investigação relatada neste artigo se situa, especificamente, na formação incluída no Eixo Temático 4 (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), no qual são ofertados os seguintes Temas: Bases Históricas e Epistemológicas das Ciências e das Linguagens; Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania; e Recursos Tecnológicos Pedagógicos. Esses três Eixos possuem uma carga horária de 90h cada um, divididos em duas ofertas de 45h, distribuídas do primeiro ao quarto período letivo e também no sétimo. A aplicação do questionário *on-line* se deu em ofertas dos dois últimos temas.

⁴¹ Os Eixos Temáticos são os seguintes: 1) Eixo Temático Fundamental de Aquisição de Leitura e Escrita (480h); 2) Teoria e Prática Docente em Ciências e Matemática (285h); 3) Processos de Ensino e de Aprendizagem em Ciências e Linguagens (255h); 4) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (270h); 5) Construção de Conceitos e Usos de Linguagens em Ciências e Matemática; e 6) Estágios de Docência.

⁴² Disponível em:

https://sege.ufpa.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/2009/Microsoft%20Word%20-%2020676.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

4 METODOLOGIA

O questionário elaborado para explorar as competências digitais dos discentes, foi estruturado por duas seções: a primeira com seis questões sobre perfil socioeconômico e a segunda com oito questões a respeito das habilidades dos discentes no uso de tecnologias digitais. No início do questionário, foi incorporado também um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os participantes pudessem ler sobre a natureza da pesquisa e indicar se concordavam ou não em participar. As seções de perguntas só ficariam disponíveis caso fosse indicada a concordância.

Com as duas seções do questionário, objetivamos obter dados a respeito das diferentes realidades de vida dos discentes, tanto no que tange seus perfis socioeconômicos quanto sobre os usos que fazem das tecnologias digitais, acreditando que o contexto no qual vivem os sujeitos de uma pesquisa se relaciona, diretamente, com a forma que estes desenvolvem suas competências digitais (Miranda, 2019). Explicaremos, a seguir, como o questionário foi elaborado, partindo posteriormente para a apresentação dos dados que este obteve.

4.1. Elaboração e estrutura do questionário

O questionário foi estruturado, inicialmente, a partir da adaptação de um instrumento já existente, elaborado com o objetivo de conhecer o perfil dos estudantes matriculados nas disciplinas de Cálculo I e II, dos cursos de Engenharia e Ciências Exatas e Naturais da UFPA, durante o período de ensino remoto emergencial (Canella; Lélis; Vinhas *et al.*, 2022).

A primeira seção, sobre o **Perfil socioeconômico do estudante**, além do nome do discente, trazia os seguintes campos de preenchimento:

- 1. Qual sua idade?
- 2. Você é natural de qual cidade?
- 3. Em qual cidade você se localiza neste momento para realização dos seus estudos?
- 4. Informe a sua ocupação.
- e 5. Qual é a renda de sua família (soma dos salários de todos os membros/pessoas)?

Já a segunda seção, intitulada **Habilidades no uso de tecnologias digitais do(a) estudante**, trazia como campos:

- 6. Qual ou quais dispositivos você possui em casa e tem disponibilidade para usar (não apenas para estudo)?
- 7. Atribua um valor sobre a sua facilidade para utilizar (habilidade para ligar, manusear, acessar conteúdos, dentre outros) os dispositivos listados.
- 8. Atribua um valor sobre a frequência com que você utiliza as plataformas listadas.
- 9. Qual(is) habilidades você possui?
- 10. Como você aprende?
- 11. Quais recursos e/ou ferramentas digitais têm sido utilizados por você para aprender?
- 12. Como você descreveria a si mesmo e à sua utilização pessoal das tecnologias digitais?
- e 13. Indique em uma escala que vai de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente" seu nível de concordância quanto a importância das seguintes habilidades em alfabetização científica.

As questões da primeira seção, bem como as de 6 a 8 da segunda seção, foram replicadas do instrumento original (Canella; Lélis; Vinhas *et al.*, 2022). A elaboração das demais questões teve como base dois documentos de referência: o Livro Branco da pesquisa “Literacia Transmedia na Nova Ecologia Mediática” (Scolari, 2018) e o *DigCompEdu CheckIn*, instrumento de autoavaliação do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Lucas; Moreira, 2018). O primeiro baseou a elaboração das questões 9 e 10, enquanto o segundo baseou a 11 e 12.

A pergunta 13 foi acrescentada somente na segunda aplicação do questionário (em 2023), para mensurar a importância que os alunos atribuem aos indicadores de alfabetização científica propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015), para identificar também, a relação do uso de tecnologias digitais dos discentes, com o seu futuro campo de atuação profissional. Pelas demais questões já apresentarem indicativos pertinentes ao ensino de ciências, e esta não trazer a possibilidade de análise comparativa entre turmas, os resultados de tal questão ainda não serão explorados no presente artigo.

O “Livro Branco” é um documento que funciona como sumário executivo da pesquisa “*Transmedia Literacy*”⁴³, reunindo os seus resultados principais (Scolari, 2018)⁴⁴. Esta tem como base o conceito de Literacia Transmídia, que “tem como foco principal o que os jovens fazem com os media, considerando-os *prosumers* (produtores + consumidores), capazes de partilhar e gerar conteúdos midiáticos de diferentes tipos e níveis de complexidade” (Scolari, 2018, p. 4).

A pesquisa de Scolari (2018) identificou, ao todo, 44 competências principais desses jovens, as quais se subdividem em 190 capacidades específicas. No tocante às competências, para a nossa pesquisa, utilizamos as que compõem a dimensão da “produção”, voltadas à capacidade prática para usar diferentes tecnologias, e uma da dimensão de “prevenção de riscos”, relacionada à avaliação crítica dos possíveis riscos presentes no uso da internet e conteúdos digitais. Essas competências, segundo Scolari (2018), podem ser aproveitadas tanto em contextos de aprendizagem formal, quanto de aprendizagem informal.

Já o *DigCompEdu CheckIn* é um instrumento para a autorreflexão de educadores a respeito de seus níveis de competência digital. Nele, o educador tem acesso a afirmações que correspondem às competências digitais listadas pelo *DigCompEdu* e, para cada uma, há seis alternativas que posicionam o respondente em um nível de competência digital. A partir das afirmações, o educador é levado a refletir sobre em quais níveis se encontra e recebe um *feedback* com orientações sobre o que fazer, na prática, para caminhar em direção a um avanço significativo de nível em determinada competência (Mattar *et al.*, 2020).

O foco do *DigCompEdu CheckIn* está mais na aprendizagem formal e, nele, é utilizado o conceito de “competências digitais”. As perguntas 11 e 12 do nosso questionário foram retiradas da seção final desse instrumento, cujo objetivo é obter informações mais generalizadas sobre seus respondentes, não necessariamente vinculadas a uma das competências digitais do Quadro Europeu, mas que são atravessadas por elas.

Importante destacar que, por este ser voltado para educadores e não para estudantes, os comandos e alternativas das questões precisaram ser adaptados para contemplar o público discente. Apesar de estarmos mapeando competências, e não

⁴³ O título completo do projeto, no original, é “*Exploiting transmedia skills and informal learning strategies to improve formal education*”, também conhecido pelo acrônimo “TRANSLITERACY” (Scolari, 2018).

⁴⁴ Uma versão mais completa da pesquisa pode ser encontrada, em espanhol, no livro “*Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula*”, editado por Scolari (2018).

somente habilidades, optamos pela utilização do termo “habilidade” para o comando das questões por este estar presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde possui sentido de ação mais imediata, realizada a partir de algum aprendizado, ou seja, mais focado na dimensão efetiva do “fazer”, facilitando, assim, a compreensão dos discentes.

4.2 Aplicação do questionário

A primeira aplicação ocorreu durante realização de estágio docência no tema “Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania I”, do curso de Licenciatura Integrada em Educação, Matemática e Linguagens da UFPA, ofertado remotamente para duas turmas ingressantes, dos turnos vespertino e noturno. No tema, foram realizadas atividades síncronas por meio da plataforma Google Meet e atividades assíncronas, com apoio do Google Classroom, envolvendo leituras, assistência de aulas gravadas, pesquisas orientadas e atividades avaliativas.

A oferta ocorreu de forma intensiva, ou seja, os discentes cursaram os componentes curriculares subsequentemente, sem outros componentes simultâneos, com atividades concentradas no seu período de realização. Essa foi uma das adaptações adotadas por alguns cursos da UFPA durante o período de ERE. O estágio ocorreu ao longo de duas semanas, de 29 de março a 9 de abril de 2021, com atividades síncronas em dias alternados. O questionário foi disponibilizado para preenchimento após realização do primeiro encontro síncrono.

Já a segunda aplicação ocorreu durante estágio docência no tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, também componente curricular obrigatório do curso. O tema foi ofertado para uma turma ingressante no ano de 2023, do turno noturno, ministrado primordialmente na modalidade presencial (houve somente uma atividade remota síncrona por meio da plataforma Google Meet, por conta de uma falta de energia elétrica que acometeu o campus da UFPA no dia da aula).

Mesmo finalizado o período de ERE, na ocasião, os temas também estavam sendo ofertados de maneira “bloqueada”, ou seja, um seguida ao outro, o que já reflete uma das adaptações do período que perdurou mesmo após a sua conclusão. O estágio ocorreu ao longo de oito semanas, de 11 de maio a 29 de junho de 2023, com uma aula por semana. O questionário foi disponibilizado na primeira aula e ficou aberto até o final do tema, para recebimento de respostas.

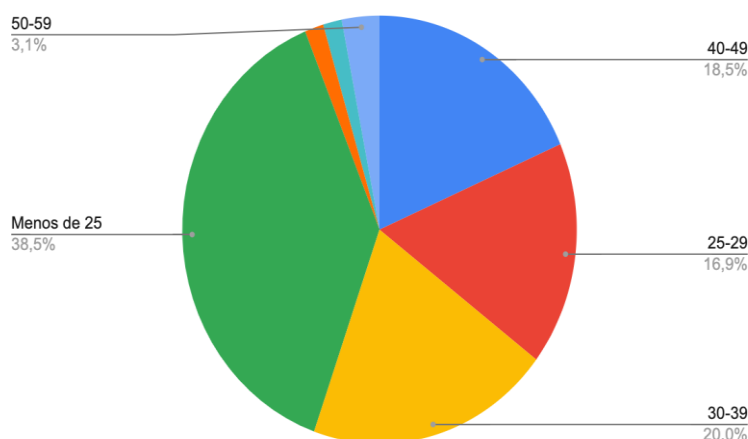
5 RESULTADOS

5.1. Perfil dos discentes

Conforme citado anteriormente, na aplicação de 2021, o questionário obteve respostas de 35 discentes, enquanto na de 2023, de 30 discentes, totalizando 65 discentes ingressantes do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA. Os primeiros entraram no ensino superior ainda em período pandêmico, em 2021. Os demais puderam vivenciar a entrada na universidade, em 2023, já após o retorno do modelo presencial. Neste ano, no dia 5 de maio, a OMS declarou o fim da emergência de saúde pública de importância internacional referente à covid-19⁴⁵.

A seguir, realizamos um apanhado geral sobre o perfil socioeconômico desses discentes, com base nas respostas da primeira seção do questionário. Tal integração é importante, por auxiliar a compreender o público de discentes que acessa o referido curso de graduação.

Gráfico 1 – Idade



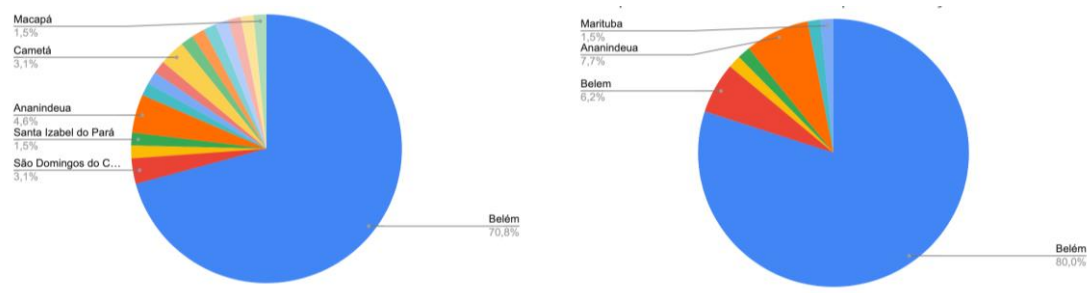
Fonte: resultados da pesquisa.

Contrariando as expectativas de que os calouros de uma universidade sejam aqueles estudantes que acabaram de terminar o ensino médio (por volta de 17 anos), o perfil de discentes do curso, em sua maioria, é de pessoas acima dos 25 anos de idade (somente 38,5% está abaixo dessa idade), conforme aponta o gráfico 1. Nas turmas,

⁴⁵Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>. Acesso em: 21 jan. 2024.

convivem discentes de 30 a 39 anos (20%), de 40 a 49 (18,5%) e mesmo de 50-59 (3,1%), o que demonstra a variedade de públicos que ingressa nesta graduação e indica que esta é procurada por pessoas em momentos distintos da vida, já mais experientes, o que pode apontar para as dificuldades que muitos jovens possuem, de entrar na universidade, precisando primeiro buscar uma certa estabilidade, para investir em estudos.

Gráficos 2 e 3 – Município de origem e de localização para o estudo

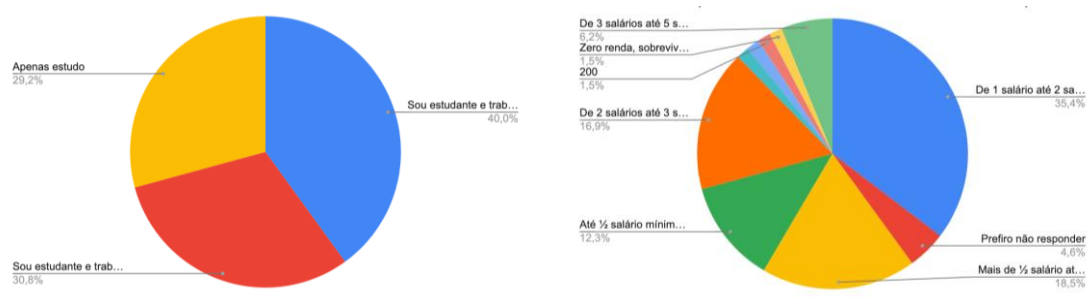


Fonte: resultados da pesquisa.

Por meio dos gráficos 2 e 3, podemos ver que a maioria dos discentes participantes da pesquisa nasceu (70,8%) e reside (80%) na cidade de Belém, capital do Pará e sede da maior quantidade de cursos da UFPA. Importante destacar, contudo, a variedade de locais nos quais eles nasceram, tanto em municípios vizinhos da capital, como Ananindeua, Barcarena e Marituba; quanto do interior do estado, como Cametá, Magalhães Barata e Tucuruí, ou mesmo do estado vizinho do Amapá.

O período de ERE, mesmo que de forma tímida, permitiu que alguns discentes pudessem acompanhar as aulas de seus municípios de origem, no interior do Pará. A volta ao presencial reduziu essas possibilidades, com os discentes precisando habitar, no máximo, em municípios próximos ou integrantes da Região Metropolitana de Belém (RMB).

Vale ressaltar que mesmo entre os discentes nascidos e residentes na capital Belém, ou em cidades pertencentes ou próximas da RMB, estes eram bairros periféricos da capital paraense, ou seja, estar em uma cidade que faz parte do centro administrativo e/ou financeiro de um estado, não necessariamente significa acesso a melhores condições socioeconômicas.

Gráficos 4 e 5 – Ocupação e renda familiar

Fonte: resultados da pesquisa.

Não é à toa que, dentre os discentes participantes, a maioria precisa conciliar os estudos com algum trabalho, seja em tempo parcial (40%) ou mesmo integral (30,8%), como demonstra o gráfico 4. Na turma de ERE, durante os encontros síncronos, esses discentes compartilharam que exercem profissões como as de ajudante de loja de material de construção, caixa de supermercado, comerciário, pedagoga, professora de aulas de reforço e técnico de redes de computadores. Em alguns casos, havia discentes que acompanhavam a aula no ônibus, retornando para casa, ou, quando em casa, precisavam dividir a atenção da aula com suas famílias.

No presencial, as aulas sempre precisavam começar com um tempo alto de tolerância de horário, pois grande parte dos discentes (turno noturno) estava se deslocando de seus locais de trabalho para a universidade e acabavam chegando cansados para aula. Nesse sentido, é importante destacar que ambos os formatos, remoto e presencial, há restrições para a efetiva “presencialidade” dos discentes, o que corrobora com as inferências de Luz e Miranda (2022), demonstrando que esta ainda é uma dificuldade que precisa ser encarada pelos educadores.

Por fim, no gráfico 5, destacamos a renda familiar que, para a maioria dos estudantes, não chegou a ultrapassar dois salários mínimos (o valor considerado foi de R\$1.100, válido no ano de 2021⁴⁶). Destes, 35,4% tinham renda de um a dois salários, 18,5% mais de 1/2 salário até 1 salário e 12,3% somente até 1/2 salário (R\$550).

Fica evidente que o perfil dos discentes ressoa alguns resultados das políticas públicas, como as cotas para alunos de escola pública ou em situação de vulnerabilidade social, para ingresso de sujeitos historicamente excluídos do ensino superior no Brasil. A entrada, contudo, não é o único desafio que tais discentes enfrentaram, pois, a própria

⁴⁶ Foi sancionado um aumento para R\$1.320 em maio de 2023, porém, somente seis dias antes do início do tema, motivo pelo qual foi mantido o valor anterior.

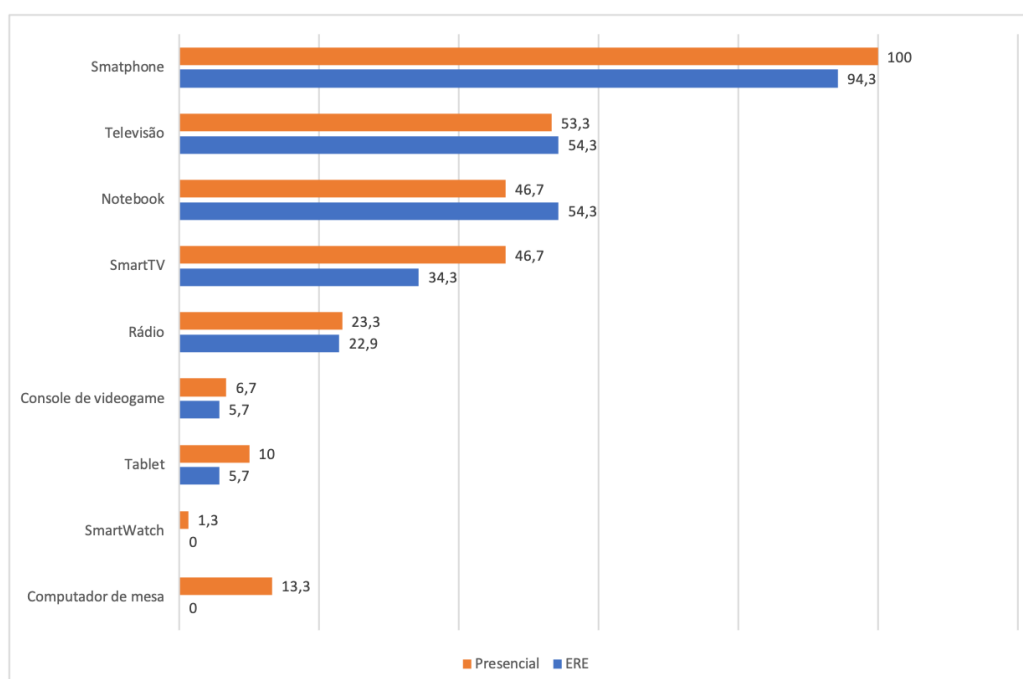
permanência no curso também é prejudicada por condições socioeconômicas desfavoráveis, como renda familiar insuficiente e/ou necessidade de dividir o tempo de estudo com o trabalho.

5.2. Habilidades no uso de tecnologias digitais

Continuando a descrição dos dados, agora pela seção de habilidades no uso de tecnologias digitais, passaremos às informações sobre dispositivos que os discentes possuem acesso, plataformas mais utilizadas, habilidades e formas de aprender (Scolari, 2018) e a relação desses sujeitos com as tecnologias (Lucas; Moreira, 2018).

Pelo gráfico 6, podemos ver que quase a integridade dos discentes, seja das turmas de ERE ou do presencial, dispõe de um *smartphone*, que difere do celular por possuir funções que vão além do ligar e enviar mensagens, por exemplo, se conectar à internet e assistir conteúdo multimídia, aproximando-se mais de um “pequeno computador” do que de um telefone tradicional. No caso do ERE, o *smartphone* apresentou protagonismo, pois foi deste dispositivo que grande parte dos discentes acompanhou as aulas.

Gráfico 6 – Dispositivos que possui em casa e Disponibilidade para usar



Fonte: resultados da pesquisa.

É possível identificar, pelos dados, que a posse do *smartphone* supera, na média, em 50% tanto o segundo dispositivo mais apontado, a televisão, quanto o terceiro, o *notebook*. Entre os fatores que podem contribuir para isso é que o *smartphone* é mais acessível financeiramente do que os demais, sendo um produto encarado como prioridade para aquisição, diante das necessidades cada vez mais urgentes de comunicação móvel e rapidez no acesso às informações.

O *smartphone* se destaca pela sua portabilidade, funções multimídia e, também, pelo uso individual (enquanto dos outros, televisão e notebook, as famílias fazem uso coletivo), sendo bastante utilizado por estudantes e/ou outros profissionais que precisam se deslocar e manter o acesso à internet, em outros espaços que não somente o doméstico. Os resultados da questão 7, sobre “facilidade em usar os dispositivos”, corrobora esses dados, pois tanto no ERE quanto no presencial, estes mesmos três dispositivos foram os que os discentes mais classificaram como “muita facilidade” para usar.

A utilização do *smartphone* foi apontada, juntamente com outras tecnologias digitais, como possivelmente relacionada a resultados negativos no desempenho acadêmico dos estudantes (Unesco, 2023). O mesmo relatório, contudo, também aponta essas tecnologias como alternativas para a educação tradicional em populações de difícil acesso. A essa nova geração de futuros professores dos anos iniciais, cabe converter essa facilidade de uso e acesso às tecnologias digitais, em formas de utilização que vão para além do recreativo, avançando para o desenvolvimento de competências digitais (Schorn; Silva; Behar, 2019).

Um dado importante de se debruçar, é o referente ao comando da questão 8: “Atribua um valor sobre a frequência com que você utiliza as plataformas”. Nele, foram listadas plataformas mais comumente voltadas ao ensino aprendizagem (Moodle, Sistema Integrado de Gestão Acadêmica, Google Meet, Zoom e Microsoft Teams), amplamente adotadas durante o ERE para continuidade das aulas; aplicativos de mensagens e *sites* de rede social (WhatsApp, Telegram, YouTube, Facebook, Instagram, Twitter e TikTok); ou plataformas de áudio e de *streaming*.

Nas turmas de ERE, a plataforma que os discentes apontaram como a que mais utilizavam foi o WhatsApp (77,1%) e o Google Meet (51,4%), o que faz sentido, considerando que além da utilização para comunicação pessoal, o aplicativo de mensagem também era utilizado como ferramenta para as atividades de ensino e aprendizagem, pois, por meio de grupos, eram compartilhados conteúdos e informações

sobre as aulas (Gonçalves; Gonçalves, 2020); e que o pacote *GSuite for Education*, do Google, foi adotado pela UFPA durante a pandemia⁴⁷. As redes sociais YouTube, Facebook e Instagram figuram logo em seguida.

Já na turma presencial, a diferença foi significativa. O WhatsApp continuou sendo a plataforma mais utilizada, por 83,3% dos respondentes. O Google Meet, entretanto, foi a 13,3% dos participantes que afirmaram utilizar com muita frequência. A maioria passou a indicar a utilização com frequência baixa (43,3%), mediana (40%) ou mesmo que não utilizava (3,3%, o que representa 1 discente). Em contraste, a porcentagem de respondentes que indicaram utilizar com muita frequência as redes sociais cresceu: Instagram (66,6%), YouTube (63,3%) e Facebook (50%).

Como possível inferência, temos que o ERE não necessariamente deixou como marca a maior utilização de plataformas com fins de ensino e aprendizagem. Com a volta do presencial, a continuidade de uso, até mesmo em uma perspectiva de ensino híbrido, ainda não foi representativa, pelo menos entre o curso abordado nesta pesquisa. O uso de redes sociais, mais afim ao caráter recreativo, subiu, indicando que a exploração das mesmas com outros objetivos, ainda tem um longo caminho a percorrer.

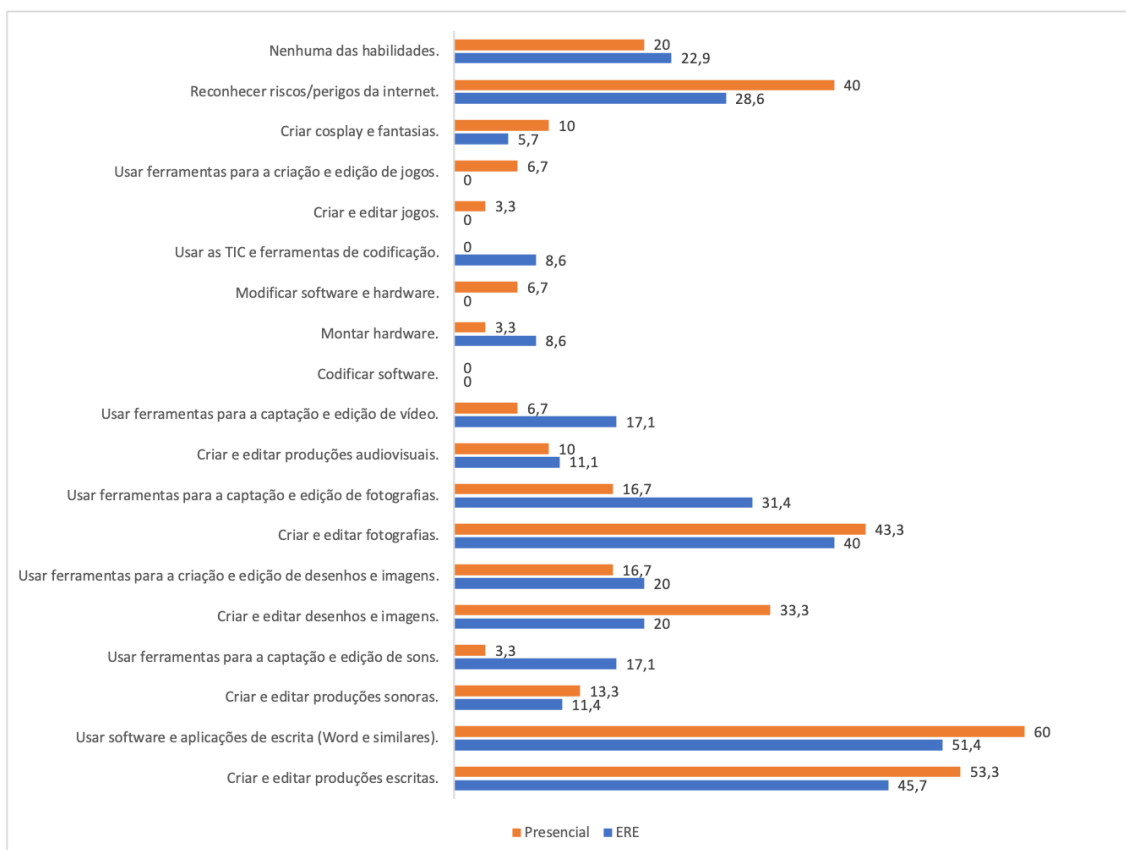
Em relação ao que os estudantes fazem com os dispositivos dos quais dispõem, foi perguntado a eles quais habilidades possuem (questão 9). Entre as alternativas, foram dispostas competências entendidas por Scolari (2018) como “transmidiáticas”, relacionadas à produção, partilha e consumo de tecnologias digitais interativas, sejam aquelas relacionadas à resolução de problemas, ou ao compartilhamento de conteúdo, a exemplo das redes sociais. O respondente poderia selecionar mais de uma.

Conforme pode ser visto no gráfico 7, tanto no caso dos discentes do ERE quanto do presencial, as habilidades de produção selecionadas pela maioria são ainda básicas para atividades acadêmicas mais tradicionais, a saber: “Usar software e aplicações de escrita” (como Microsoft Word e similares) para 51,4% dos discentes de ERE e 60% do presencial; e “Criar e editar produções escritas”, com 45,7% e 53,3%, respectivamente.

⁴⁷Os membros da comunidade universitária da UFPA puderam migrar suas contas institucionais para o serviço de e-mail e outras ferramentas de trabalho oferecidas pelo Google, de maneira gratuita. Com o período de isolamento social decorrente da pandemia de covid-19, e necessidade de adaptação mundial ao ensino remoto, o Google permitiu que a realização de chamadas de vídeo pelo Google Meet, bem como a gravação e armazenamento ilimitado de arquivos pelo Google Drive fosse gratuita a todos os usuários. Em agosto de 2021, com a gradual retomada das atividades presenciais, foi anunciado que tal disponibilidade seria encerrada em janeiro de 2022.

Em ambas as habilidades, notamos um aumento de domínio do presencial em relação ao remoto.

Gráfico 7 – Habilidades que possui



Fonte: resultados da pesquisa.

A escrita, certamente, é uma das habilidades básicas para o cotidiano acadêmico, essencial para a realização de muitas atividades demandadas em sala de aula, portanto é importante que os discentes a dominem. Contudo, não podemos ignorar que, das turmas que responderam ao questionário, praticamente metade dos discentes (seja do ERE ou do presencial) não selecionou essas opções.

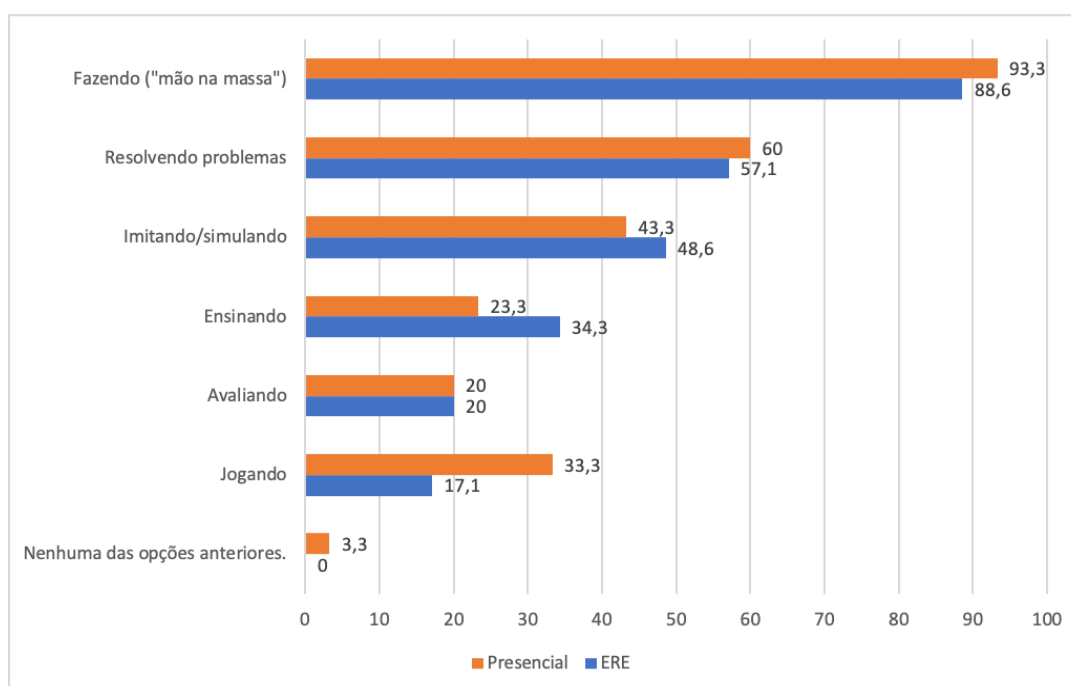
Percebemos, então, uma dificuldade que permaneceu de um período para o outro, até mesmo acentuando-se após o retorno das atividades presenciais. Por mais que se trate, ainda, de calouros na universidade, ou seja, discentes em fase exploração e desenvolvimento de habilidades envolvendo a escrita, esta será muito necessária para a atuação profissional como futuros professores dos anos iniciais.

Impulsionados, talvez, pelo uso das redes sociais na internet, outras habilidades que tiveram destaque entre ambos os grupos foram as de “criar e editar fotografias” (40% do remoto e 43,3% do presencial) e “criar e editar desenhos e imagens” (20% e 33,3%, respectivamente), as quais envolvem o uso e a manipulação da imagem. Essas habilidades também podem ser exploradas, com fins pedagógicos, em atividades acadêmicas que não prescindem, necessariamente, da escrita. Ambas aumentaram do período remoto para o presencial.

Notamos alguns declínios importantes, a exemplo dos domínios sobre “ferramentas de captação de áudio e edição de sons” (17,1% do remoto para 3,3% do presencial) e “captação e edição de vídeo” (17,1% para 6,7%), o que aponta que tais linguagens não estão sendo totalmente exploradas pelos discentes. Certamente, é uma dificuldade que muitos docentes também podem ter, porém, considerando um mundo cada vez mais digital e a quantidade de estímulos multimídia aos quais temos acesso, investir na utilização dessas ferramentas traria potencialidades promissoras para atividades educacionais.

Por fim, cabe ressaltar que a única habilidade proveniente da dimensão de “prevenção de riscos” (Scolari, 2018) disponível entre as opções de resposta, “reconhecer riscos/perigos da internet”, foi selecionada por 28,6% dos discentes do ERE, o que aumentou para 40% dos discentes do presencial. Esta é uma habilidade crucial para futuros professores dos anos iniciais, pois envolve promover uma visão mais crítica e embasada a respeito de temas envolvendo ciência, tecnologia, sociedade e cidadania. O perigo das *fake news*, com impactos na política e na saúde, e a importância da segurança de dados foram debates amplamente promovidos nas turmas a partir da pandemia e a conscientização a respeito deles pode ter aumentado.

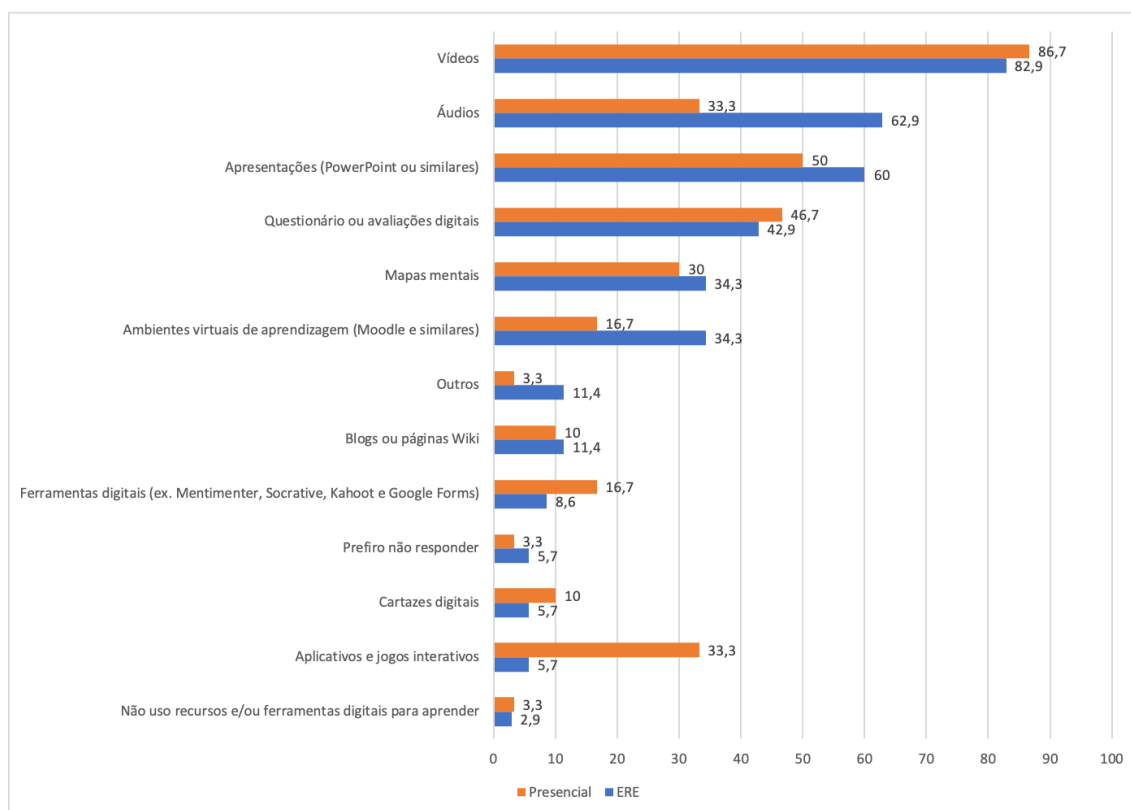
É válido realizar uma inter-relação entre as habilidades sobre as quais discutimos acima e as formas que os discentes preferem para aprender. As opções foram retiradas de Scolari (2018), cuja investigação categorizou, em seis modalidades, as estratégias de aprendizagem. Como disposto no gráfico 8, referente à pergunta “Como você aprende?” (questão 10), a larga maioria dos respondentes indicou aprender fazendo, ou com a “mão na massa” (88,6% no ERE e 93,3% do presencial).

Gráfico 8 – Como aprende

Fonte: resultados da pesquisa.

A prática de aprender fazendo corresponde ao aluno colocar em ação, com as devidas orientações e acompanhamento de docentes, as competências que precisa desenvolver, com tentativas e erros, até a consecução do objetivo. A opção aponta para um papel mais ativo do discente em sala de aula, que espera não ficar mais somente na posição de ouvinte, e, sim, ir experimentando logo de início aquilo que estiver a aprender. Na mesma direção, outra estratégia de destaque é “resolvendo problemas” (55,1% do ERE e 60% do presencial). Assim como aprender na prática, esta também é afim ao desenvolvimento de competências, pois envolve acionar dimensões de conhecimento, habilidade, atitudes e finalidades.

Notamos um decaimento dos que dizem aprender “ensinando”, de 34,3% do ERE para 23,3% do presencial. Considerando se tratar de turmas de uma licenciatura, cuja atuação profissional prevista é a de professor, este é um dado que merece atenção, pois aponta para alguma falta de familiaridade ou mesmo afinidade com a área escolhida. Ainda sobre o aprender, no gráfico 9, podemos ter alguma ideia dos recursos e/ou ferramentas digitais apropriados pelos discentes para esses fins.

Gráfico 9 – Recursos e/ou ferramentas digitais utilizados para aprendizagem

Fonte: resultados da pesquisa.

Indo ao encontro dos resultados da questão 9, na qual os discentes apontaram ter pouco domínio sobre ferramentas de áudio e vídeo, esses foram os mesmos recursos ou ferramentas digitais⁴⁸ indicados pelos respondentes como os mais utilizados para aprendizagem, nas respostas à questão 11. Os vídeos figuram no topo, com 82,9% dos discentes do ERE e 86,7% do presencial, seguidos pelos áudios, que quase dobraram de abrangência de uma modalidade para a outra. O audiovisual é, portanto, uma das linguagens que mais tem sido apropriadas para a aprendizagem, contudo, mais do ponto de vista da assistência/consumo, e ainda não tão expressivamente do ponto de vista da produção.

Alguns recursos se mantiveram equilibrados, como “apresentações” (PowerPoint ou similares), “questionários e avaliações digitais” e “mapas mentais”. Estes já são tradicionais em atividades de ensino, mas adquiriram novos contornos e formatos a partir

⁴⁸O primeiro “refere-se genericamente a qualquer conteúdo publicado em ambiente digital”, de fácil compreensão para aquele que o acessa (em contraposição aos “dados digitais”, os quais necessitam de análise, tratamento e interpretação), enquanto o segundo significa as “tecnologias digitais usadas para um propósito particular ou para executar uma tarefa específica” (Lucas; Moreira, 2018).

do ERE. Percebemos, contudo, um declínio na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (de 34,3% para 16,7%) no retorno ao modelo presencial.

Apesar da alternativa citar o Moodle, este já não era utilizado com frequência pelos participantes (como demonstra a questão 8), muito provavelmente por este ser um recurso da modalidade EAD, enquanto o regime de ensino das turmas pesquisadas era o presencial. A baixa também pode indicar o declínio de utilização da Google Classroom, o que tem a ver com as limitações de armazenamento do pacote *GSuite for Education* na universidade.

Para finalizar a análise das respostas ao questionário, solicitamos aos discentes que apontassem, na questão 12, em uma escala de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”, como descreveriam a si mesmos no que concerne a utilização de tecnologias digitais. As alternativas foram: i) Acho fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos; ii) Utilizo a Internet de forma extensiva e competente; iii) Tenho abertura e curiosidade em relação a novas aplicações, programas e recursos e iv) Sou membro de várias redes sociais.

Na primeira afirmação, vemos um equilíbrio entre os discentes do ERE (42,8%) e do presencial (33,3%) que selecionaram “Concordo parcialmente”. Importante considerar, todavia, o montante que marcou entre “Discordo totalmente” e “Nem concordo nem discordo”, que representa 34,2% do ERE e 43,3% do presencial, ou seja, números representativos, que se aproximam da metade, acentuando-se mesmo após a pandemia.

Isso condiz com as provocações de Luz e Miranda (2023), de que apesar de serem evidenciadas na pandemia, as dificuldades de uso e acesso a esses dispositivos já eram uma realidade antes do ERE e, mesmo após tudo que este demandou, a situação não foi alterada e sujeitos historicamente excluídos dos processos de digitalização da sociedade, continuam em processo de exclusão.

Porém, importante ponderar que mesmo sem a posse, condições de conexão ou a fluência em dispositivos adequados, isso não significa que esses participantes estejam de fora da internet. Dos discentes do ERE, 60% indicaram “concordar totalmente” ou “parcialmente” com a segunda afirmação. Entre os do presencial, chega a 73,3%. Tal uso, não obstante, parece estar interligado com as redes sociais, coadunando as indicações à alternativa quatro. Nesta, 62,8% dos participantes do ERE e 70% dos discentes do presencial concordam “totalmente” ou “parcialmente”.

O que nos traz para a terceira afirmativa. Tanto do ERE (45,7%) quanto do presencial (40%), “tenho abertura e curiosidade em relação a novas aplicações, programas e recursos” foi a que mais recebeu respostas de concordo totalmente. Uma das barreiras que precisam ser transpostas pelos educadores para o alcance da aprendizagem pelos discentes é justamente o interesse dos sujeitos envolvidos (Morán, 2018). No caso das turmas pesquisadas, vemos que este interesse já existe, o que abre portas para planejar e adotar estratégias que envolvam essas tecnologias.

6 CONSIDERAÇÕES

Partindo dos resultados analisados neste artigo, podemos chegar a algumas inferências. Uma delas é que, ratificando as indicações de Silva, Machado, Behar (2022), o contexto social e econômico precisa ser considerado no processo de avaliação de competências digitais. As dificuldades socioeconômicas dos participantes da pesquisa se traduzem em falta de acesso a tecnologias, o que incorre em pouca facilidade ou limitação de usos, principalmente no que tange a participação ativa desses sujeitos no meio digital, que acaba se restringindo ao consumo e compartilhamento de conteúdos em redes sociais.

O domínio de algumas tecnologias digitais, da parte dos discentes, não significa necessariamente que estas estão sendo utilizadas para fins de aprendizagem (Schorn; Silva; Behar, 2022). As políticas públicas e/ou institucionais para o acesso e formação em tecnologias, portanto, precisam ser contínuas, pois vimos que no período de ERE, as plataformas e recursos, ao serem disponibilizados, foram amplamente utilizados. Ao fim da pandemia, e criadas restrições de uso, essas mesmas ferramentas tiveram queda no aproveitamento de suas potencialidades educacionais.

Corroboramos com Schorn; Silva & Behar (2022), quando estas afirmam que o desenvolvimento de competências digitais é um processo complexo, o qual demanda que, para além do diagnóstico, sejam incorporadas intervenções concretas no contexto de sala de aula. Tais competências precisam ser estimuladas no cotidiano acadêmico para preparar os alunos para sua atuação profissional. No caso desta pesquisa, como futuros professores dos anos iniciais, isso é fundamental, pois vemos que se o docente tiver poucas habilidades no uso de tecnologias digitais, ou fazer usos restritos, isso acaba recaindo também na formação de alunos, que cada vez mais apresentam desejo de aprender de forma ativa.

Considerando o contexto pesquisado, uma das possibilidades a explorar é o acesso a dispositivos móveis, como o *smartphone*, o qual é meio para múltiplas linguagens, como áudio, vídeo e fotografia. Essas estão entre as mais aproveitadas, pelos discentes, como recursos para estudar. Se considerarmos a necessidade de uma participação mais ativa dos alunos, é necessário explorar esses recursos não só do ponto de vista da fruição, como, também, da produção, o que também gera polêmica nos anos de formação inicial.

Desenvolver competências digitais, dessa forma, é condição para que outras competências para a vida, como o aprender e ensinar, essenciais para futuros professores de ciências, possam ser exploradas plenamente em um mundo digital, o que não é obtido somente pela imersão nas tecnologias digitais, mas, sim, “por meio de uma formação que proporcione, tanto ao aluno quanto ao professor, repensar seu papel como cidadão em uma sociedade conectada e desafiadora” (Silva; Machado; Behar, 2022).

Estudos como esse podem ser aprofundados a partir da conjugação da análise de dados quantitativos, com informações qualitativas, obtidas a partir da perspectiva do próprio estudante, sobre como ele se vê e quais acredita serem suas forças e dificuldades. Muitas vezes, problemas estruturais, infelizmente ainda presentes em muitas instituições de ensino superior, podem dificultar a formação em competências digitais, mas a persistência é essencial para a transformação de realidades.

7 REFERÊNCIAS

BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

BERNARDI, M.; GUIZZO, M. A. R.; SILVA, K. K. A. Avaliação de competências digitais. In: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 35-50, 2022.

CANELLAS, J. S.; LÉLIS, J.; VINHAS, M.; MIRANDA, F. C.; MATTA, J. M. Q.; ELIASQUEVICI, M. K. Ensino-aprendizagem de Cálculo durante o Ensino Remoto na Universidade Federal do Pará. **Professor de Matemática On-line**, v. 10, n. 5, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21711/2319023x2022/pmo1041>. Acesso em: 21 jan. 2024.

CARVALHO, D. P.; LUZ, J. A. G.; PELLANDA, L. C.; TURINE, M. A. S.; FERREIRA, S. M. P. **Experiências exitosas de ações nas universidades federais**. Andifes, 2022. Disponível em: <https://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Acesse-o-Relatorio-Experiencias-Exitosas-das-Universidades-Federais-na-Pandemia-2.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2024.

DAMIANI, M. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, FaE/PPGE/UFPel, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 13 mar. 2024.

GONÇALVES, T. V. O.; GONÇALVES, T. O. Ciência e solidariedade: docência na pandemia. In: ASCOM FADESP (Org.). **Relatório de Gestão 2020 - Ciência e Solidariedade**: reflexões sobre a humanidade e a pandemia. 1ª ed. Belém, Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa, 2021. Disponível em: https://issuu.com/fadesp/docs/relatorio_fadesp_2020_issuu_final. Acesso em: 22 jan. 2024.

GOMES, C. A.; SÁ, S. O.; VÁZQUEZ-JUSTO, E.; COSTA-LOBO C. Education during and after the pandemics. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 29, n. 112, p. 574-594, jul./set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002903296>. Acesso em: 20 jan. 2024.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **Educase Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 19 jan. 2024.

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu**: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores. Aveiro: UA, 2018. Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/24983>. Acesso em: 29 nov. 2021.

LUZ, J. A. G. ; MIRANDA, F. C. . Ensino Remoto Emergencial: propulsor de reflexões sobre o uso de TDICs em processos de ensino-aprendizagem. In: CARVALHO, M. A. G.; CASARIN, H. de C. S.; SOUZA, A. C. L.; LEGROSKI, A. C.; HOFSETZ, K. (Org.). **Sobre o Legado do Ensino Remoto Emergencial na Pandemia de COVID-19 para o Ensino Superior**: um olhar para as Tecnologias de Informação e Comunicação. 1 ed. São Paulo: Metared Universia, p. 11-29, 2023. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2023/06/legado-ensino-remoto-emergencial-a5.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2024.

MACHADO JÚNIOR, A. G.; GONÇALVES, T. O. Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA: memórias institucionais de um processo de implantação de curso. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 24, p. 115-139, jan./jul. 2016.

MATTAR, J.; PIOVEZAN, M. B.; SOUZA, S.; SANTOS, C. C.; INAMORATO DOS SANTOS, A. Apresentação crítica do Quadro Europeu de Competência Digital (DigComp) e modelos relacionados. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3062>. Acesso em: 29 nov. 2021.

MIRANDA, F. C. **Mapeamentos de literacias transmidiáticas**: pesquisa exploratória com discentes da UFPA. Projeto de pesquisa, Universidade Federal do Pará: Belém, 2019.

MORAES, H. L. B.; NASCIMENTO, S. M.; FARIAS, M. A. F.; SANTOS JÚNIOR, G. P. Do ensino presencial para o emergencial: adaptações, desafios e impactos na pós-graduação. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 180-193, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p180-193>. Acesso em: 19 jan. 2024.

MORÁN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORÁN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, p. 1-25, 2018.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORES, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 5, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/179/110>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PIZARRO, M. V.; LOPES JÚNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015. Disponível em: <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 21 jan. 2024.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. S. Pandemia da covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na prática pedagógica. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 41-77, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SCHORN, G. T.; SILVA, K. K. A.; BEHAR, P. A. O aluno dos anos iniciais do ensino fundamental e as competências digitais. In: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 69-89, 2022.

SCOLARI, C. A. **Literacia Transmedia na Nova Ecologia Midiática**, jan. 2018. Disponível em: http://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL_whit_port.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, K. K. A.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação. In: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 11-34, 2022.

SONEGO, A. H. S.; SILVA, J. S.; BEHAR, P. A. Estratégias pedagógicas no ensino remoto: possibilidades para diminuir a exclusão digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação (Renote)**, v. 19, n. 1, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.118391>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SPANTE, M.; HASHEMI, S. S.; LUNDIN, M.; ALGERS, A. Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. **Cogent Education**, v. 5, n. 1591143, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>. Acesso em: 21 jan. 2024.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?** Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 21 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens**. Belém, 2012. Disponível em: https://www.femci.ufpa.br/images/femci_conteudos/pp.pdf. Acesso em: 28 out. 2021.

ARTIGO 2

Autoavaliação de estudantes de graduação a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais

Self-assessment of undergraduate students regarding their proficiency levels in digital skills

Autoevaluación de estudiantes universitarios sobre sus niveles de competencia en habilidades digitales

Felipe Jailson Souza Oliveira
Florêncio
Universidade Federal do Pará
ORCID: [0000-0002-4656-8502](https://orcid.org/0000-0002-4656-8502)
fjailsonn@gmail.com

Marianne Kogut Eliasquevici
Universidade Federal do Pará
ORCID: [0000-0002-9450-3965](https://orcid.org/0000-0002-9450-3965)
mariane@ufpa.br

Ana Cristina Pimentel Carneiro
de Almeida
Universidade Federal do Pará
ORCID: [0000-0002-9432-2646](https://orcid.org/0000-0002-9432-2646)
anacpca@ufpa.br

Resumo

O artigo teve como objetivo analisar os resultados de uma atividade de autoavaliação de estudantes de graduação, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais, inspirada nos parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, o DigCompEdu. A pesquisa foi realizada com 17 estudantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública no Norte do Brasil. A metodologia adotada foi a de intervenção pedagógica, promovendo a reflexão e escolha, dos estudantes, sobre qual dos seis níveis de proficiência, com descrições adaptadas, os representava. As justificativas foram interpretadas pelo procedimento de análise temática. Foi identificado que estudantes que fazem parte da amostra da pesquisa encontram-se, ainda, entre os níveis básico e intermediário de proficiência em competências digitais.

Palavras-Chave: Autoavaliação de competências digitais; Níveis de proficiência; estudantes de graduação; Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu); Intervenção pedagógica.

Abstract

The article aimed to analyze the results of a self-assessment activity carried out by undergraduate students regarding their proficiency levels in digital skills, inspired by the parameters of the European Framework for Digital Competence for Educators, DigCompEdu. The research was conducted with 17 students of a degree course, in the area of Science and Mathematics Education, offered by a public higher education institution (HEI) in the North of Brazil. The adopted methodology was pedagogical intervention, promoting reflection and choice by students regarding which of the six proficiency levels, with adapted descriptions, represented them. Justifications were interpreted through the thematic analysis procedure. It was identified that students in the research sample are still within the basic and intermediate levels of proficiency in digital skills.

Keywords: Self-assessment of digital skills; Proficiency levels; Undergraduate students; European Framework for Digital Competence for Educators (DigCompEdu); Pedagogical intervention.

Resumen

El artículo tuvo como objetivo analizar los resultados de una actividad de autoevaluación realizada por estudiantes de grado en relación con sus niveles de competencia digital, inspirada en los parámetros del Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores, DigCompEdu. La investigación se llevó a cabo con 17 estudiantes de una carrera de grado, en el área de Educación en Ciencias y Matemáticas, ofrecida por una institución pública de educación superior (IES) en el Norte de Brasil. La metodología adoptada fue la intervención pedagógica, promoviendo la reflexión y elección de los estudiantes sobre cuál de los seis niveles de competencia, con descripciones adaptadas, los representaba. Las justificaciones fueron

interpretadas mediante el procedimiento de análisis temático. Se identificó que los estudiantes en la muestra de la investigación se encuentran aún entre los niveles básico e intermedio de competencia digital. Palabras clave: Autoevaluación de competencias digitales; Niveles de competencia; Estudiantes de grado; Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu); Intervención pedagógica.

1 Introdução

Mesmo após o fim do período de ensino remoto emergencial (ERE) no Brasil e retorno ao presencial, a crescente necessidade de que professores tenham domínio no uso de tecnologias digitais para seu próprio desenvolvimento profissional, realização de atividades de ensino e, também, para fomentar a formação de estudantes em usos mais direcionados para a aprendizagem, se tornou cada vez mais evidente (Dias-Trindade & Ferreira, 2020).

O domínio das tecnologias digitais para fins educacionais faz parte do desenvolvimento das chamadas competências digitais, que, conforme Silva, Machado e Behar (2022), correspondem a “um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que, com o uso seguro e crítico de uma Tecnologia Digital, permitem ao sujeito solucionar determinados problemas básicos em todas as esferas da vida” (p. 11). Diante do cenário atual, desenvolver competências digitais se mostra imprescindível para o próprio exercício pleno da cidadania e apropriação das potencialidades da educação (Spante et al., 2018).

Concordamos com Dias-Trindade & Ferreira (2020) quando afirmam que as competências digitais, quando alcançadas a nível individual, podem contribuir também para o alcance de objetivos coletivos, o que faz parte do próprio sentido da educação. Para isso, é essencial trabalhar, por meio delas, a visão crítica que deve estar associada ao uso de tecnologias digitais, possibilitando o emprego destas para fins educativos. Isso é um desafio, já que predomina, entre os estudantes, a utilização da tecnologia para fins de interação e entretenimento (Dias-Trindade & Ferreira, 2020).

Tendo em vista tais considerações, o objetivo deste artigo foi analisar os resultados de uma atividade de autoavaliação de estudantes de graduação, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais, inspirada e adaptada pelos autores a partir dos parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Redecker, 2017), também conhecido como DigCompEdu, traduzido para a língua portuguesa por Lucas & Moreira (2018).

A atividade foi realizada no 1º semestre de 2023, durante o estágio docência no tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos 1”, componente curricular obrigatório oferecido para a turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública do Norte do Brasil. A autoavaliação fez parte de uma intervenção pedagógica (Damiani et al., 2013)⁴⁹ realizada com a turma. Para relatar tal experiência, o artigo foi organizado da seguinte forma: primeiramente, com um panorama sobre o contexto no qual a pesquisa foi realizada, seguido do referencial teórico que a fundamenta, a metodologia pela qual ela se desenvolveu, finalizando com a apresentação e análise dos resultados, com considerações finais.

⁴⁹ Tal metodologia consiste na implementação de inovações pedagógicas com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes participantes.

2 Contexto da pesquisa

O curso de licenciatura que é objeto de estudo neste artigo tem como propósito “a formação, em nível de graduação, de professores para ensinar Ciências e Matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental *pari pasu* com o ensino de Língua Materna e das Ciências Humanas” (Universidade..., 2012, p. 3).

O perfil de egressos, conforme consta em seu projeto pedagógico (PPC), é de um profissional licenciado que, além de ministrar conteúdos programáticos, possa ensinar crianças, jovens e adultos (EJA) a ler e escrever, dominando técnicas e tecnologias, para compreender o mundo científico e tecnológico.

Alcançar tal perfil torna-se especialmente desafiante a partir das especificidades do contexto educacional contemporâneo, que precisou se reconfigurar por conta das medidas de isolamento social impostas pela pandemia de covid-19, tendo adotado o ERE como solução provisória para a continuidade das atividades acadêmicas (Silva, Machado, Behar, 2022).

Acreditamos que o público aqui pesquisado, de estudantes de graduação em um curso de licenciatura, seja particularmente rico para análise, por ser composto por sujeitos que estão em processo de formação para tornarem-se educadores. Os resultados referentes às suas próprias autoavaliações a respeito dos níveis de proficiência em que se encontram no desenvolvimento de competências digitais fornece pistas tanto a respeito do público estudante de uma realidade diferente da dos quadros europeus de referência, quanto do perfil daqueles que, futuramente, irão atuar como professores dos anos iniciais.

3 Referencial Teórico

3.1 Sobre o DigCompEdu e seu modelo de progressão

O DigCompEdu foi criado em 2017, pelo Joint Research Center (JRC) da Comissão Europeia, com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento de competências digitais dos educadores de países membros, tanto do ponto de vista da cidadania e atuação profissional, quanto da promoção da inovação na educação (Redecker, 2017, Lucas & Moreira, 2018).

Sua elaboração consolida os resultados e parâmetros de uma série de pesquisas e políticas europeias, publicadas desde a década de 1990, sobre a utilização das tecnologias digitais⁵⁰, em especial, o Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos (DigComp), que elenca a competência digital como uma das competências essenciais para a vida social.

Em sua proposta original, o DigCompEdu propõe 22 competências digitais vistas como essenciais para a atividade do educador, e as organiza em seis áreas: 1. Envolvimento Profissional; 2. Recursos Digitais; 3. Ensino e Aprendizagem; 4.

⁵⁰ É possível citar, com base em Santos, Mattar & Pedro (2022): o Projeto DeSeCo - Definition and Selection of Competencies, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), iniciado em 1997; os National Educational Technology Standards (NETS), da International Society for Technology in Education (ISTE), lançados a partir de 1998; e o Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), *framework* publicado por Mishra e Koehler em 2006. Os estudos do JRC datam de 2005, enquanto os da Unesco, de 2008.

Avaliação; 5. Capacitação dos Aprendentes e 6. Promoção da Competência Digital dos Aprendentes.

No estudo original, para cada uma das competências é aplicado um **modelo de progressão**, por meio do qual, de acordo com o estágio de desenvolvimento, o sujeito é posicionado entre seis níveis de proficiência (A1, A2, B1, B2, C1 e C2). O objetivo é auxiliar os educadores a fazerem uma autoavaliação, a partir da identificação de seus pontos fortes e fracos, de onde se encontram na escala, bem como fornecer indicações do que é necessário fazer para que possam avançar de nível (Lucas & Moreira, 2018). Para Dias-Trindade & Gomes Ferreira (2020), a partir desses resultados é possível traçar caminhos de formação adaptados às necessidades de cada educador.

Os níveis foram baseados no Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas (QECR). A escolha se fundamenta na ampla utilização desse modelo, a nível internacional, para medir a fluência em determinada língua (Lucas & Moreira, 2018). Apesar de inter-relacionados, para avançar de um a outro é necessário um determinado salto cognitivo.

Para utilização no DigCompEdu, todavia, foi realizada uma adaptação, pois o objetivo não era classificar os respondentes em definitivo ou servir como avaliação de desempenho, mas, sim, informar e celebrar conquistas, incentivando os educadores a empregarem ações contínuas em busca do constante aperfeiçoamento nas diferentes áreas que compõem o Quadro. Assim, para cada nível, foi adicionado um descritor baseado nos níveis de cognição da taxonomia revisada de Bloom (lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar), que é utilizada no document original.



Figura 1: Modelo de progressão do DigCompEdu.

Como pode ser visto na Figura 1, cada nível de progressão corresponde a um estágio de cognição e demanda certas estratégias para que se possa avançar de um para outro. Dessa forma, a cada nível, corresponde o seguinte descritor:

- A1 (**Recém-chegado**): conhece as tecnologias digitais, mas tem pouco contato;
- A2 (**Explorador**): compreende melhor o potencial e já utiliza algumas;
- B1 (**Integrador**): aplica as tecnologias em contextos de ensino e aprendizagem;
- B2 (**Especialista**): analisa necessidades do contexto e seleciona a tecnologia adequada;
- C1 (**Líder**): compartilha seus conhecimentos e pode avaliar os usos de outros;
- C2 (**Pioneiro**): chega à capacidade de criar inovações.

De acordo com a tradução de Lucas & Moreira (2018), apesar de sintetizar as competências digitais de forma a possibilitar autoavaliações e medidas de desenvolvimento por parte dos educadores, o intuito do DigCompEdu não é o de substituir iniciativas voltadas a contextos ou públicos específicos. A intenção é fornecer uma base comum de orientações, linguagem e lógica comuns, que possa ser debatida e adaptada para diferentes realidades.

3.2 Limitações e potencialidades dos quadros de referência

A presente pesquisa tem a contribuir com as discussões da área ao propor uma adaptação do modelo de progressão de um instrumento de referência, o DigCompEdu, para o público de estudantes, estes em formação inicial para, futuramente, atuarem profissionalmente como professores formadores nas áreas de ciências e matemática nos anos iniciais da educação básica. São, portanto, um público estratégico, por estarem no entremeio entre educandos e educadores. A adaptação do instrumento teve como perspectiva um foco qualitativo e considera, também, o contexto regional no qual foi realizado, em uma universidade pública do Norte do país, região amazônica.

As competências digitais, como mostram as pesquisadoras Alvarenga & Ferrer (2024), têm ganhado destaque em documentos regulatórios da educação brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que rege a Educação Básica; e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que orientam a construção dos currículos de cursos de graduação. Sendo assim, espera-se do estudante que comece a desenvolver suas competências desde a Educação Básica e dos educadores que possam orientá-los nessa formação.

O ensino superior, em consonância com Carvalho & Miranda (2024), pode ter um papel decisivo para o alcance dessa expectativa, ao promover atividades de ensino, pesquisa ou extensão visando a formação de futuros educadores. Uma das possibilidades para esse intento, segundo autores como Dias-Trindade & Ferreira (2020) e Santos et al. (2022), é aproveitar a potencialidade dos *frameworks* DigComp e DigCompEdu para basearem a construção de propostas de formação para as competências digitais entre professores e estudantes.

Diferentes estudos aplicam tais instrumentos e avaliam seus resultados, tanto entre professores da educação básica (Sanhotene, Ilha, Ruppenthal & Engers, 2021; Espírito Santo, Lima & Oliveira, 2021), quanto de ensino superior, sejam da Europa (Ota & Dias-Trindade, 2020) ou do Brasil (Dias-Trindade & Espírito Santo (2021), com foco no impacto que a adoção do ensino remoto emergencial (ERE), durante a pandemia de covid-19, teve no trabalho docente.

O DigCompEdu, após tradução para a língua portuguesa e validação de seu instrumento de autoavaliação, o DigCompEdu *Check-In*⁵¹, feita por Dias-Trindade, Moreira & Nunes (2019) a partir de sua aplicação para professores do ensino fundamental

⁵¹ Instrumento em que o educador tem acesso a afirmações que correspondem às competências digitais listadas pelo DigCompEdu. Para cada uma delas, há alternativas com valores de 0 a 6, que posicionam o respondente em um dos seis níveis de competência digital. A partir das afirmações, o educador é levado a refletir sobre em qual nível se encontra em cada uma das competências digitais do Quadro Europeu, e recebe um *feedback*, tanto para as respostas individuais às afirmações, quanto para o resultado geral obtido ao final do preenchimento. Em 2020, o DigCompEdu CheckIn foi revisado pela Comissão Europeia (na pessoa da pesquisadora Andreia Inamorato) e passou a contar não mais com 22, mas com 25 questões, pois incluiu perguntas referentes ao tema da educação aberta, com base no documento OpenEdu. A tradução do instrumento para o “português brasileiro” foi capitaneada por um grupo de trabalho da MetaRed Brasil em associação com a UniRede.

e médio em Portugal, já foi utilizado pela 2ª Pesquisa de Avaliação de Competências Digitais dos Docentes do Ensino Superior Brasileiro - Edição 2022, conduzida pelos Grupos de Trabalho de Tecnologias Educacionais da MetaRed Brasil e de Formação e Competências Digitais no Ensino Superior da Associação Universidade em Rede (UniRede) (Marroni, Miranda & Carvalho, 2022).

Ao todo, os autores Mattar et al. (2020) identificam oito *frameworks* da série DigComp, produzidos pelo JRC, da Comissão Europeia, a respeito do uso de tecnologias digitais, sendo três voltados para os cidadãos, três para a área de educação, dentre os quais figura o DigCompEdu, e dois para negócios. Porém, uma limitação de tais *frameworks*, apontada por Mattar et al. (2020) é a não existência de um quadro de referência em competências digitais voltado para os estudantes.

De acordo com os autores (Mattar et al., 2020), os estudantes são considerados pelos quadros dentro da categoria mais ampla de cidadãos, mas, nos quadros focados em educação, não constam orientações sobre quais competências digitais eles precisam desenvolver, e nem como alcançá-las. Sua presença consta no DigCompEdu, mas somente da perspectiva do professor e no que este deve fazer para desenvolver as competências digitais dos educandos, faltando uma perspectiva estudantil no processo.

Conforme identificado por uma revisão sistemática de literatura conduzida pelos autores Santos et al. (2022), na qual foram levantados mais de 300 trabalhos, publicados em periódicos, com pesquisas que aplicam os *frameworks* DigComp e DigCompEdu em contexto educacional (e dos quais foram selecionados 18 para análise a partir dos critérios de inclusão e exclusão), poucos destes são voltados à perspectiva do estudante. Dos artigos levantados por Santos et al. (2022), somente três de 18 abordam os estudantes, sendo um voltado a estudantes de Educação Básica e dois de Ensino Superior.

Também a partir de revisão da literatura, Pereira, Ferenhof & Spanhol (2019) identificam oito estratégias de instituições de ensino superior para gerir e promover as competências digitais entre os estudantes. Ao realizarem o cruzamento destas estratégias com as áreas de competências do DigComp 2.0 (voltado para os cidadãos em geral), os pesquisadores perceberam que enquanto as áreas de alfabetização de informações e dados, comunicação e colaboração e solução de problemas são contempladas, mesmo que parcialmente, áreas de criação de conteúdo digital e segurança da informação não tiveram estratégias vinculadas (Pereira, Ferenhof & Spanhol, 2019).

A falta de estratégias para tais áreas nos remete à falta de oportunidades de uma aprendizagem mais ativa para os estudantes, que por mais que consumam conteúdos e tecnologias digitais, ainda não possuem domínio sobre a sua produção, o que dificulta o desenvolvimento de competências digitais do ponto de vista do aprender fazendo, ou “mão na massa”. Ainda, a área de segurança emprega, implicitamente, as questões da formação de uma visão crítica sobre o uso das tecnologias e o seu impacto no mundo, nas perspectivas sociais, culturais e ambientais.

Um dos questionamentos pertinentes de Mattar et al. (2020) é se os atuais quadros de referência conseguem, de fato, dar um panorama completo da miríade de competências digitais que são possíveis no cenário complexo do mundo contemporâneo, especialmente no que tange o surgimento de tendências a partir da criação de novas tecnologias ou aperfeiçoamento das existentes. Além disso, apesar de transversal, a visão crítica sobre o uso das tecnologias, encarada como primordial para educadores ajudarem a desenvolver entre seus estudantes, não consta de forma direta como uma das competências digitais listadas nos quadros (Mattar et al., 2020).

Não à toa, Pereira, Ferenhof & Spanhol (2019) chegam à conclusão, em sua pesquisa, de que o desenvolvimento de competências digitais por meio dos processos de ensino e aprendizagem nas instituições, ainda não foi implementado de maneira efetiva. Destaca-se, também, que para alcançar tal intento, é necessário que este esteja intimamente relacionado à capacitação dos professores, pois serão agentes fundamentais neste processo.

Contudo, as pesquisas levantadas por Santos et al. (2022) cujo foco tenha sido a avaliação de professores, predominam os resultados de que estes encontram-se em nível intermediário de proficiência em competências digitais. Predominam mapeamentos de natureza quantitativa, baseados nos instrumentos dos quadros do JRC. Ainda, em somente um dos artigos a pesquisa foi realizada no Brasil.

Apesar de o país ter uma iniciativa própria de mapeamento de competências digitais, a saber, a Matriz de Competências Digitais do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) (Marroni et al., 2022), esta ainda não pode ser considerada como um quadro nacional de referência, por não estar diretamente relacionada a políticas públicas nacionais, o que corrobora as conclusões de Santos et al. (2022), de que falta ao Brasil um marco teórico de competências digitais, a exemplo dos que existem na Europa e em outros países da América Latina (Marroni, Miranda & Carvalho, 2022).

4 Metodologia

4.1 Desenvolvimento da Pesquisa

Neste estudo, a atividade de autoavaliação dos estudantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma IES pública no Norte do Brasil, fez parte de uma intervenção pedagógica (Damiani et al., 2013) realizada no 1º semestre de 2023, junto a uma turma de ingressantes desta graduação, durante estágio docência, como parte de uma pesquisa de doutorado voltada a compreender a potencialidade de tal metodologia para promover a inter-relação entre as competências digitais e o processo de alfabetização científica e tecnológica (ACT) na formação de professores de ciências.

A autoavaliação consistiu de três momentos: o primeiro de apresentação dos estudantes, com uma breve reflexão sobre os usos que fazem das tecnologias digitais; o segundo, após a aula sobre competências digitais, em que foi apresentado aos estudantes o quadro de progressão do DigCompEdu e as definições de cada um dos seis níveis de proficiência, com descrições adaptadas para a realidade discente (cada participante precisava escolher um nível para si e justificar sua escolha); e, por fim, foi dado aos estudantes um papel para que anotassem qual competência digital gostariam de desenvolver.

As falas dos estudantes foram anotadas e transformadas em palavras-chave, por meio do processo de análise temática proposto por Braun & Clarke (2006), o qual consiste na identificação, avaliação e comunicação de padrões de significados, denominados de “temas”, em dados de pesquisa. Dentro de cada nível eleito pelos estudantes, analisamos os temas, com base nas palavras-chave expressas pelos participantes que os escolheram em suas justificativas.

A turma em questão cursava no período letivo de 2023-2 o tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, com carga horária total de 45h, ministrado primordialmente na modalidade presencial (houve somente uma atividade remota, por

conta da falta de energia no campus em determinada data) e de forma “bloqueada”, ou seja, os estudantes cursaram os componentes curriculares do semestre não de forma paralela, mas sim, um em seguida ao outro. Esta foi uma das medidas adotadas pelo curso durante o período de ensino remoto emergencial (ERE) na universidade, e que permaneceu por um período de tempo após o retorno ao presencial, visando ajustes no processo acadêmico presencial, que ainda era muito recente e com muitas incertezas sobre a melhor maneira de proceder, buscando garantir a saúde de todos os envolvidos.

O tema foi considerado propício para realização da pesquisa, visto que sua ementa prevê a discussão sobre:

Diferentes formatos com que as tecnologias se apresentam e suas relações com a sociedade ao longo do tempo; tecnologias de informação e comunicação (TICs) em Educação em Ciências e Matemática: conceitos e características; tecnologias digitais surgidas com o uso intensivo da internet; o papel do professor dos anos iniciais na sociedade tecnológica (novas formas de pensar, sentir e agir); softwares e sites educacionais: análise e utilização na Educação em Ciências e Matemática (Universidade..., 2012).

A intervenção como um todo, se deu ao longo de sete semanas, com uma aula semanalmente. Todavia, este tempo inclui todas as atividades planejadas (de um total de três), além de aulas expositivas dialogadas ministradas pelo docente responsável e uma palestra sobre ferramentas digitais para avaliação, ministrada por convidada externa no encerramento do tema. Neste artigo, voltaremos nossa atenção somente para a etapa de autoavaliação dos estudantes da turma, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais, a qual, conforme dito anteriormente, consistiu em três momentos:

1. apresentação dos estudantes, com reflexão sobre seus usos de tecnologias digitais;
2. dinâmica de identificação do nível de proficiência em competências digitais, com base no modelo de progressão do DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas & Moreira, 2018);
3. anotação e entrega de definição sobre qual competência digital cada estudante gostaria de desenvolver.

O tempo utilizado para o decorrer dos momentos citados foi de duas aulas, do total de sete. O primeiro momento foi realizado na primeira aula, de abertura do tema, a qual teve como assunto “Tecnologia, Educação e Sociedade” (com conteúdos sobre os processos de digitalização da sociedade, cenários de convergência, tecnologias digitais, direito ao acesso à tecnologia e competências digitais). O segundo e o terceiro ficaram para a segunda aula, cujo tema foi “Competências Digitais na Educação” (surgimento do conceito, adoção no contexto educacional e uso de tecnologias digitais na educação).

A intervenção pedagógica ocorreu de maneira a constituir-se como a própria metodologia de ensino e aprendizagem do tema, de forma integrada aos conteúdos previstos na ementa. Apesar de haver 49 estudantes matriculados no tema na ocasião da pesquisa, para os fins desta análise, consideramos somente aqueles que tenham participado dos três momentos da atividade de autoavaliação, ou seja, 17 participantes.

Desses, sete tinham menos de 25 anos (41,2%), três entre 25-29 anos (17,6%), três entre 30-39 (17,6%), dois entre 40-49 (11,8%) e dois entre 50-59 (11,8%). Em relação à moradia, 15 estudantes (88,2%) são residentes de Belém, capital do estado (grande parte em bairros periféricos da cidade) e dois de municípios integrantes da região metropolitana, a saber, Ananindeua e Marituba. Dois são nascidos em municípios do interior do estado: Cametá e Concórdia do Pará.

4.2 Adaptação do modelo de progressão do DigCompEdu

Conforme citado neste trabalho, o DigCompEdu propõe a classificação do profissional conforme uma progressão de suas competências digitais em seis níveis, sendo dois básicos (Recém-chegado e Explorador), dois intermediários (Integrador e Especialista) e dois avançados (Líder e Pioneiro). Estes níveis podem ser distintos para cada uma das áreas e competências descritas pelo Quadro Europeu. No Quadro 1, mostramos como o DigCompEdu descreve o que cada um dos níveis significa:

Quadro 1: Níveis de proficiência em competências digitais do DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas & Moreira, 2018).

Nível	Descritor	Definição
A1	Recém-chegado	Os Recém-chegados têm consciência do potencial das tecnologias digitais para melhorar a prática pedagógica e profissional. No entanto, tiveram muito pouco contacto com tecnologias digitais e usam-nas maioritariamente para preparação de aulas, administração ou comunicação institucional. Os Recém-chegados precisam de orientação e incentivo para expandir o seu repertório e aplicar a sua competência digital no domínio pedagógico.
A2	Explorador	Os Exploradores têm consciência do potencial das tecnologias digitais e estão interessados em explorá-las para melhorarem a prática pedagógica e profissional. Começaram a usar tecnologias digitais em algumas áreas de competência digital, sem, no entanto, seguirem uma abordagem abrangente ou consistente. Os Exploradores precisam de incentivo, visão e inspiração por parte de colegas, que podem ocorrer através do exemplo e orientação incluídos numa troca colaborativa de práticas.
B1	Integrador	Os Integradores experimentam as tecnologias digitais numa variedade de contextos e para uma série de propósitos, integrando-as em muitas das suas práticas. Utilizam-nas de forma criativa para melhorar diversos aspectos do seu envolvimento profissional. Os Integradores estão dispostos a expandir o seu repertório de práticas. No entanto, ainda estão a melhorar a compreensão sobre que ferramentas funcionam melhor em que situações e sobre a adequação de tecnologias digitais a métodos e estratégias pedagógicas. Os Integradores só precisam de mais algum tempo para experimentarem e refletirem, complementado por incentivo colaborativo e troca de conhecimento para se tornarem Especialistas.
B2	Especialista	Os Especialistas usam uma variedade de tecnologias digitais com confiança, criatividade e espírito crítico para melhorar as suas atividades profissionais. Seleccionam tecnologias digitais propositadamente para situações específicas e procuram compreender as vantagens e desvantagens de diferentes estratégias digitais. São curiosos e abertos a novas ideias, sabendo que há muitas coisas que ainda não experimentaram. Usam a experimentação como um meio de expandir, estruturar e consolidar o seu repertório de estratégias. Os Especialistas são o alicerce de qualquer instituição educativa quando se trata de inovar práticas.
C1	Líder	Os Líderes têm uma abordagem consistente e abrangente na utilização de tecnologias digitais com vista a melhorar práticas pedagógicas e profissionais. Contam com um amplo repertório de estratégias digitais, do qual sabem escolher a mais adequada para determinada situação. Refletem e desenvolvem continuamente as suas práticas. Mantêm-se atualizados quanto a novos desenvolvimentos e ideias através de trocas com colegas. São uma fonte de inspiração para os outros, a quem passam o seu conhecimento.
C3	Pioneiro	Os Pioneiros questionam a adequação de práticas contemporâneas digitais e pedagógicas, das quais eles próprios são Líderes. Preocupam-se com as limitações ou desvantagens dessas práticas e são levados pelo impulso de inovar cada vez mais a educação. Experimentam tecnologias digitais altamente inovadoras e complexas e/ou desenvolvem novas abordagens pedagógicas. Lideram a inovação e são um modelo a seguir pelos outros educadores.

Com inspiração nas definições dos níveis de proficiência e no caráter de autoavaliação propostos pelo DigCompEdu CheckIn, decidimos adaptar tal classificação para o formato de atividade em sala de aula, realizada no segundo encontro com a turma no tema, com o objetivo de ter uma ideia de como os estudantes descrevem a si mesmos e suas relações com as tecnologias digitais.

A transposição para tal formato, bem como para o público a qual seria direcionado, levou-nos a pensar não em um instrumento complexo como o DigCompEdu CheckIn, mas, sim, em uma dinâmica na qual os estudantes, após a apresentação do modelo de progressão, deveriam falar de maneira objetiva sobre qual nível de uso das tecnologias digitais acreditavam estar, com base nos propostos pelo DigCompEdu.

Para familiarizá-los, preparamos uma apresentação de slides onde não só resumimos ao máximo a descrição de cada um dos níveis, como também os trouxemos para uma realidade discente, e não docente como no original. Na Figura 2, trazemos a representação gráfica da progressão de níveis apresentada aos estudantes.



Figura 2: Níveis de competência digital na atividade de autoavaliação.

Para facilitar a compreensão da atividade, excluímos a nomenclatura QECR dos níveis (de A1 a C2), nos atendo somente a como os sujeitos são denominados em cada nível, e os descrevemos usando uma estrutura de tópicos. O Quadro 2 reúne as definições adaptadas:

Quadro 2: Definição dos níveis de competência digital na atividade de autoavaliação.

Descritor	Definição
Recém-chegado	• Consciente do potencial das tecnologias. • Tem muito pouco contato. • Usos básicos. • Precisa de orientação e encorajamento.
Explorador	• Consciente do potencial das tecnologias e interessado em explorá-las. • Já começou a usar algumas, mas sem muita consistência. • Precisa de exemplos e orientação de colegas.
Integrador	• Integra as tecnologias a diferentes contextos e propósitos. • Utiliza com criatividade. • Já busca melhorar, mas está aprendendo. • Precisa de tempo de experimentação e reflexão.
Especialista	• Utiliza as tecnologias com confiança, criatividade e criticidade. • Tenta entender vantagens e desvantagens. • Curioso e aberto a novas ideias. • Usa a experimentação como meio de expandir e consolidar seu repertório

Líder	• Utiliza com consistência e abrangência. • Amplo repertório de estratégias. • Reflete continuamente sobre suas práticas e as desenvolve. • É fonte de inspiração e compartilha seus conhecimentos.
Pioneiro	• Questiona as tecnologias. • Preocupa-se com restrições e desvantagens. • Experimenta tecnologias inovadoras e cria novas abordagens. • Modelo para os demais colegas.

Cada nível foi apresentado por meio de slides e explicado oralmente para os estudantes. Em seguida, solicitamos a um voluntário que começasse a sua autoavaliação, anunciando seu nível e dando sua justificativa. O primeiro voluntário escolhia o próximo a falar, e assim por diante. Cada justificativa foi anotada por meio de palavras-chave. No final da rodada, foi apresentado aos estudantes a representação gráfica do modelo de progressão do DigCompEdu (Figura 1), a qual contém *feedbacks* do quais estratégias podem ser adotadas, de um nível para o outro, para avançar na proficiência em competências digitais. Na próxima seção, analisaremos as respostas dos estudantes a cada um dos momentos integrantes da autoavaliação, por meio de nuvens de palavras, com fins ilustrativos, montadas no site Word Clouds⁵².

5 Resultados

5.1 Reflexão dos estudantes sobre os seus usos de tecnologias digitais

No primeiro momento da autoavaliação, as respostas dos estudantes geraram, ao todo, 142 palavras-chave, as quais foram analisadas e categorizadas em 23 temas, conforme disposto na Figura 3, a seguir.

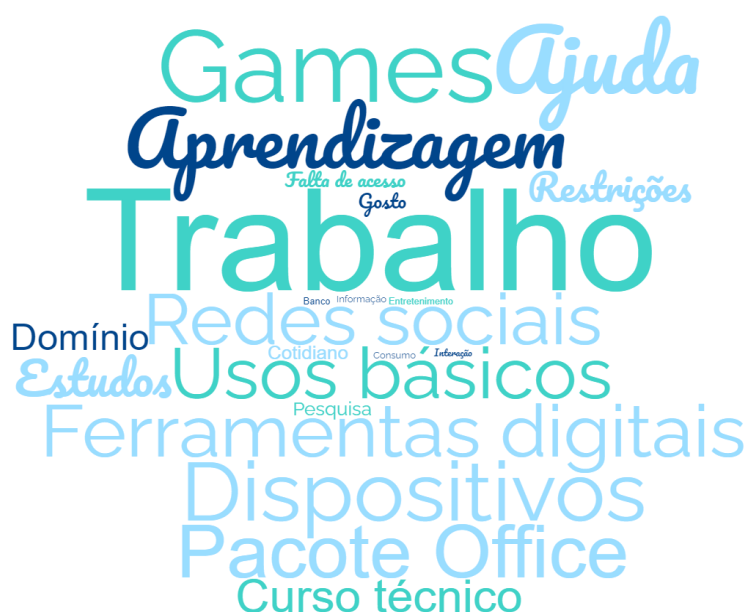


Figura 3: Palavras-chave - primeiro momento da autoavaliação.

⁵² Disponível em: <https://www.wordclouds.com/>. Acesso em: 29 jan. 2024.

O tema que apresentou maior ocorrência foi “Redes sociais”, citadas em, ao todo, 21 palavras-chave. Aqui, adotamos o conceito de rede social na internet de Recuero (2014), enquanto as conexões entre atores sociais em ambientes digitais, considerando seus comportamentos dinâmicos. Dessa forma, identificamos a utilização do termo, no sentido geral, em 11 palavras, e específico, com três redes sendo citadas nominalmente: o Instagram (quatro palavras-chave), o WhatsApp (três) e o YouTube (três).

O tema “Games”, por essência de natureza lúdica, mesmo que possa ser apropriado para outros objetivos, figurou também em 11 palavras. Ainda, uma palavra-chave citada foi ligada ao tema “Entretenimento” e outra para “Interação”, corroborando os resultados de Dias-Trindade & Ferreira (2020), de que estes são os principais usos que os estudantes têm feito das tecnologias digitais, faltando um maior aproveitamento para fins de aprendizagem. Em comparação, a utilização das tecnologias em atividades relacionadas aos temas de “Aprendizagem” (oito palavras-chave), Estudos (cinco) ou Pesquisa (duas), foi notadamente menor.

Dentro de “Aprendizagem”, os estudantes relataram, por exemplo, ter “vontade de aprender” sobre as tecnologias digitais, bem como a preferência por “aprender usando” ou “ficar olhando para aprender”, o que destaca a importância de oferecer oportunidades de aprendizagem ativa para esse público, perpassando pelo professor como sujeito de referência nos âmbitos educacionais. Tanto que as palavras do tema “Estudos” estão ligadas ao cotidiano acadêmico dos estudantes, como fazer trabalhos, o que demonstra o quanto o cotidiano de um estudante demanda que este tenha certa afinidade com as tecnologias.

Não à toa, o tema “Pacote Office” foi criado para reunir palavras-chave (oito) que versavam sobre os pacotes da Microsoft, como Word, Excel e PowerPoint, o que de certa forma, aponta para uma restrição de opções utilizadas pelos estudantes para o desempenho acadêmico, quando diversos outros programas, sites ou aplicativos disponíveis on-line também poderiam ser utilizados para os mesmos fins. No tema “Ferramentas digitais”, por exemplo, com oito palavras-chave, somente três foram expressamente citadas: o Canva, o Autocad e o Microsoft Teams, com as demais citando softwares e programas em geral (uma palavra-chave, referente à fala de somente um estudante se referiu à atividade de programação).

Como espaço também significativo para o estabelecimento de relações com as tecnologias digitais está o trabalho. Foram 16 palavras-chave reunidas sob o tema “Trabalho”, pelas quais os estudantes expressaram a necessidade de lidar com os sistemas de gestão próprios de suas funções empregatícias, porém, trata-se de um uso operacional, que não contribui para uma maior autonomia desses estudantes, ou fluência, na utilização de outras tecnologias. Por se tratar de um curso noturno, muitos dos alunos trabalhavam ao longo do dia, alguns vindo direto do trabalho para a aula, indicando a necessidade de considerar também este perfil nas pesquisas de avaliação de competências digitais.

O que reforça tal percepção é o tema “Usos básicos”, que contou com o maior número de palavras-chave (21). Por meio delas, os estudantes revelaram considerar seus próprios usos ainda como aquém do que as tecnologias possibilitam. Alguns se identificaram como “principiante” ou mesmo “peixe fora d'água” junto às tecnologias. Um disse que “pretende se enquadrar”, enquanto outro afirma que “se não usar todo dia, esquece”. Se destaca, diante desse cenário, o papel atribuído à colaboração ou ao exemplo, pois nove palavras-chave foram reunidas sobre o tema “Ajuda”, pelas quais os respondentes afirmaram precisar de orientação e acompanhamento para utilizar as tecnologias digitais, um dos quais chegou a declarar: “quem sabe mais deve dar apoio”.

Seguiremos, na seção seguinte, na exploração dos níveis de proficiência em competências digitais nas quais os estudantes acreditam se encaixar.

5.2 Identificação dos níveis de proficiência em competências digitais

De acordo com o que foi expresso nos Quadros 1 e 2, são seis os níveis de proficiência reconhecidos pelo DigCompEdu e apresentados de maneira adaptada para escolha dos 17 participantes considerados para esta análise. Cinco foram os níveis por eles escolhidos, porém, com diferenças em relação ao arranjo proposto pelo documento original.

Dois estudantes se identificaram como “recém-chegados”, cinco como “exploradores”, e três como “integradores”. Além destes, quatro se identificaram na intersecção entre “exploradores/integradores” e dois entre “integrador/especialista”, ou seja, viram-se em níveis não expressos pelo quadro de referência. A seguir, exploraremos cada um dos níveis indicados pelos estudantes, a partir da adaptação de suas justificativas para palavras-chave, as quais, por sua vez, foram reunidas em temas.

5.2.1 Os recém-chegados

Os dois estudantes que se definiram como recém-chegados tinham, à época da pesquisa, ambos menos de 25 anos de idade. Como pode ser visto na Figura 4, coincidiu entre eles a justificativa de possuírem “Dificuldades” no uso das tecnologias digitais, sendo que um afirmou ter tido pouco contato. Este mesmo estudante definiu como “pouco contato” ter utilizado somente o “Computador”, as “Redes sociais” e “Aplicativos”, o que, à primeira vista, indicaria alguém que tem certa afinidade com as tecnologias.

Porém, ter se definido como “Recém-chegado” denota uma compreensão de que é possível fazer outros usos das tecnologias, além dos quais está acostumado, o que coincide com a descrição deste nível de proficiência no quadro de referência, enquanto pessoa que tem consciência do potencial das tecnologias, mas emprega ainda usos básicos a elas (ressaltamos, contudo, que este mesmo estudante foi um dos poucos, no primeiro momento da autoavaliação, que afirmou utilizar as tecnologias para “Pesquisa”).

Outro aspecto que coincide com a descrição deste nível no DigCompEdu foi a indicação do outro estudante, de que colegas ajudam a utilizar as tecnologias, palavra-chave reunida sobre o tema “Ajuda e orientação”. A orientação e o encorajamento são considerados as estratégias necessárias para que alguém no nível de “Recém-chegado” possa avançar em sua proficiência.



Figura 4: Recém-chegados.

Ao olharmos para as competências que os mesmos informaram querer desenvolver, no terceiro momento da autoavaliação, vemos que estas estão relacionadas

à melhorar a aplicabilidades das tecnologias digitais, sendo o primeiro estudante interessado em aprimorar o seu uso de computadores para fazer os trabalhos da faculdade e outro de desenvolver suas habilidades de forma a aprender a trabalhar com as tecnologias, o que demonstra não só interesse em melhorar suas proficiências, como também necessidade.

5.2.2 Os exploradores

Este foi o nível escolhido pelo maior número de estudantes, cinco ao todo. Neste nível, a idade dos participantes já variou um pouco mais, com dois tendo menos de 25 anos, um entre 25-29, um 30-39 e um entre 40-49. Assim como entre os recém-chegados, como vemos na Figura 5, mostrou-se entre os exploradores o tema “Dificuldades”, expresso em quatro das palavras-chave de suas justificativas. Entre as dificuldades definidas, estavam o uso sem consistência, a utilização de poucas tecnologias, ou restrições em relação a alguma em específico.

Na mesma quantidade de palavras-chave do tema “Dificuldades”, encontramos as do tema “Ajuda e orientação”, ou seja, quatro. Dessas, duas destacam expressamente o papel de amigos ou colegas na orientação sobre o uso das tecnologias digitais, reforçando o papel da colaboração e como o desenvolvimento de competências digitais, mesmo que a nível individual, pode contribuir para o alcance de fins coletivos (Dias-Trindade & Ferreira, 2020).

Junto às dificuldades, surge também, neste grupo de participantes, o tema da “Seletividade”, representado por duas palavras-chave, pelas quais os estudantes expressaram escolher a tecnologia que seja mais fácil de utilizar ou à qual conseguem fazer um uso mais apropriado. Isso não deixa de demonstrar uma certa iniciativa de contornar as restrições de acesso e encontrar soluções para estarem inseridos no mundo digital, mesmo que a partir daquilo com o que possuem mais afinidade.

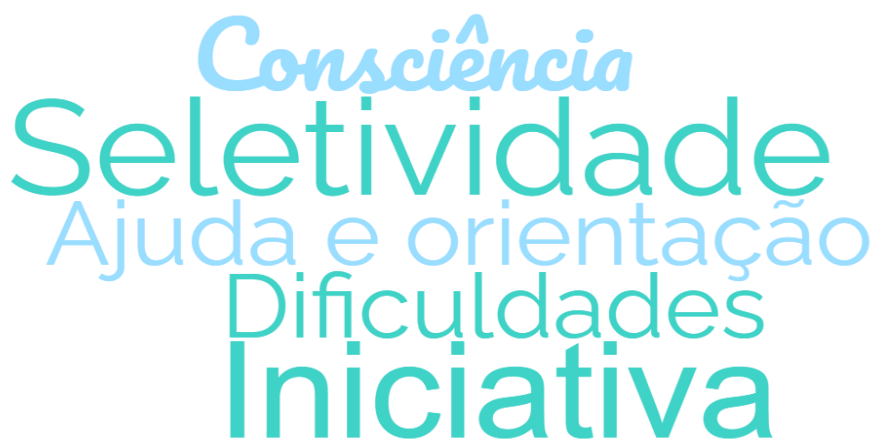


Figura 5: Exploradores.

Os temas de “Dificuldade” e “Ajuda e orientação” são afins à descrição do nível de “Explorador” no DigCompEdu e o que o diferencia do nível de “Recém-chegado” está relacionado a dois outros temas destacados por este grupo de participantes: a “Consciência” e a “Iniciativa”. Pelo primeiro, presente em duas palavras-chave, os estudantes concordaram que são conscientes a respeito do potencial das tecnologias, porém, pelo segundo, mostram atitudes como “fuçar”, “navegar” e “descobrir”, três

palavras-chave que, no DigCompEdu, se relacionam com as estratégias para avançar entre os níveis A1 e A2.

Das competências que os mesmos desejam desenvolver, chama a atenção que duas são relacionadas aos seus cotidianos como estudantes de graduação, no caso, aprender a utilizar ferramentas como Canva e PowerPoint para melhorarem suas atividades acadêmicas, ou mesmo o próprio computador, com um estudante indicando querer aprender sobre “combinar teclas” para executar algumas funções, o que parece uma atividade simples, mas que faz diferença na agilidade com que o usuário consegue manipular o dispositivo e obter melhores resultados.

As três outras competências indicadas estão diretamente relacionadas a suas atuações profissionais como futuros docentes: construir artigos científicos, desenvolver atividades de ensino com as redes sociais e fazer uso de sistemas de avaliação dos futuros alunos. Isso exemplifica o quão importante é desenvolver as competências digitais durante a formação inicial de professores, pois isso irá prepará-los para uma realidade que já exige essa relação íntima com as tecnologias digitais para consecução de objetivos educacionais. Trata-se, contudo, de um caminho difícil, pois os estudantes apresentam ainda muitas dificuldades neste uso.

5.2.3 Os exploradores/integradores

Indo para além dos níveis de proficiência em competências digitais apresentados, quatro estudantes se afirmaram enquanto pertencentes a um nível intermediário entre os exploradores e os integradores. A média de idade deste grupo foi de estudantes um pouco mais adultos, sendo um entre 30-39 anos, um entre 40-49 e dois entre 50-59. O tema “Dificuldades” ainda figura entre o que mais possui palavras-chave neste nível, três no total, com estudantes que acreditam ainda fazerem usos básicos das tecnologias. Nas palavras de um deles, ainda com “uma estrada longa” para melhorar o desempenho na área digital.

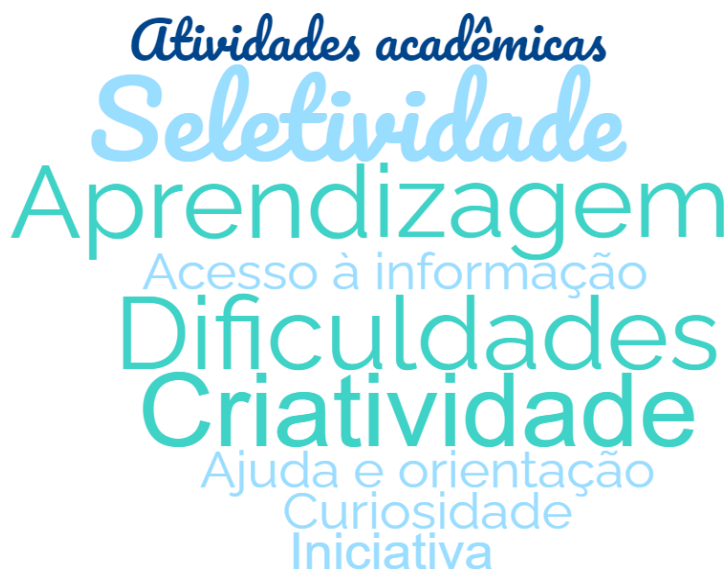


Figura 6: Exploradores/Integradores.

Entre os fatores que fizeram diferença para que os estudantes escolhessem um nível híbrido como este, está a “Criatividade”, expresso em tema que reúne duas palavras-chave. Enquanto um estudante colocou o uso criativo das tecnologias como o diferencial que o posiciona em um nível mais avançado do que os exploradores, outro viu neste

mesmo fator o seu impeditivo, por acreditar ainda não ter alcançado o patamar da criatividade e encarando isso como a sua dificuldade no uso das tecnologias. Vemos, portanto, um fator decisivo, porém ambíguo, já que ainda predomina entre as pessoas uma concepção de criatividade como algo inato ao ser humano, ou nascemos com ela ou não, quando esta é uma competência que pode ser devidamente desenvolvida e estimulada.

Percebemos, neste nível de explorador/integrador, alguns temas que apareceram nos níveis anteriores, como “Aprendizagem” (duas palavras-chave, pelas quais os estudantes afirmaram estar constantemente aprendendo sobre e com as tecnologias digitais), “Seletividade” (duas palavras, expressando capacidade de adaptação a necessidades e urgências para definição de tecnologias), além do papel das “Atividades acadêmicas” e da “Iniciativa”, equilibrando necessidades do cotidiano, com a disposição de explorar as tecnologias para além delas. Como temas novos, temos “Curiosidade”, utilizada por uma das estudantes para adjetivar a sua atitude em relação às tecnologias digitais, o que é essencial para que possa haver iniciativa e, por conseguinte, desenvolvimento de novas competências.

Também surgiu o tema “Acesso à Informação”, expresso por duas palavras-chave, pelas quais os estudantes compartilharam não utilizar mais as “grandes mídias” (aqui compreendidas como meios de comunicação massivos e tradicionais, como a televisão) para buscar informações, reservando este papel ao que podem acessar por meio de dispositivos como o celular, a exemplo das redes sociais. Um dos estudantes destacou preferir obter informações por meio de pessoas, o que também é importante, mas que não deixa de abrir margem para o compartilhamento de informações que não necessariamente passaram por um processo de checagem e apuração.

Dentre as competências que esses estudantes desejam desenvolver, vemos algumas de complexidade um pouco mais avançadas. Dois deles mencionam a vontade de aprender a criar vídeos, para utilizar com fins educacionais. Outro, traz à tona o desenvolvimento de aplicativos que possam facilitar a aprendizagem dos alunos, demonstrando novamente o intuito de aplicar aquela competência em sua futura atuação profissional. Também são mencionados a ferramenta Canva, para criação de apresentações mais atrativas, e o Excel avançado. Vemos assim que, com um contato mais próximo, os estudantes adquirem mais repertório e isso os possibilita explorar melhor as potencialidades das tecnologias digitais.

5.2.4 Os integradores

Os três estudantes que se identificaram como integradores tinham todos menos de 25 anos de idade, dois deles com 18, estando entre os mais jovens dos participantes da amostra. Suas palavras-chave de justificativa geraram temas que os aproximam dos demais níveis de proficiência já apontados neste texto. Vemos, na Figura 7, que as “Atividades acadêmicas” continuam desempenhando papel detonador do uso de tecnologias digitais, nas palavras dos estudantes, para “fazer trabalhos” e “estudar”.

Enquanto as “Dificuldades” também ainda não desaparecem de suas respostas, com um estudante afirmando não ser especialista na utilização das tecnologias, em paralelo, surge a “Identificação”, pois um dos participantes afirmou utilizar aquelas tecnologias que “os jovens utilizam”, trazendo um senso de pertencimento a um determinado grupo, ou geração, que possui certa afinidade com o digital. Este mesmo estudante é quem cita diferentes tecnologias digitais, como exemplo das que utiliza com mais frequência: “Sites”, “Aplicativos” e “Games”, destacando, neste último, os jogos

on-line. Afirmar também utilizar as redes sociais como meio para aprender, o que trouxe o tema de “Aprendizagem” para a nuvem.

Vemos, neste perfil de participante, um jovem um pouco mais conectado, porém, que ainda não se coloca em um nível mais avançado que integrador. A chave para compreender essa decisão pode estar na sua justificativa de utilizar as tecnologias que os jovens, como ele, utilizam, o que traz a conotação de alguém que reconhece as limitações dos usos que têm feito, os quais poderiam ser diferentes caso fizesse parte de um outro grupo ou faixa etária. O perfil do referido jovem se aproxima bastante do perfil de Integrador estabelecido pelo quadro de referência, na medida em que já adapta tecnologias a diferentes contextos e propósitos, utilizando com mais criatividade, mas ainda buscando melhorar.



Figura 7: Integradores.

Ao tratarmos das competências indicadas, por esses estudantes, como as que mais desejam desenvolver, vemos que convivem, no mesmo grupo, aqueles que querem aprender a fazer vídeos educacionais e slides mais dinâmicos, com um outro que afirma querer aprender a “usar melhor os aplicativos da Microsoft”. Mesmo se colocando em um nível considerado intermediário, a competência que almeja é ainda básica para realizar atividades cotidianas de um estudante.

5.2.5 Os integradores/especialistas

Os dois estudantes que se posicionaram entre os níveis de integrador e especialista possuíam, ambos, entre 25-29 anos de idade. O fator determinante para estes não se enxergarem em nenhum dos níveis, por completo, está expresso por meio do tema “Seletividade”, o qual reúne três palavras-chave que revelam a afinidade ou não com determinadas tecnologias em detrimento de outras.

Um deles afirma diretamente que “tem coisas em que é especialista e em outras que é integrador”, ou seja, considera que consegue utilizar algumas tecnologias com confiança, criatividade e criticidade. Entretanto, tal utilização vem acompanhada de limitações, conforme expresso pelo tema “Dificuldades”, que reúne uma palavra-chave de justificativa desse mesmo discente: a de que “não sabe aplicar” funcionalidades específicas. Isso nos leva a refletir sobre as especificidades das descrições de cada nível

de proficiência dentro do quadro de referência, se estes fornecem elementos suficientes para que um participante possa se autoavaliar quando os usos em seu cotidiano podem depender de inúmeros fatores.

Iniciativa
Criatividade
Seletividade
Criatividade
Dificuldades

Figura 7: Integradores/Especialistas.

O outro estudante que se classificou neste nível também apresentou seletividade, quando afirma que “algumas (tecnologias) são especiais” ou que “algumas (sabe utilizar) e outras não”. Em seu caso, despontou em sua justificativa a identificação com a “Criatividade” e com a “Iniciativa” (temas presentes em uma palavra-chave cada), por informar que procura pesquisar para saber mais sobre as tecnologias que utiliza.

Vale ressaltar que tanto este quanto o primeiro estudante do referido nível, no primeiro momento da autoavaliação, destacaram a afinidade com as redes sociais e com os games, o que mostra que estes são instrumentos que despertam o interesse do usuário e demandam determinado nível de investimento pessoal para exploração e descoberta de funcionalidades, o que não deixa de ser, também, aprendizagem. O papel da educação formal para promover essa relação mais íntima com as tecnologias também se faz presente, com um dos estudantes tendo feito curso técnico de Saneamento Ambiental e outro de Computação, destacando tais experiências como oportunidades de se aperfeiçoar no âmbito tecnológico.

No que tange às competências que desejam desenvolver, um foi mais específico, afirmando querer utilizar as redes sociais no âmbito profissional, a exemplo do que propõe Coelho (2022), e aprender sobre questões de segurança da informação nessas ferramentas, o que nos lembra dos resultados de Pereira, Ferenhof & Spanhol (2019), de como esta é uma das competências do DigCompEdu menos exploradas em estratégias institucionais de formação discente. A indicação do estudante mostra um interesse que pode ser detonador de aprendizagem nessa seara. O segundo estudante foi mais geral, afirmando somente querer “aprender mais com as novas tecnologias”, o que, mesmo que vago, indica de maneira clara a disposição e iniciativa necessária para avançar de nível e aperfeiçoar seus modos de utilização.

Realizadas as análises a respeito de cada um dos níveis de proficiência eleitos pelos estudantes a partir de seus processos de autoavaliação, é possível tecermos algumas considerações a respeito do significado e da contribuição de tal estudo, a partir de seu panorama geral.

6 Considerações finais

A pesquisa realizada com os estudantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma IES pública no Norte do Brasil lança alguma luz sobre uma realidade periférica, muitas vezes excluída no que tange ao acesso às tecnologias digitais e à formação em competências digitais, cujas especificidades não estão previstas nos quadros de referência, em sua maioria construídos a partir de referenciais europeus e que ainda estão em processo de adaptação para outros públicos. Para além das questões de acesso e formação, o público de estudantes de licenciatura se torna especialmente pertinente, porque diante de uma realidade educacional como a brasileira, que precisa formar quadros de professores para atender às demandas da população, tais estudantes são estratégicos para construir o amanhã que se deseja enquanto sociedade.

A partir de um exercício de autoavaliação, contribuimos com uma abordagem qualitativa a partir de parâmetros adaptados do DigCompEdu. Pelos resultados do primeiro momento da atividade, percebemos que as relações que tais estudantes mantêm com as tecnologias digitais se estabelecem pelo contato com as redes sociais e *games*, porém, existe disposição e interesse para utilização em contextos de estudo e aprendizagem. O trabalho e o ambiente acadêmico podem ser espaços propulsores dessa utilização.

No segundo momento da atividade, percebemos que os estudantes que fazem parte da amostra da pesquisa encontram-se, ainda, entre os níveis básico e intermediário de proficiência em competências digitais. As dificuldades de uso foram relatadas em todos os níveis escolhidos por eles, porém, estas se atenuam de acordo não somente com a iniciativa ou criatividade dos estudantes, mas, principalmente, a partir de oportunidades de formação, que podem se dar por meio da educação formal, ou mesmo da necessidade de aperfeiçoamento demandadas pelas atividades acadêmicas e pela vida profissional.

Importante destacar o apontamento, pelos estudantes, de níveis não previstos no instrumento original, que se situam no entremeio dos níveis existentes. Ao olharmos para os níveis de proficiência escolhidos pelos estudantes (A1, A2, B1 e B2, com intersecções entre os mesmos), identificamos o conhecimento e a compreensão sobre o uso de tecnologias digitais, todavia, ainda em processo de aplicação destas nos contextos de ensino e aprendizagem. Uma maior afinidade com as tecnologias, acompanhada da promoção de visão crítica sobre elas, pode ajudar os estudantes a avançarem integralmente para o nível B2.

Isso se reflete nos resultados do terceiro momento da atividade, sobre as competências que desejam desenvolver, as quais se complexificam conforme o avanço de nível de proficiência. Apesar de citarem ferramentas digitais específicas, notamos uma prevalência daquelas utilizadas para tarefas ainda básicas do cotidiano acadêmico, como a redação de textos e elaboração de apresentações. Vemos também uma vontade de aplicar a tecnologia em usos educacionais, como a produção de vídeos e realização de avaliações. É importante que estudantes de licenciatura possam ser capacitados nestas competências, pois os preparam melhor para ensinar em um mundo que irá demandar deles o contato com o digital e o fomento à aprendizagem ativa.

O grupo de estudantes que participou desta pesquisa fornece um vislumbre a respeito de questões muito importantes, quando refletimos sobre a educação brasileira e, em especial, a da região amazônica. Estes estudantes, que tinham acabado de ingressar na universidade, chegam a ela ainda com dificuldades e fazendo usos básicos das

tecnologias digitais. Esse não é um problema somente da educação básica, pois tínhamos na turma participantes de diferentes idades e gerações, revelando também um componente social de restrições que perdura ao longo da vida, interligadas com o nível econômico desses estudantes.

Considerando que as competências digitais são essenciais para a plena cidadania, em uma perspectiva de formação inicial de professores, é importante que os ambientes acadêmicos também desempenhem papel de desenvolvimento destas, não somente os contextos de trabalho, que acabam propiciando um uso ainda instrumental e restrito. Sem professores capacitados a utilizar as tecnologias com visão crítica, estes também chegarão à educação básica, em suas atuações profissionais, sem os recursos necessários para formar seus próprios estudantes, o que não contribui para a transformação de realidades. Pelo que os dados revelam, já existe iniciativa e disposição dos estudantes, bem como afinidade com determinadas tecnologias, as quais podem ser exploradas.

Acknowledgements

Place the acknowledgements only in the final version of the manuscript, after acceptance. They should be placed before the references section without numbering.

Referências

- Alvarenga, C. E. A. & Ferrer, W. M. H. (2024). Pesquisa em rede: identificação das competências digitais dos docentes brasileiros. *In: Carvalho, M. A. G.; Miranda, F. C. (2024). Avaliação das competências digitais dos docentes do ensino superior no Brasil. Edição 2023. MetaRed TIC. Brasil.*
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Coelho, Y. C. de M. (2022). *Aprendi no insta! : Os studygrams e a educação online de biologia* (Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica). <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/15295>.
- Damiani, M., et al. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, FaE/PPGE/UFPel(n. 45), 57-67. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>.
- Dias-Trindade, S. & Espírito Santo, E. C. (2021). Competências digitais de docentes universitários em tempos de pandemia: análise da autoavaliação DigCompEdu. *Revista Práxis Educacional*, 17(45), 100-116. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i45.8336>.
- Dias-Trindade, S. & Gomes Ferreira, A. (2020). Competências digitais docentes: o DigCompEdu CheckIn como processo de evolução da literacia para a fluência digital. *Icono*, 14, 18(2), 162-187. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/1519/1704>.
- Dias-Trindade, S., Moreira, J. A., & Nunes, C. S. (2019). Escala de autoavaliação de competências digitais de professores. Procedimentos de construção e validação. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 12(2), 152-171. <https://dx.doi.org/10.17851/1983-3652.12.2.152-171>.

Espírito Santo, E., Lima, T. P. P. & Oliveira, A. D. de. (2021). Competências digitais dos professores: da autoavaliação da práxis às necessidades formativas. *Obra Digital*, (21), 113–129. <https://doi.org/10.25029/od.2021.323.21>.

Kangerski, F. A., Machado, A. B., & Dandolini, G. A. (2021). Competências digitais dos docentes do ensino superior: uma revisão bibliográfica. In A. B. Machado & J. M. C. Almeraya (Orgs.), *Educação e competências digitais pós-pandemia: cenários e perspectivas em tempos de incertezas*. Editora Bagai. <https://drive.google.com/file/d/11AIv6EM4EbuRxM4IISPdJ-bLOhb6eu5d/view>.

Lucas, M. & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Disponível em: https://aefreamunde.com/attachments/article/185/2_DigCompEdu_Quadro%20Europeu%20Compet%C3%Aancia%20Digital%20Educadores.pdf. Acesso em: 19 out 2023.

Marroni, L. S., Miranda, F. C. & Carvalho, M. G. C. (2022). Competências Digitais e Docência do Ensino Superior: do que estamos falando? *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 9(2). <https://doi.org/10.53628/emrede.v9i2.909>.

Mattar, J., Piovezan, M. B., Souza, S., Santos, C. C. & Inamorato dos Santos, A. (2020). Apresentação crítica do Quadro Europeu de Competência Digital (DigComp) e modelos relacionados. *Research, Society and Development*, 9(4), e172943062. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3062>.

Ota, M. A. & Dias-Trindade, S. (2020). Ambientes digitais de aprendizagem e competências digitais: conhecer o presente para agir num futuro pós-covid. *Interfaces Científicas*, 10(1), 211-226. <http://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p211-226>.

Pereira, N. T., Ferenhof, H. A. & Spanhol, F. J. (2019). Estratégias para gestão das competências digitais no ensino superior: uma revisão na literatura. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1). <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.18.1.71>.

Recuero, R. (2014). Redes sociais. In A. Citelli, C. Berger, M. A. Baccega, M. I. V. de Lopes, & V. França (Orgs.), *Dicionário de Comunicação: escolas, teorias e autores* (1ª ed.). São Paulo: Contexto.

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2760/159770. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.

Sanchotene, I. J., Ilha, P. V., Ruppenthal, R. & Engers, P. B. (2020). Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia de Covid-19. *EaD em Foco*, 10(3), e1303. <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i3.1303>.

Santos, C., Mattar, J. & Pedro, N. (2021). Uso dos quadros de competência digital DigComp e DigCompEdu em educação: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, 14(2), 311-327. <http://dx.doi.org/10.14571/brajets.v14.n2.311-327>.

Silva, K. K. A., Machado, L. R., & Behar, P. A. (2022). Competências digitais na educação. In P. A. Behar & K. K. A. Silva (Orgs.), *Competências digitais em educação: do conceito à prática* (pp. 11-34). São Paulo: Artesanato Educacional.

Universidade ... (2012). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura ...*. Belém.
Disponível em: <https://bit.ly/3CiHm2p>.

ARTIGO 3

Jogo de cartas sobre ciência: a alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais

Card game about science: scientific and technological literacy of future early years teachers

Resumo:

Este estudo apresenta os resultados de atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) junto a ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública do Norte do Brasil, visando promover discussões sobre ciência e sociedade. A atividade, realizada por meio do Google Meet, fez parte de uma intervenção pedagógica realizada durante o estágio de docência. A análise interpretativa das respostas dos estudantes às cartas revelou como se apresentam suas condições de alfabetização científica e tecnológica neste momento de sua formação, destacando a importância desta para a participação pública. Os resultados incluem a geração de indicadores sobre a relação entre a alfabetização científica, competências digitais e cidadania dos estudantes, contribuindo para sua formação como educadores. Considerando a atuação futura desses licenciandos como professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa possui relevância na região Norte do Brasil, marcada por desigualdades sociais e restrições tecnológicas.

Palavras-chave: alfabetização científica e tecnológica; jogo de cartas; intervenção pedagógica.

Abstract:

This study presents the results of the application of the card game "Science in Question" (Guedes, 2021) with incoming students of a degree course, in the area of Science and Mathematics Education, offered by a public higher education institution in the North of Brazil, aiming to foster discussions on science and society. The activity, conducted through Google Meet, was part of a pedagogical intervention during a teaching internship. The interpretative analysis of students' responses to the cards revealed how their conditions of scientific and technological literacy manifest at this stage of their education, emphasizing its importance for public engagement. The results include the generation of indicators regarding the relationship between scientific literacy, digital skills, and students' citizenship, contributing to their development as educators. Considering the future role of these prospective teachers in the early years of Elementary Education, the research holds significance in the Northern region of Brazil, marked by social inequalities and technological constraints.

Keywords: scientific and technological literacy; card game; pedagogical intervention.

Resumen:

Este estudio presenta los resultados de la aplicación del juego de cartas "Ciencia en Cuestión" (Guedes, 2021) con los estudiantes que ingresan al curso de una carrera de grado, en el área de Educación en Ciencias y Matemáticas, ofrecida por una institución pública de educación superior en el Norte de Brasil, con el objetivo de fomentar

discusiones sobre ciencia y sociedad. La actividad, realizada a través de Google Meet, formó parte de una intervención pedagógica durante el periodo de prácticas docentes. El análisis interpretativo de las respuestas de los estudiantes a las cartas reveló cómo se manifiestan sus condiciones de alfabetización científica y tecnológica en este momento de su formación, destacando la importancia de esta para la participación pública. Los resultados incluyen la generación de indicadores sobre la relación entre la alfabetización científica, las habilidades digitales y la ciudadanía de los estudiantes, contribuyendo a su formación como educadores. Considerando el futuro papel de estos licenciandos como profesores en los primeros años de la Educación Básica, la investigación tiene relevancia en la región Norte de Brasil, marcada por desigualdades sociales y limitaciones tecnológicas.

Palabras clave: alfabetización científica y tecnológica; juego de cartas; intervención pedagógica.

Introdução

Este artigo apresenta os resultados da atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional voltado à promoção de discussões e reflexões acerca das relações entre ciência e sociedade, junto a uma turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública do Norte do Brasil, turno noturno⁵³. A atividade fez parte de uma série de atividades realizadas com a turma, como parte de uma intervenção pedagógica (Damiani et al, 2013), no tema de “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, componente curricular obrigatório da referida graduação.

Por meio de tal análise, foi possível perceber a partir das reflexões dos próprios estudantes, as suas condições de alfabetização científica e tecnológica, aqui compreendida como o processo de ampliação de conhecimentos em ciência e tecnologia, em concomitância à formação cidadã, voltado à promoção da capacidade de participação pública da sociedade em temas sociais, econômicos e culturais relacionados à ciência e tecnologia, e que podem afetar a vida da população (Lorenzetti, 2021). Trata-se de um processo contínuo, realizado ao longo da vida, não limitado a um nível determinado de formação, nem mesmo a um espaço específico.

Voltar os olhares para estudantes dessa licenciatura, focada na formação de professores para atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é estratégico por diferentes motivos. Primeiro, porque é um público que está se formando para a atuação profissional enquanto educadores, a partir de uma perspectiva integrada de ensino nas áreas de Ciências, Matemática e Linguagens, para crianças/jovens e adultos (EJA)⁵⁴ iniciando seu processo de educação formal.

⁵³ Para mais informações sobre o referido curso, consultar a tese que deu origem a este artigo.

⁵⁴ Mais recentemente, a letra “i” foi incorporada à sigla, para a inclusão do termo “idosos”. Pelo PPC analisado datar de 2012, ainda utiliza a sigla vigente para aquele momento.

Portanto, estes futuros professores serão, eles mesmos, potenciais promotores da alfabetização científica e tecnológica e, para isso, deverão desenvolver não só competências pedagógicas e científicas, mas, também, competências digitais, considerando a permeabilidade das tecnologias digitais em meio aos cenários educacionais.

O segundo aspecto, ainda mais determinante, é que o cenário primordial para atuação desses licenciandos, é a região Norte do Brasil, marcada por desigualdades sociais e restrições, tanto ao acesso à tecnologia, quanto à participação em decisões relacionadas à ciência e tecnologia. Tudo isso sendo estes mesmos estudantes, já oriundos desta mesma realidade, ou seja, que chegam à universidade com dificuldades e fragilidades importantes, no que tange à compreensão sobre ciência e afinidades de uso com as tecnologias digitais, decorrentes de um contexto socioeconômico que se reflete diretamente em suas condições de aprendizagem.

A metodologia das intervenções pedagógicas (Damiani et al, 2013), utilizada junto à referida turma durante um processo de estágio docência, foi voltada para o planejamento e implantação de inovações pedagógicas, com o objetivo de promover melhorias no ensino e na aprendizagem dos estudantes. Portanto, o acionamento do produto educacional de Guedes (2021), elaborado a partir de parâmetros de criatividade e inovação, e voltado para a promoção da aprendizagem ativa, foi considerado afim à proposta e promissor para despertar o interesse de participação dos estudantes, de maneira dinâmica, e acionando seus conhecimentos em ciência, tecnologia e sociedade.

Ao todo, 15 estudantes participaram da atividade, que foi realizada de modo online, via plataforma Google Meet, no primeiro semestre de 2023. A análise de tal atividade propiciou a emergência de indicadores que podem ajudar a aferir e basear a elaboração de atividades de alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, identificados por meio de uma intervenção pedagógica, e relacionados aos processos de desenvolvimento de competências digitais e da cidadania, bem como, consequentemente, às suas formações enquanto futuros professores dos anos iniciais.

A organização deste texto foi constituída, além desta Introdução, por uma seção de Referencial Teórico, com a apresentação dos resultados, na literatura, que embasam nossas compreensões sobre ciência, tecnologia, competências digitais e alfabetização científica e tecnológica. Em seguida, na Metodologia, explanamos a respeito da proposta do jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) e de seu desenvolvimento. Finalizamos com as seções de Resultados e Considerações Finais, contendo o relato da atividade, a análise das falas dos estudantes e nossas inferências a respeito.

Referencial Teórico

Para falar sobre alfabetização científica e tecnológica, é importante situar o conceito a partir de sua conexão com os estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cujo marco de origem está situado no contexto de questionamentos e reflexões críticas da sociedade a respeito dos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico,

evidenciado, principalmente, após a Segunda Guerra Mundial e outros acontecimentos entre as décadas de 1950 e 1970. Tais estudos agregaram aos currículos escolares relacionados ao ensino de ciências a necessidade de formar pessoas que pudessem interagir de maneira crítica e reflexiva em relação à ciência e a tecnologia, tomando decisões acertadas e fundamentadas (Milaré & Richetti, 2021).

Dessa forma, Milaré & Richetti (2021) mostram que a demanda por um processo de alfabetização científica e tecnológica acompanha o próprio desenvolvimento da ciência moderna ao longo da história. Isso porque a ciência e a tecnologia, principalmente durante os séculos XIX e XX, foram diretamente vinculadas à ideia de progresso humano. Daí o interesse em inserir esses conceitos nos currículos do ensino de ciências, para que estes pudessem preparar os estudantes para essa sociedade, formando-os para serem futuros cientistas e profissionais especializados, que pudessem manter o desenvolvimento científico e tecnológico.

Santos (2012), ao recuperar uma das propostas de Aikenhead (1994) para guiar a construção de propostas didáticas na perspectiva CTS, acaba fornecendo um caminho profícuo para essa discussão, já que entende que o ensino de ciências deve buscar, na sociedade, problemas a serem solucionados; que um caminho para isso é justamente analisar questões que envolvam a tecnologia, mais próxima do cotidiano dos alunos; e, para analisar tais questões, será necessário compreender conceitos e exercitar habilidades científicas; as quais, por sua vez, poderão resultar em um produto tecnológico que irá, por fim, retornar para a sociedade, como uma proposição de solução para a problemática.

Ao propor este ciclo, precisamos considerar a situação paradoxal à qual Ricardo (2007) se refere: os jovens, apesar de serem os mais propensos a consumir e estabelecer relações com as tecnologias digitais, nem sempre recebem uma formação apropriada para integrar os assuntos ciência e tecnologia. Um ponto inicial para começar a diferenciar a ciência da tecnologia, de acordo com Ricardo (2007), é a sua intencionalidade, ou seja, enquanto as pretensões da ciência seriam menos imediatas, as da tecnologia teriam um caráter aplicado a curto prazo, vinculado a sua utilidade e funcionalidade.

A partir de levantamento bibliográfico, os autores Lima e Dantas (2021) identificam que pesquisadores brasileiros, do campo CTS, acreditam que a tecnologia tem sido um elemento negligenciado dentro da tríade, a qual privilegia as relações entre ciência e sociedade, vendo a tecnologia somente como uma aplicação da primeira. No período de 2010-2020, dentro dos critérios do levantamento, os pesquisadores levantaram 39 artigos científicos sobre o tema. O pico de publicação foi o ano de 2016, com nove artigos, com o número decaindo até cinco artigos em 2020 (Lima & Dantas, 2021), um movimento contrário às altas mudanças tecnológicas pelas quais passa o mundo e, em especial, a educação.

Entretanto, vale ressaltar que CTS e alfabetização científica e tecnológica não são sinônimos. Mesmo que um conceito contribua com o outro, o segundo agrega às discussões sobre a relação entre os elementos dessa tríade a necessidade de tornar esse debate amplamente acessível aos cidadãos em geral, mesmo aqueles que não desejassem

seguir carreiras científicas, favorecendo o estabelecimento de uma cultura científica e tecnológica (Milaré & Richetti, 2021). Para as autoras, com base em Gerard Fourez, enquanto no século XIX o ler e o escrever eram os essenciais para a dignidade humana, no atual é necessário, também, saber lidar adequadamente com as tecnologias.

Silva et al (2021) destacam o papel que as tecnologias digitais possuem de expandir os horizontes de aprendizagem entre os alunos, bem como de serem utilizadas como estratégias de ensino pelos professores, o que torna importante que estejam presentes nas escolas e outros locais de formação, preparando o indivíduo para uma sociedade cuja lógica é cada vez mais permeada pelo digital.

Para tanto, o desenvolvimento das chamadas competências digitais, “conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que, com o uso seguro e crítico de uma Tecnologia Digital, permitem ao sujeito solucionar determinados problemas básicos em todas as esferas da vida” (Silva, Machado & Behar, 2022), torna-se premente para o manejo dessas tecnologias. Tanto para professor quanto para o estudante, cabe não somente o emprego de tecnologias para a promoção do ensino e da aprendizagem, como também a avaliação crítica a respeito das informações que circulam nos ambientes digitais (Silva et al, 2021).

O cenário educacional mostra-se especialmente desafiante, visto que, conforme destacam Silva et al (2021), apesar da presumida maior afinidade dos jovens estudantes com as tecnologias digitais, este não é o caso de todos. Convivem, no mesmo ambiente, tanto os chamados “nativos digitais”, que nasceram e cresceram já na época dos últimos avanços que reconfiguraram a nossa sociedade, quanto os “imigrantes digitais”, ou seja, aqueles que precisaram desenvolver algumas competências digitais, apesar de serem de uma geração prévia e que, devida a isso, enfrentam certa dificuldade.

Independente de questões geracionais, temos aqueles que por motivos socioeconômicos, não tiveram acesso às tecnologias e à internet. Portanto, o desenvolvimento de competências digitais precisa ser acompanhado de uma compreensão abrangente do contexto e das individualidades dos sujeitos, dando a cada cenário suas especificidades (Silva et al, 2021).

Dessa maneira, a alfabetização científica e tecnológica se mostra como um caminho para o desenvolvimento dessas competências digitais e, particularmente, para a integração destas ao ensino de ciências, o que é essencial para licenciandos em cursos de ensino superior nesta área, como é o caso da graduação aqui analisada, cujo objetivo é “a formação, em nível de graduação, de professores para ensinar Ciências e Matemáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental *pari pasu* com o ensino de Língua Materna e das Ciências Humanas” (Universidade..., 2012, p. 3).

Apesar de tratada como um conceito único em alguns trabalhos, como nos textos de Auler & Delizoicov (2001) e Auler (2003), que utilizam o termo “alfabetização científico-tecnológica”, nem sempre encontramos uma perspectiva integrada a respeito de tal processo. Autoras como Milaré & Richetti (2021) compreendem a “alfabetização

científica” e a “alfabetização tecnológica” como conceitos distintos, sendo que o primeiro traz um lastro muito mais robusto de pesquisas, explorado pelas autoras.

Acreditamos que uma perspectiva integrada de ambas as alfabetizações, vendo-as como um processo único, sob a inspiração de Lorenzetti (2021), seja um mote profícuo para enfrentar desafios contemporâneos do ensino de ciências e da formação de professores dos anos iniciais, sendo este um motivo para analisar e mensurar suas condições e possibilidades entre os estudantes.

Para isso, diversos autores têm proposto indicadores para analisar o ensino e a alfabetização científica, como Sasseron & Carvalho (2008), Pizarro & Lopes Júnior (2015), entre outros, compilados por Lorenzetti (2021). O autor destaca a importância de que as atividades voltadas ao ensino de ciências possam ser, também, oportunidades de promover a análise e a reflexão dos estudantes a respeito dos conhecimentos científicos e tecnológicos, de forma que possam aplicá-los em suas vidas.

A vida cotidiana dos estudantes é, em si mesma, um ambiente favorável para a alfabetização científica e tecnológica. Para além dos espaços formais de ensino, temos acesso a ela por meio de mídias como a televisão, em livros, redes sociais, entre outros (Lorenzetti, 2021). Trata-se, portanto, de uma responsabilidade que não é só da escola, e, sim, de toda a sociedade. Daí a importância de haver incentivo a esse processo, por meio de ações institucionais e políticas públicas, as quais, necessariamente, precisam envolver a formação de professores (Milaré & Richetti, 2021).

O objetivo principal da alfabetização científica e tecnológica é que ela possa ser presente no dia a dia do estudante, em seu cotidiano enquanto cidadão (Lorenzetti, 2021). Tendo em vista esse aspecto, realizamos a atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), junto a uma turma de licenciandos, de forma que eles pudessem recuperar conceitos e mostrar suas percepções sobre ciência e tecnologia, com suas próprias palavras e sem um conceito de “certo” ou “errado”. As informações a respeito de tal atividade seguem no tópico a seguir.

Metodologia

A pesquisa aqui relatada, de natureza primordialmente qualitativa, foi realizada junto a uma turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma IES pública do Norte do Brasil, no turno noturno. A atividade durou cerca de 1h30. Apesar de ter contado com a presença de outros estudantes (ao todo, a turma possuía 49 matriculados), para os fins de análise deste artigo, consideramos somente 15 estudantes, que participaram diretamente da atividade, ou seja, respondendo às perguntas e reflexões propostas pelas cartas.

Dos estudantes que participaram, cinco possuíam menos de 25 anos de idade, dois entre 25 e 29, três entre 30-39, três entre 40-49, um entre 50-59 e um participante não informou a idade. Treze são residentes da cidade de Belém, capital do estado do Pará, e

dois da cidade de Ananindeua, integrante da região metropolitana. Dois são nascidos em municípios do interior do estado.

Em levantamento de dados socioeconômicos, obtido em outra atividade da intervenção pedagógica, foi identificado que se trata de uma turma em que a maioria dos estudantes concilia os estudos com algum tipo de trabalho e possuem renda mínima que não ultrapassa o valor de dois salários mínimos⁵⁵. Esse panorama revela uma turma com diferentes perfis e gerações, convivendo no mesmo momento de formação.

O jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) é um produto educacional desenvolvido no âmbito de um programa de pós-graduação na área de Ensino, da mesma universidade, como fruto da dissertação de Guedes (2021). Por ofertar um curso de mestrado na modalidade profissional, esse programa exige, como resultado das pesquisas realizadas por seus discentes, a elaboração e validação de um produto ou processo educacional aplicado ao Ensino Superior. O jogo, em sua versão impressa, pode ser visto na Figura 1, a seguir:

Figura 1

Jogo de cartas "Ciência em Questão" (Guedes, 2021)



Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao>. Acesso em: 25 fev. 2024.

É composto por um conjunto de 45 cartas, que podem ser utilizadas tanto em versão impressa quanto digital. Cada carta é estruturada, primordialmente, com o trecho de alguma leitura pertinente ao tema do produto, seguida por um comando, que pode ser uma pergunta ou um convite à reflexão. O conjunto é dividido em três eixos temáticos de discussão, tendo 15 cartas para cada um. São eles: Eixo 1 – Percepção Pública da Ciência; Eixo 2 – Reflexões sobre a Ciência; Eixo 3 – Relação Ciência e Sociedade. Apresentamos, a seguir, na Tabela 1, a proposta de cada um deles:

⁵⁵ O valor considerado foi de R\$1100, válido no ano de 2021. Foi sancionado um aumento para R\$1320 em maio de 2023, porém, somente seis dias antes do início do tema, motivo pelo qual foi mantido o valor anterior.

Tabela 1

Eixos do jogo “Ciência em Questão: diálogo com cartas” (Guedes, 2021)

Eixo	Proposta
Eixo 1	“Tem como proposta perceber a visão e o interesse dos discentes sobre a ciência e como a percebem no seu dia a dia. O objetivo é promover discussões aprofundadas e problematizar percepções limitadas e estereotipadas sobre a ciência. Para isso, o eixo foi dividido em três temas: Imaginário do(a) cientista; Áreas e locais de atuação; Processos científicos”.
Eixo 2	“Visa fomentar a reflexão e procurar desmistificar alguns pré-conceitos que envolvem a ciência e o fazer científico. Esse eixo tem como objetivo sensibilizar os discentes no sentido de compreender suas dinâmicas, complexidade e importância e foi dividido em três temas: Campo Científico; Neutralidade da Ciência; Ciência e Verdade”.
Eixo 3	“Tem como proposta promover o debate sobre a relação entre ciência e sociedade e refletir como a ciência pode colaborar com a sociedade e como a sociedade pode contribuir com a ciência. O eixo foi dividido em três temas: Ciência no Cotidiano; Ciência e Resolução de Problemas; Comunicação da Ciência”.

Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/sobre>. Acesso em: 4 jun. 2022.

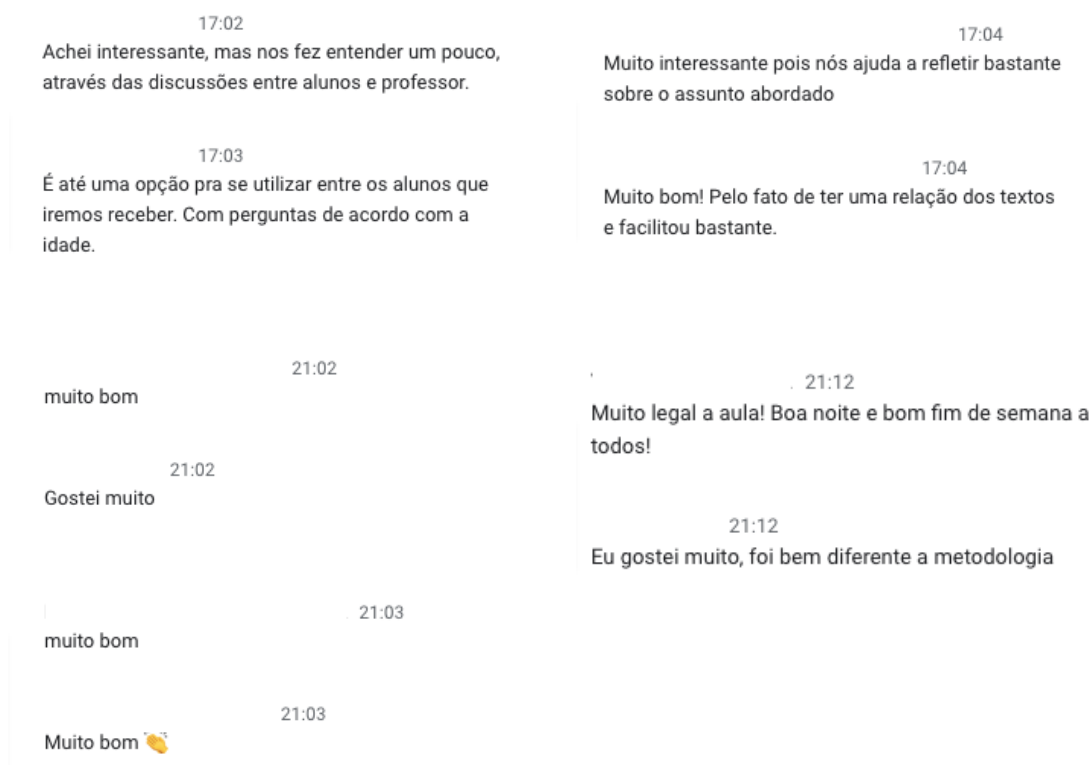
Como objetivo, o produto visa aproximar a ciência dos estudantes. Sua utilização é voltada a professores do Ensino Superior, para promoção de reflexões interdisciplinares sobre ciência e sociedade entre estudantes de graduação. Sua ideia original é ser utilizado em disciplinas de Metodologia Científica ou de Pesquisa, bem como em disciplinas optativas relacionadas à ciência. Entretanto, a aplicação do produto foi vista como promissora, pelos autores desta pesquisa, para utilização em outros temas, no âmbito de um curso de licenciatura, por este poder ser um catalisador de discussões a respeito da inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade, essencial para tal formação.

A primeira vez que o “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) foi utilizado por este grupo, foi durante o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE) na universidade, em 2021, quando os temas do curso estavam sendo ministrados por meio de plataformas do pacote G-Suite for Education, a exemplo do Google Classroom para atividades assíncronas e Google Meet para atividades síncronas.

Esta primeira atividade ocorreu durante o tema “Relações entre Ciência, Sociedade e Cidadania I”, ofertado para as turmas de calouros do curso. A atividade despertou o interesse dos estudantes, reteve sua atenção e teve indicações positivas de aceitabilidade, conforme demonstra a Figura 2, a seguir, com comentários realizados pelos estudantes após a aula em que o jogo foi utilizado:

Figura 2

Feedback dos estudantes sobre o jogo de cartas "Ciência em Questão" (Guedes, 2021)



Fonte: Acervo da pesquisa.

Diante dos resultados positivos, o jogo foi novamente selecionado, pelos autores desta pesquisa, para compor as intervenções pedagógicas⁵⁶ a serem realizadas em outro tema do curso, realizado agora em 2023, durante estágio docência da formação doutoral. No caso, no componente obrigatório “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, cuja proposta é discutir os diferentes formatos de tecnologias digitais e suas relações com a sociedade e com a educação. Nosso interesse era o de fomentar o pensamento a respeito da inter-relação entre as questões científicas e tecnológicas.

O tema em questão já estava sendo ministrado na modalidade presencial, entretanto, a aplicação se deu de maneira remota, por conta de uma impossibilidade pontual de realizar a atividade no campus da universidade, no dia da referida aula.

⁵⁶ Entre as intervenções, estiveram também atividades de avaliação diagnóstica, autoavaliação, palestra sobre ferramentas digitais, além das aulas expositivas dialogadas. Algumas delas são exploradas individualmente em outros trabalhos.

Contudo, mesmo no modo remoto, optamos pela utilização da versão impressa, pensando que muitos dos estudantes que cursaram o tema possuíam somente um dispositivo e que o utilizavam para assistir a aula na plataforma Google Meet. Imaginamos que seria difícil, para eles, abrirem as cartas em formato digital ao mesmo tempo em que estariam em aula.

Portanto, optamos por manipular pessoalmente uma versão impressa, exibindo as cartas para a câmera para que os discentes pudessem visualizá-las e participar da atividade. A dinâmica com as cartas foi selecionada entre as opções sugeridas pela dissertação de Guedes (2021), no caso, a das “Cartas Debates”, na qual:

O professor sorteia uma carta para cada aluno durante a aula para fomentar o debate sobre as temáticas promovidas pelo conteúdo da carta. O professor se posiciona como mediador do diálogo do aluno com a carta e com os demais colegas da turma, conduzindo e instigando todos a participarem e opinarem sobre as discussões fomentadas pela carta. Objetivos da atividade: verificar os conhecimentos prévios dos alunos e fomentar a construção do conhecimento de forma dialogada (GUEDES, 2021, p. 149).

A estratégia foi apresentar o baralho virado de costas para a câmera, solicitar a um estudante que escolhesse uma carta e realizar, junto a ele, a leitura da carta, com sua pergunta ou comando. O estudante, então, respondia o que a carta pedia e, em seguida, abrimos a discussão para qualquer outro que desejasse comentar também. Para deixar a atividade mais dinâmica, pedimos a cada estudante que respondesse à carta para que escolhesse o próximo a responder. A dinâmica se mostrou interessante, pois garantiu que todos participassem, vencendo possíveis receios de se voluntariar.

Como a aula ocorreu de modo remoto, foi solicitada a autorização oral dos estudantes para que fosse gravada. A partir da autorização, e realização da atividade, a gravação foi revisitada posteriormente, para transcrição das respostas dos estudantes. Conferimos a carta que cada um respondeu e, considerando a organização da versão final do baralho do jogo, para impressão⁵⁷, estabelecemos uma codificação para as cartas, que indicasse o eixo ao qual a carta pertencia (“A” para o Eixo 1, “B” para o 2 e “C” para o 3), seguido da ordem, em perspectiva numérica horizontal, em que a carta está disposta no documento final (Guedes, 2021).

Vale ressaltar que, entre as 45 opções do baralho, foi realizada uma seleção prévia de 16 cartas para apresentar aos estudantes, tendo como critério trazerem conteúdos que relacionassem ciência e tecnologia, por conta do tema que estava sendo ministrado (Recursos Tecnológicos Pedagógicos I). São cinco cartas do Eixo 1, quatro do Eixo 2 e sete do Eixo 3. A seguir, no tópico de Resultados, explanamos a respeito das respostas dos estudantes às cartas do jogo “Ciência em Questão” (Guedes, 2021).

⁵⁷ Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/as-cartas>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Resultados

As autoras Sasseron e Carvalho (2008), em trabalho destacado por Lorenzetti (2021) como referência para os pressupostos da alfabetização científica e tecnológica, estabeleceram três “eixos estruturantes” para basear a elaboração e planejamento de aulas voltadas a alfabetizar cientificamente os estudantes. O primeiro se refere à “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”; o segundo à “compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e, por fim, o terceiro, sobre “o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente”.

Apesar de terem sido pensados, originalmente, para o contexto do ensino fundamental, estes permanecem fornecendo um primeiro passo pertinente para pensarmos a alfabetização científica e tecnológica de estudantes do ensino superior. Dessa forma, os utilizaremos, neste texto, como unidades de análise das respostas ao jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), considerando sua presença em cada um dos eixos do baralho: “Percepção Pública da Ciência”, “Reflexões sobre a Ciência” e “Relação Ciência e Sociedade”.

Importante trazer à tona que, do total de participantes, uma estudante respondeu a mesma carta de outra colega e dois estudantes responderam uma carta a mais, cada um. Por isso, todas as cartas selecionadas foram respondidas na atividade. Nos subtópicos seguintes, cada um relativo a um eixo de cartas, analisaremos as respostas dos estudantes, tendo como base as propostas de Sasseron & Carvalho (2008), acionadas enquanto operadores analíticos, com algumas alterações para abranger, também, a tecnologia. No primeiro eixo, o termo “conceitos científicos” foi substituído por “conceitos em ciência e tecnologia”. No segundo, “natureza das ciências” se torna “natureza da ciência e tecnologia”.

Percepção Pública da Ciência

Ao todo, seis estudantes responderam às cartas do eixo de “Percepção Pública da Ciência”, porém, foram cinco as cartas respondidas, pois uma estudante manifestou interesse em responder à mesma carta de outra colega. Dois estudantes tinham menos de 25 anos, um entre 30-39, um entre 40-49, um entre 50-59 e um sem idade identificada, conformando um grupo bastante diverso. A Figura 3 enumera as cartas do eixo que fizeram parte da atividade.

No que tange a compreensão básica a respeito de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais, podemos perceber que os estudantes trazem, consigo, a consciência de que a ciência e a tecnologia são, antes de tudo, produções humanas, que atendem às curiosidades e anseios individuais ou coletivos da sociedade. Há evidência da identificação do método como aquilo que diferencia o conhecimento científico de outros saberes, mesmo que trazendo isso com outras palavras.

Figura 3*Cartas do eixo “Percepção Pública da Ciência”*

A02	A09	A10
 Na sua opinião, com o que os(as) cientistas trabalham?	 Katherine Johnson, matemática preta, que trabalhou na NASA na década de 1960, compartilhou o seguinte pensamento: “Nós sempre vamos ter a ciência conosco. Algumas coisas vão desaparecer, mas sempre vai haver ciência, engenharia e tecnologia. E sempre, sempre vai haver matemática. Tudo é física e matemática”. Em sua opinião, por que a ciência é fortemente atrelada às ciências exatas como física e matemática? Fonte: MARSCULLO M. Katherine Johnson: 5 lições inspiradoras que aprendemos com a matemática da NASA. Galileu, 2020. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/03/katherine-johnson-5-licoes-inspiradoras-que-aprendemos-com-matematica.html. Acesso em: 01 jul. 2021.	 Descreva três coisas (objeto, instrumento, peça, utensílio etc.) que você acredita que foram criadas a partir do conhecimento científico.
 Você considera o conhecimento científico de fácil, médio ou difícil compreensão?	 A ciência está presente em muitas coisas do dia a dia. Como podemos saber se algo é fruto de um processo científico?	

Disponível em: <https://projetcienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/as-cartas>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Os estudantes conseguem perceber, também, que a ciência e a tecnologia estão presentes em todos os objetos que os circundam em seus cotidianos, bem como estabelecer diferenças básicas entre as ciências chamadas de “exatas” e as ciências “humanas”. Temos na fala de um estudante, a indicação sobre como a forma como conceitos de ciência e tecnologia são ensinados, é determinante para a compreensão e apropriação dos mesmos pelos estudantes.

Ainda que a nível preliminar, tais percepções podem fornecer elementos para que mais a frente, em suas formações, possa estabelecer conexões entre suas experiências prévias e os conceitos basilares da ciência e da tecnologia. A seguir, trazemos alguns trechos, transcritos com traços de oralidade, das respostas dos estudantes:

- A ciência é uma extensão do homem, porque tudo que tem cunho científico parte de um desejo, de uma necessidade e de uma vontade do homem (Estudante 06⁵⁸).
- Os cientistas se baseiam muito em questões, nas questões de estudo, né? Sobre as metodologias. Como relatado, né, ele precisa, de fato, de exemplificações para que aquelas aplicações ele consiga, né, passar, e aquilo seja bom para o ser humano (Estudante 01).
- Três coisas, eu acredito que, no caso, um dos objetos, eu acho que seria a lâmpada. Deixa eu ver o outro... Energia elétrica e a televisão, né? (Estudante 04).
- Na minha opinião, é em todas as ciências. Elas são baseadas, gente, porque elas têm que envolver cálculos, exatidão (...). As ciências humanas abrem um leque de opções maiores, né? Ela te dá mais modos de pensar (Estudante 02).
- Depende muito de como é trabalhado para o aluno, né, tipo a metodologia que o professor vai usar também, pro aluno entender esse assunto, né? (Estudante 05)

Sobre a compreensão da natureza da ciência e tecnologia e seus fatores éticos e políticos, temos na fala de um dos estudantes alguns exemplos que mostram a percepção de como a ação de governos e o trabalho dos cientistas afeta diretamente a vida no cotidiano. A mídia, ao veicular esses fatos, possui uma importância determinante, pois auxilia na aquisição de informações sobre acontecimentos do mundo, e seus atravessamentos políticos, os quais podem ser aprofundados pelos estudantes por meio da reflexão e visão crítica.

- O próprio governo tenta disponibilizar para essas pessoas terem o mesmo acesso, para todos terem a mesma comunicação (Estudante 03).
- A mídia também mostra o desenvolvimento, essa expansão que ocorre, não somente no nosso país, mas também é disponibilizada de tudo que acontece no mundo (Estudante 03).
- Uma das coisas que foram feitas são as próprias vacinas, que hoje em dia nós passamos por uma turbulência muito grande por causa da doença da Covid, mas muitos conseguiram estar presentes ainda, por causa, graças às vacinas que foram criadas, desenvolvidas cientificamente, até tecnologicamente (Estudante 03).

Por fim, cabe ressaltar os indicativos, retirados das falas dos estudantes, a respeito de seu entendimento sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, o que é essencial para a alfabetização científica e tecnológica já que esta só se completa a partir da formação cidadã, não somente com a aquisição de conhecimentos e técnicas.

Percebemos, nas respostas às cartas, o entendimento de que a ciência e a tecnologia estão presentes nos mais diversos ambientes sociais, a exemplo da escola e da faculdade. É notada pelos estudantes a evolução que houve nestes ambientes, a partir da utilização de novos dispositivos que mudaram as formas de ensinar e aprender. Para eles,

⁵⁸ A numeração dos estudantes foi estabelecida, de forma aleatória, como forma de preservar suas identidades.

o acesso e apropriação das tecnologias permite o estar junto e a promoção de discussões que não seriam possíveis anteriormente.

- A tecnologia está ligada com o homem, o transporte no meio, no nosso meio social, na escola, na faculdade. Eu me lembro muito de fazer, você olhar na tecnologia antigamente, quando nós estudamos, era muito rudimentar o estudo, né, o estudo era muito aplicado ao quadro negro. Hoje em dia, você já tem ali, né, um quadro mais sofisticado (Estudante 01).

- Já pensou se nós não tivéssemos a tecnologia que foi estudada, criada? A gente não estaria hoje debatendo um assunto tão importante para nós, alunos e professores (Estudante 01).

- Hoje em dia no Brasil, tipo, a gente não poderia estar nos comunicando se não tivessem criado a internet, os telefones, os smartphones, celulares, para estarmos nos comunicando, o próprio computador (Estudante 03).

No eixo de “Percepção Pública da Ciência”, portanto, propomos três indicadores a respeito do nível de alfabetização científica e tecnológica dos participantes, emergentes de suas respostas: (i) a de percepção da ciência e da tecnologia como produções humanas, com características próprias, (ii) a identificação do impacto ético e político que a ciência e a tecnologia possuem no cotidiano; e (iii) a avaliação de benefícios que a tecnologia pode trazer para o ensino e a aprendizagem. A seguir, veremos quais outros indicadores podem emergir do segundo eixo.

Reflexões sobre a Ciência

O eixo de “Reflexões sobre a Ciência”, na atividade, foi composto por quatro cartas do jogo “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), respondidas por um estudante cada, sendo três deles com menos de 25 anos e um entre 25-29 anos. Percebemos, assim, um grupo de pessoas mais jovens respondendo a este eixo.

Acreditamos que no que se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia, tal eixo propiciou aos discentes que pudessem demonstrar de forma mais pungente sua visão crítica a respeito desses aspectos. Além da compreensão de características basilares da ciência e da tecnologia, é importante a oportunidade de encarar também como basilar a perspectiva de que estas também podem ser falíveis, imprecisas e sempre abertas a novas soluções, encontradas por meio da pesquisa.

Figura 4

Cartas do eixo “Reflexões sobre a Ciência”

B08	B09
Marconi e Lakatos (2009) apontam alguns parâmetros para um conhecimento se constituir como científico: • Real/factual; • Contingente: suas proposições e hipóteses precisam de verificação; • Sistemático: saber ordenado e sistemático, forma um sistema de ideias; • Verificabilidade; • Falível; • Aproximadamente exato; • Util, aberto, preditivo, explicativo, comunicável. A partir desses parâmetros, como você diferencia um conhecimento científico falso, fake news, em uma mensagem de whatsapp, por exemplo? Fonte: MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.	“Há que acabar com a tola alternativa de Ciência ‘boa’, que só traz benefícios, ou da Ciência ‘má’, que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor do pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da Ciência” (MORIN, 2010, p. 16). Você concorda completamente, concorda parcialmente ou discorda do pensamento de Morin? Por quê? Fonte: MORIN, Edgar. Ciência com Consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
B13	B14
“Todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta” (BACHELARD, 2007, p. 12). Em sua opinião, qual é a pergunta que move a ciência? Fonte: BACHELARD, Gaston. A Formação do Espírito Científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.	“[...] ser bom em Ciência, como ser bom no senso comum, não é saber soluções e respostas já dadas. Estas podem muito bem ser encontradas em livros e receitas. Ser bom em Ciência e no senso comum é ser capaz de inventar soluções” (ALVES, 2005, p. 20). Quais discussões podem ser levantadas a partir da afirmação do autor? Fonte: ALVES, Rubem. Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

Disponível em: <https://projeto-cienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/as-cartas>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Em suas respostas, os estudantes demonstraram entender que a ciência se baseia em fatos e que são necessários métodos válidos para verificá-los. Também que a conexão dela e da tecnologia com a humanidade tem o poder de causar transformações, de mudar a sociedade de um patamar para outro, podendo ser utilizadas tanto para o bem quanto para o mal. Que elas não trazem todas as respostas, pois é necessária uma abertura constante ao novo e disposição para um trabalho sistemático de pesquisa.

- A ciência, ela não é nem boa nem ruim, na verdade o que faz ela ser boa ou ruim são o nosso uso dela (Estudante 08).
- Ser bom em ciências não significa ter a resposta para tudo (Estudante 10).

- A gente se baseia em fatos, em métodos, para chegar no estudo, né? (Estudante 07).
- Eu acho que a pergunta que move a ciência é estudar, pesquisar (Estudante 09).
- Não dá para negar que a ciência tem um poder evolutivo, uma capacidade humana muito grande (Estudante 08).
- A gente não tenta dar resposta, mas a gente pode achar novos meios de chegar até essa resposta (Estudante 10).

Como compreensão da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos, um participante destacou questões contemporâneas relevantes no contexto sociopolítico brasileiro, e que ganharam visibilidade nos últimos anos. Entre elas, a importância da checagem das informações que circulam em meios de comunicação de massa e redes sociais na internet, a partir de fontes seguras. O estudante aborda debates como a regulação das plataformas digitais, o poder dos algoritmos, as dimensões ideológicas que influenciam os rumos da ciência e da tecnologia, bem como a urgência de construir repertório crítico para se situar em meio a tantos debates.

- O que a gente tem que tomar como base sempre? Pesquisar, né? Sempre verificar as fontes, né? Mas como é que a gente vai... Eu, como jovem, eu consigo fazer essa verificação, digamos assim. E as outras pessoas que não têm a mesma facilidade do que eu, né, que têm uma outra faixa etária. Como elas vão ter acesso a essas informações, vão verificar isso, né? (Estudante 07).
- Por isso tem toda aquela discussão que tá tendo sobre a PL lá, tá fake news e tal, se a censura, sobre o debate do algoritmo, enfim, né, temos todo um debate muito grande na sociedade atualmente (Estudante 07).
- Então, a gente tá com essa dificuldade muito grande no Brasil, essa questão dessas ideologias, né, de que é errado, que é certo, né. A gente tem que buscar o que é correto, né? Estudar, no caso, né? (Estudante 07).
- Tem que estudar história, um pouquinho de política, como sociologia, um pouquinho de filosofia, para a gente avançar, evoluir, né, porque senão a gente acaba retrocedendo, como a gente tá vendo no Brasil (Estudante 07).

A respeito do entendimento a respeito das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, dois trechos das respostas dos estudantes nos chamaram a atenção. Em um deles, o participante discorre sobre a movimentação social que se desdobra a partir da circulação de informações, demonstrando o quanto é importante que haja responsabilidade na maneira como os assuntos sobre ciência e tecnologia sejam tratados, já que nem sempre é possível prever o impacto a longo prazo que eles terão, o que se torna grave quando são concepções errôneas.

Em contraste, outro estudante identifica a natureza controversa de tais assuntos sobre ciência e tecnologia. Isso porque, sempre haverá visões que defendem os benefícios ou os malefícios a respeito de determinadas práticas. Muitas das vezes, ambas as visões convivem, gerando debate social e posicionamentos. Daí a importância de uma educação que possa preparar o cidadão para a tomada de decisões e, principalmente, de posição em relação aquilo que o afeta.

- Então, a gente vive atualmente numa sociedade que perpetua, digamos assim, ideias, né, até que elas se tornem verdadeiras, né. Então, a gente tem uma falsa ideia que aquilo, a gente repete tanto aquela mesma coisa que acaba sendo verdade (Estudante 07).

- Por exemplo, vamos supor, tipo, existem muitos produtos, muitos produtos que muitas pessoas usam e tem gente que é contra isso porque tem umas que maltratam animais, é um jeito da ciência. Então, acho que tem a favor, acho que tem contra. Cada um tem sua visão (Estudante 08).

Vemos assim, no eixo de “Reflexões sobre a Ciência”, mais três indicadores principais a respeito do nível de alfabetização científica e tecnológica dos participantes: (i) a de percepção da falibilidade e incompletude da ciência e da tecnologia também como componentes básicos de sua natureza, (ii) o pensamento sobre fatos do cotidiano a partir de visão crítica e (iii) a ponderação sobre diferentes visões e posições a respeito da ciência e da tecnologia. A seguir, veremos os indicadores emergentes do terceiro e último eixo.

Relação Ciência e Sociedade

Seis estudantes responderam a cartas do eixo de “Relação Ciência e Sociedade”. Um deles também respondeu a uma carta do primeiro eixo, então já foi contabilizado neste artigo no total de participantes da atividade do jogo. Além disso, outro participante também se voluntariou para responder duas cartas, porém ambas do mesmo eixo. Um tinha entre 25-29 anos de idade, dois entre 30-39 e três entre 40-49, formando, assim, o grupo mais maduro da atividade. A Figura 5 traz as cartas que foram respondidas.

Figura 5*Cartas do eixo “Relação Ciência e Sociedade”*

C02	C03	C06
 Refleta sobre a sua trajetória de vida até o presente momento. Fale um pouco sobre a sua relação com a Ciência, em que momento ou de que forma ela esteve/está presente na sua vida.	 "Há três séculos, o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem" (MORIN, 2010, p. 15). Para você, o que é a ciência, e o que ela representa para a sociedade? Fonte: MORIN, Edgar. <i>Ciência com Consciência</i>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.	 "Embora estejamos em permanente contato com os produtos da Ciência, tanto no que se refere aos aparatos tecnológicos, como às conquistas em termos de comunicação, experimentamos, em um primeiro momento, a dolorosa sensação de que muito pouco ou nada sabemos a respeito de como são elaborados e como funcionam os aparatos científicos" (GERMANO, 2011, p. 322). Você concorda com a afirmação do autor? Fonte: GERMANO, M.G. <i>Uma nova Ciência para um novo senso comum</i>. Campinas Grande: EDUEPB, 2011.
C07	C08	C10
 "Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica, o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que [...] cumpramos compromissos da Ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade" (HEBERLÉ, 2016, p. 77). Se você pudesse utilizar a Ciência para resolver uma demanda da sociedade, qual seria? Por quê? Fonte: HEBERLÉ, Antonio. Elementos sobre a relação entre Ciência e sociedade. <i>Revista Expressa Extensão</i>, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 66-84, 2016.	 "[...] é importante que se tenha presente que somente numa sociedade onde exista um clima cultural, em que o impulso à curiosidade e o amor à descoberta sejam compreendidos e cultivados, pode a Ciência florescer. Somente quando a Ciência se torna profundamente enraizada como um elemento cultural da sociedade é que pode ser mantida e desenvolvida uma tecnologia progressista e inovadora, tornando-se, então, possível uma associação íntima e vital entre Ciência e tecnologia" (SALA, 1974, p. 813). O que a ciência pode fazer pela sociedade e o que a sociedade pode fazer pela ciência? Fonte: SALA, Oscar. O papel da Ciência na sociedade. <i>Revista de História</i>, São Paulo, v. 50, n. 10, p. 813-820, dez. 1974.	 De acordo com a Revista Fapesp (2001), "Uma entre as tantas motivações da pesquisa científica e tecnológica é buscar saídas para os problemas que afligem a sociedade". A ciência é capaz de resolver os problemas que afligem a sociedade? Fonte: PESQUISA FAPESP. <i>As aplicações da Ciência</i>. São Paulo, Edição 45 jun. 2001.
C11		
 "Ao longo da história, alguns dos maiores sucessos em Desenvolvimento vieram de estender o alcance das descobertas científicas e tecnológicas para aqueles que não tinham acesso", diz Rajiv Shah, administrador da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, em artigo publicado na revista Science. Partindo desse ponto de vista, na sua opinião, quais conexões são possíveis estabelecer entre ciência e desenvolvimento econômico? Fonte: SHAH, Rajiv. Breakthroughs for Development. <i>Science</i>, v. 333, n. 41, p. 385, 2011.		

Disponível em: <https://projetocienciaemqu.wixsite.com/cienciaemquestao/as-cartas>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Nas compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia, os estudantes do terceiro eixo demonstram noção a respeito da abrangência e caráter aplicado de ambas essas dimensões. Se ressalta a existência de funções para a ciência e tecnologia, voltadas para a descoberta de inovações e resolução

de problemas. Entretanto, apesar de trazer soluções, os estudantes trazem à tona que também podem surgir problemas.

- A ciência, eu acho que ela é tudo, né? Porque é aí que a gente descobre, né, todos os meios: a saúde, né, tecnologia. Acho que tudo envolve a ciência, na realidade, do meu ponto de vista (Estudante 12).
- No geral, eu vejo ela muito mais voltada para as descobertas, né. Não só da saúde, mas de um todo (Estudante 12).
- Eu acredito que sim, através da observação dos fatos, os experimentos, e aí, eu acho que ela chega num consenso, que eu acho que consegue resolver esse problema (Estudante 14).
- Ela consegue resolver alguns, né, a partir dessa pesquisa. Às vezes, ela traz outros (Estudante 14).

A compreensão da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos, no grupo deste eixo, envolveu a identificação de problemas urgentes da contemporaneidade, alguns dos quais foram vividos na pele entre os estudantes, e que se fazem presentes no cotidiano brasileiro, necessitando de esforços científicos e tecnológicos para solução ou melhoria.

- Esse campo é imenso, né, do tamanho do universo. Ajudar as crianças, descobrir a cura da AIDS, um estudo sobre o mal do século, né, que é a depressão. Aprofundar mais nessa temática, aí tem várias (Estudante 13).
- A ciência é sempre o maior exemplo. Foi agora mesmo, durante a pandemia, onde todos estavam desesperados por sobrevivência e, graças a Deus, conseguiram essa vacina. Que, graças a ela, todos nós podemos estar aqui (Estudante 13).
- Porque a ciência precisa de dados, precisa de testes para poder usá-la e passar para a sociedade. Foi como foi a questão de medicamentos, a questão da vacina e várias, tipo, fazia até produtos de beleza e, como foi relatado até tem que fazer o sacrifício de animais para poder adquirir, né, adquirir, fazer produtos, para poder passar para a sociedade (Estudante 01).

Por fim, o entendimento a respeito das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, entre os estudantes do eixo, está profundamente relacionado às questões educacionais, em reflexões pertinentes ao considerarmos a atuação profissional para a qual os participantes estão se preparando, a de futuros professores dos anos iniciais e EJA.

Os estudantes percebem a diferença que o investimento em ciência e tecnologia traz, por exemplo, para a sala de aula. Oriundos de um contexto de restrição ao acesso, o contato com as tecnologias, por meio do ambiente universitário, pode ser uma oportunidade que surge pela primeira vez em suas vidas. Os estudantes reconhecem o potencial brasileiro para avançar na democratização desse uso, mas afirmam que, para isso, é necessário o comprometimento de recursos e políticas.

Tecnologias como o celular se mostram, para eles, não somente com a função do entretenimento, mas como um caminho possível para acessar informações científicas aplicáveis diretamente em suas necessidades. Para eles, o estudo caminha de mãos dadas com a ciência e a tecnologia. Estas se revelam fatores indispensáveis para o desenvolvimento e para a transformação da educação.

- Não que o Brasil não esteja avançado, eu acho que tem muita gente capaz para a gente avançar ainda mais, só que falta investimento, né (Estudante 15).

- E é uma mão dupla, sempre deve haver investimento em ciência e estudos (Estudante 15).

- Na minha visão, acho muito importante ter esses investimentos na área da Educação. Como o nosso amigo Estudante 01 falou, né, a universidade para mim hoje é uma coisa muito inovadora. Eu vejo coisas que eu nunca vi na minha vida numa sala de aula, tipo, wi-fi, a gente pode ter acesso. Então, acho que investir em tecnologias para a população é muito importante (Estudante 15).

- Bom, no momento eu uso o celular para pesquisar sobre artigos, sobre o nome de medicamentos, sobre tratamento de doenças, sobre o avanço das vacinas, sobre o estudo da depressão, o estudo da ansiedade, sobre as doenças em geral e também sobre a educação. Como a gente está no curso, né, de licenciatura, então atualmente estou usando muito para esse ramo, né, sobre o ramo da educação, sobre o ramo da alfabetização, essas coisas (Estudante 11).

- A educação também passou por transformações, que não sei como, eu relatei, né, que é muito diferente. Hoje, a educação, como está, a educação do meu tempo era uma realidade, hoje é outra. A Estudante 15 falou que, quando nós fomos para Universidade, nós sentimos um impacto. A educação tá rápida, você tem que ter aquela diversificação ampla (Estudante 01).

- Como falei, a ciência ajuda, mas também às vezes tem certas coisas que a sociedade ela se renega, né, até aquele aprendizado (...). Mas a gente sabe que, se o ser humano usar tecnologia, ciência para o bem, nós temos um futuro melhor, tanto no Brasil e no mundo (Estudante 01).

Destarte, no eixo de “Relação Ciência e Sociedade”, percebemos mais três indicadores sobre alfabetização científica e tecnológica: (i) identificação de aplicações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas; (ii) inter-relação entre problemas cotidianos e conhecimentos sobre ciência e tecnologia; e (iii) proposição de transformações educacionais a partir da ciência e tecnologia.

Indicadores de Alfabetização Científica e Tecnológica

Por meio da aplicação do jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), como parte de uma intervenção pedagógica (Damiani et al, 2013) junto a estudantes de licenciatura, em formação para a atuação enquanto professores dos anos iniciais, chegamos à proposição de nove indicadores preliminares para a análise a respeito da alfabetização científica e tecnológica (Lorenzetti, 2021) desse público, resultando no seguinte quadro:

Quadro 1

Indicadores de alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais

Tema	Eixos	Indicadores
Percepção Pública da Ciência	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.1 Percepção da ciência e da tecnologia como produções humanas, com características próprias.
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.1 Identificação do impacto ético e político que a ciência e a tecnologia possuem no cotidiano.
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.1 Avaliação de benefícios que a tecnologia pode trazer para o ensino e a aprendizagem.
Reflexões sobre a Ciência	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.2 Percepção da falibilidade e incompletude da ciência e da tecnologia também como componentes básicos de sua natureza.
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.2 Pensamento sobre fatos do cotidiano a partir de visão crítica.
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.2 Ponderação sobre diferentes visões e posições a respeito da ciência e da tecnologia
Relação Ciência e Sociedade	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.3 Identificação de aplicações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas.
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.3 Inter-relação entre problemas cotidianos e conhecimentos sobre ciência e tecnologia.
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.3 Proposição de transformações educacionais a partir da ciência e tecnologia.

Fonte: Acervo da pesquisa.

Tais indicadores foram construídos a partir da sistematização das falas dos estudantes participantes, em resposta a cada eixo temático do jogo de cartas proposto por Guedes (2021), categorizados internamente a partir dos eixos estruturantes 139 propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Esses indicadores podem ser utilizados tanto para a

avaliação de níveis de alfabetização científica e tecnológica, como para a proposição de atividades didáticas e pedagógicas para a sua promoção, entre estudantes de licenciatura, especialmente do Norte do Brasil, já que são oriundos das percepções de estudantes desta região, com suas particularidades.

Considerações

Percebemos que para a formação de professores para os anos iniciais, é fundamental prepará-los para um contexto profissional que irá exigir deles competências digitais e conhecimentos científicos, de forma a serem eles os multiplicadores de tais saberes. Entretanto, é necessário se atentar para as necessidades de formação destes próprios futuros professores, pois, a depender do contexto, podem chegar ao ensino superior com dificuldades, oriundas de cenários de restrição de acesso às tecnologias digitais, entre outras condições.

O emprego de inovações pedagógicas, a exemplo do jogo de cartas, pode ser uma estratégia frutífera para promover a alfabetização científica e tecnológica de tal público, pois estas podem ser promotoras do interesse, envolvimento e participação dos estudantes em seus próprios processos formativos.

Anterior a todas essas questões, contudo, está o fato de que a formação de tais estudantes precisa incluir, necessariamente, maneiras de conquistá-los e ouvi-los. É necessário, também ao formador de professores, que crie condições favoráveis para que as vozes dos estudantes possam ser escutadas, que estes se sintam seguros no ambiente educacional para compartilhar seus anseios, realidades, propor suas próprias soluções e desenhar seus próprios futuros. A análise da atividade relatada aqui neste artigo, com proposições oriundas das falas dos estudantes, é somente um exemplo de tal importância.

Agradecimentos

O corpo do texto deve ser redigido em fonte Times New Roman tamanho 12, justificado. (Não deve constar na versão para submissão quando contribuir para identificar autoria.)

Referências

- Aikenhead, G. S. (1994). What is STS science teaching? In J. Solomon & G. Aikenhead (Eds.), *STS education: International perspectives on reform* (pp. 47-59). New York: Teachers College Press.
- Auler, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: Um novo "paradigma"? *ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências*, 5(1), 68-83.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 122-134.
- Damiani, M., et al. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, FaE/PPGE/UFPEL, (n. 45), 57-67. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>.

- Guedes, S. M. A. (2021). *Ciência com cartas: Refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com alunos de graduação* (Dissertação de mestrado). Universidade..., Núcleo de ..., Programa de Pós-Graduação em ..., Belém.
- Lima, D. C. F. de, & Dantas, J. M. (2021). Um panorama do elemento Tecnologia na Educação CTS e o ensino de Ciências. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 17(39), 73-91.
- Lorenzetti, L. (2021). A Alfabetização Científica e Tecnológica: Pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In T. Milaré, G. P. Richetti, L. Lorenzetti, & J. de P. Alves Filho (Eds.), *Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas* (1ª ed., pp. 47-72). São Paulo: Livraria da Física.
- Milaré, T., & Richetti, G. P. (2021). História e compreensões da Alfabetização Científica e Tecnológica. In T. Milaré, G. P. Richetti, L. Lorenzetti, & J. de P. Alves Filho (Eds.), *Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas* (1ª ed., pp. 19-45). São Paulo: Livraria da Física.
- Pizarro, M. V., & Lopes Júnior, J. (2015). Indicadores de alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 208-238.
- Ricardo, E. C. (2007). Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*, 1(número especial).
- Santos, W. L. P. dos. (2012). Educação CTS e cidadania: Confluências e diferenças. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 49-62.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352.
- Silva, W. A. da, Kalhil, J. B., Rizzatti, I. M., & Voltolini, L. (2021). Competências Digitais para o Ensino de Ciências. In E. S. Maciel, I. Rizzatti, M. J. da S. Moraes Costa (Eds.), *Pesquisa em Ensino no contexto amazônico: Um processo em construção* (pp. 11-22). Palmas, TO: EDUFT.
- Silva, K. K. A., Machado, L. R., & Behar, P. A. (2022). Competências digitais na educação. In P. A. Behar & K. K. A. Silva (Orgs.), *Competências digitais em educação: do conceito à prática* (pp. 11-34). São Paulo: Artesanato Educacional.
- Universidade ... (2012). Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Belém. Disponível em: <https://bit.ly/3CiHm2p>.

ARTIGO 4

Matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica: proposta para intervenções pedagógicas

Integration matrix between proficiency levels in digital skills and scientific and technological literacy indicators: proposal for pedagogical interventions

Felipe Jailson Souza Oliveira Florêncio

Marianne Kogut Eliasquevici

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida

Resumo: As competências digitais são um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes para usar Tecnologia Digital de forma segura e crítica na resolução de problemas. No contexto da formação inicial de professores, seu desenvolvimento deve estar integrado à promoção da cidadania, à formação pedagógica e ao domínio de ciência e tecnologia. O objetivo do presente artigo foi apresentar uma proposta de matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica, a ser utilizada por educadores na organização de intervenções pedagógicas voltadas para avaliação e promoção do desenvolvimento de competências digitais de discentes de licenciatura em formação para atuação como professores dos anos iniciais e educação de jovens e adultos (EJA), de forma fundamentada na alfabetização científica e tecnológica. Trata-se de um estudo qualitativo, do tipo “intervenção pedagógica”, cuja proposta se baseou nos resultados de uma experiência empírica realizada no primeiro semestre de 2023, junto a uma turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública do Norte do Brasil. A intervenção original inclui três etapas: avaliação diagnóstica da relação dos discentes com as tecnologias digitais; autoavaliação dos níveis de proficiência em competências digitais, adaptados dos parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, ou DigCompEdu; e atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), para discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A experiência empírica apontou para a necessidade de realização de uma quarta etapa, com atividades de caráter teórico-prático. Com vistas a basear a formulação dessa etapa, propomos uma matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais do DigCompEdu; atitudes e estratégias para avançar de um nível a outro; competências digitais para o ensino de ciências; e indicadores de avaliação, concebidos pela conjugação entre os eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e os eixos temáticos do jogo de cartas “Ciência em Questão”. A proposta atendeu à necessidade de adaptação dos padrões de competências digitais a contextos não-europeus, incluindo objetivos educacionais e de formação cidadã, essenciais para o público de estudantes em formação inicial para atuarem como professores.

Palavras-chave: intervenção pedagógica; competências digitais; alfabetização científica e tecnológica; formação de professores; matriz de integração.

Abstract: Digital skills are a set of knowledge, skills and attitudes to use Digital Technology in a safe and critical way to solve problems. In the context of initial teacher training, their development must be integrated with the promotion of citizenship, pedagogical training and mastery of science and technology. The objective of this article was to present a proposal for an integration matrix between proficiency levels in digital skills and indicators of scientific and technological literacy, to be used by educators in organizing pedagogical interventions aimed at evaluating and promoting the development of digital skills of undergraduate students in training to work as early years teachers and youth and adult education (EJA), based on scientific and technological literacy. This is a qualitative study, of the “pedagogical intervention” type, whose proposal was based on the results of an empirical experiment carried out in the first semester of 2023, with a class of undergraduate students of a degree course, in the area of Science and Mathematics Education, offered by a public higher education institution in the North of Brazil. The original intervention included three stages: diagnostic assessment of the students' relationship with digital technologies; self-assessment of proficiency levels in digital skills, adapted from the parameters of the European Digital Competence Framework for Educators, or DigCompEdu; and activity with the card game “Science in Question” (Guedes, 2021), to discuss the relationships between science, technology and society. The empirical experience pointed to the need to carry out a fourth stage, with activities of a theoretical-practical nature. In order to base the formulation of this stage, we propose an integration matrix between proficiency levels in DigCompEdu digital skills; attitudes and strategies to advance from one level to another; digital skills for science teaching; and evaluation indicators, designed by combining the structuring axes of scientific literacy proposed by Sasseron and Carvalho (2008) and the thematic axes of the card game “Ciência em Questão”. The proposal met the need to adapt digital skills standards to non-European contexts, including educational and citizenship training objectives, essential for the public of students in initial training to work as teachers.

Keywords: pedagogical intervention; digital competences; scientific and technological literacy; teacher education; integration matrix.

Introdução

O objetivo do presente artigo é apresentar uma proposta de matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018) e indicadores de alfabetização científica e tecnológica (Lorenzetti, 2021), a ser utilizada por educadores na organização de intervenções pedagógicas (Damiani *et al.*, 2013) voltadas a avaliar e promover o desenvolvimento de competências digitais (Silva; Machado; Behar, 2022) de discentes de licenciatura em formação para atuação como professores dos anos iniciais e educação de jovens e adultos (EJA), de forma fundamentada na alfabetização científica e tecnológica. Trata-se de uma contribuição de natureza teórica, com base em resultados empíricos de uma experiência que conjugou dimensões de ensino e pesquisa.

Tal proposição é fruto de reflexões despertadas pela realização de uma intervenção pedagógica junto a uma turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino

superior (IES) pública do Norte do Brasil, durante estágio docência no tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, componente curricular obrigatório do curso, ofertado na modalidade presencial, durante o primeiro semestre de 2023.

A intervenção, originalmente, contou com três etapas, sendo uma de avaliação diagnóstica da relação dos discentes com as tecnologias digitais; um exercício de autoavaliação sobre níveis de proficiência em competências digitais; e, por fim, atividade com um produto educacional, no caso, o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), para promover a discussão sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

A partir do vivenciado nessa experiência, propomos neste artigo que intervenções com o mesmo objetivo possam contar, ainda, com mais uma etapa, na qual os discentes sejam estimulados de maneira prática a exercitar suas competências digitais, voltadas a fins educacionais e amparadas por uma perspectiva de alfabetização científica e tecnológica (Lorenzetti, 2021), pois consideramos que a integração dessas dimensões seja essencial para o exercício da docência no contexto contemporâneo de ensino e aprendizagem.

Assim, para organização do que pretendemos que seja uma quarta etapa dessas intervenções, apresentamos a sugestão de matriz de integração, elaborada a partir dos dados obtidos junto ao público de discentes da referida turma. A matriz considera os níveis de proficiência em competências digitais apresentados pelo Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, também chamado de DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018), nos quais, para avançar de um para o outro, é necessária uma atitude específica, que pode ser incentivada por determinada estratégia.

Como objetivos de aprendizagem para evolução de um nível para outro, adotamos na matriz as sugestões de competências digitais para o ensino de ciências, propostas por Silva *et al.* (2021), para serem trabalhadas junto aos discentes. Estas, por sua vez, deverão ser avaliadas, pelos educadores que organizarem intervenções, a partir de indicadores concebidos com base nos resultados empíricos de pesquisa, por meio da articulação entre os eixos estruturantes para a alfabetização científica e tecnológica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e os eixos temáticos do jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), o qual promove a reflexão e o debate sobre a relação entre ciência e sociedade.

Acreditamos que a união entre as etapas originais da intervenção que realizamos em nossa pesquisa empírica, com a proposta de matriz de integração que auxilia na organização de uma quarta etapa, poderá servir de base a educadores interessados no planejamento e organização de intervenções pedagógicas voltadas ao desenvolvimento

de competências digitais, integradas a ações de alfabetização científica e tecnológica, para discentes em formação para o exercício da docência, em especial os que atuarão nos anos iniciais e na EJA, mas não somente. A matriz pode ser, ainda, expandida e reconfigurada, pois reconhecemos que sua elaboração foi concebida a partir de contexto específico de intervenção e pesquisa.

Nossa proposição responde a inquietações oriundas do fato de que pesquisas sobre competências digitais, usualmente, têm sido desenvolvidas a partir de parâmetros das sociedades europeias (Silva; Machado; Behar, 2022), o que não necessariamente responde às particularidades de regiões periféricas (do ponto de vista dos fluxos e desigualdades do capitalismo global) como é o caso da região amazônica. Considerando que tais pesquisas precisam se adaptar aos seus contextos, o que indicamos neste artigo contribui para a integração de dimensões educacionais e científicas à perspectiva das competências digitais, pois a utilização de tecnologias digitais para a resolução de nossos problemas sociais precisa estar acompanhada de uma formação para o exercício da cidadania.

A seguir, apresentamos a contextualização do cenário empírico no qual a intervenção original foi realizada, junto aos conceitos referenciais que a nortearam; a justificativa da pesquisa, com sua importância e oportunidade estratégica; a metodologia com a qual a intervenção foi elaborada, com os resultados de cada etapa e como estes contribuíram para o intuito de construir a matriz de integração; e, por fim, a proposta de matriz, que complementa a estrutura da intervenção pedagógica, de forma a aperfeiçoar os resultados que a mesma pode alcançar.

Contextualização e Conceitos de Referência

O curso de licenciatura que abordamos nesta pesquisa é uma graduação de caráter inovador no Brasil (Machado Júnior; Gonçalves, 2016), voltada à formação de professores para atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, também, na EJA⁵⁹. O perfil de egressos almejado é de um profissional capaz de ensinar Ciências e Matemática, de maneira conjugada com a Língua Materna e as Ciências Humanas, de forma a ensinar a ler e escrever, dominando técnicas e tecnologias para compreender o mundo científico e tecnológico (Universidade..., 2012).

⁵⁹ Para mais informações, consultar texto integrador da tese que deu origem a este artigo.

Com vistas ao alcance de tal intuito, percebemos como fundamentais iniciativas que possam promover o desenvolvimento das competências digitais entre tais discentes. O conceito, de acordo com Silva, Machado e Behar (2022), se refere a “um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que, com o uso seguro e crítico de uma Tecnologia Digital, permitem ao sujeito solucionar determinados problemas básicos em todas as esferas da vida”. Porém, desenvolver competências digitais, para este público, não pode se dar de forma apartada da promoção da cidadania, da formação pedagógica para atuação como professor e nem ao domínio de conhecimentos a respeito de ciência e tecnologia.

Portanto, ao planejarmos uma intervenção pedagógica junto a uma turma de ingressantes do referido curso, durante o tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”, considerado propício ao desenvolvimento de competências digitais, foi agregado o conceito de alfabetização científica e tecnológica, qual seja, o processo de ampliação de conhecimentos em ciência e tecnologia, em concomitância à formação cidadã, voltado à promoção da capacidade de participação pública da sociedade em temas sociais, econômicos e culturais relacionados à ciência e tecnologia, que podem afetar a vida da população (Lorenzetti, 2021). Trata-se de um processo contínuo, não linear, realizado ao longo da vida, podendo estar presente em diferentes níveis de formação e em espaços formais e não-formais de ensino e aprendizagem.

Vale apontar que, por intervenção pedagógica, compreendemos a implementação de inovações pedagógicas com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes participantes (Damiani *et al.*, 2013). A utilização da metodologia, com entrelaçamento entre os conceitos de competências digitais e alfabetização científica e tecnológica, foi considerada adequada para o alcance dos objetivos do referido tema, visto que sua ementa prevê a discussão sobre:

Diferentes formatos com que as tecnologias se apresentam e suas relações com a sociedade ao longo do tempo; tecnologias de informação e comunicação (TICs) em Educação em Ciências e Matemática: conceitos e características; tecnologias digitais surgidas com o uso intensivo da internet; o papel do professor dos anos iniciais na sociedade tecnológica (novas formas de pensar, sentir e agir); softwares e sites educacionais: análise e utilização na Educação em Ciências e Matemática (Universidade..., 2012).

Diante de tal ementa, e de forma integrada à exposição de conteúdos e avaliação de aprendizagem do tema (o qual foi realizado ao longo de sete semanas, com uma aula semanal, no turno noturno), realizamos a intervenção pedagógica em três etapas principais: 1. avaliação diagnóstica, por meio de questionário on-line; 2. auto-avaliação

dos discentes a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais; e 3. atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), para discussão sobre temas relacionados à ciência e tecnologia.

Cada uma delas gerou dados empíricos, os quais foram analisados em perspectiva qualitativa, por etapa. Passada a intervenção e análise dos dados, percebemos, a partir do processo de reflexão crítica, que para melhorar a consecução dos objetivos da intervenção pedagógica, esta poderia ter contado, além das atividades realizadas, com outras de ordem prática, nas quais os discentes pudessem, de fato, exercitar a utilização das tecnologias digitais, para fins educacionais, e com reflexão crítica a partir de seus conhecimentos em ciência e tecnologia. Foi então, a partir dessa percepção, que propomos aqui a matriz de integração para organização desta quarta etapa, completando a organização de intervenções pedagógicas que possam contribuir com essa lacuna.

Diante de um mundo permeado pelas tecnologias digitais, que afetam, em diferentes níveis, cenários diversos, desenvolver competências digitais se tornou essencial para o pleno exercício da cidadania (Spante *et al.*, 2018) e para o alcance de objetivos coletivos enquanto sociedade (Dias-Trindade; Ferreira, 2020). No que tange o âmbito da educação, a utilização competente de tecnologias digitais desempenha um papel significativo para a expansão das possibilidades de aprendizagem dos alunos e das estratégias de ensino dos educadores (Silva *et al.*, 2021).

Contudo, como bem destacam Silva, Machado e Behar (2022), a relação entre as pessoas e as tecnologias digitais se modifica de acordo com cada perfil de sujeitos e de cenários. Assim, é de se esperar que em contextos de grande desigualdade social, em que convivem, às vezes no mesmo tempo e espaço, pessoas com diferentes condições de acesso às redes e tecnologias digitais, que haja desníveis e desencontros entre as expectativas daquilo que é ideal e a realidade.

Esse é o caso, por exemplo, do público discente atendido pela licenciatura referida neste artigo. Cabe ressaltar que se trata de uma graduação pensada à época do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), ou seja, voltada para a ampliação de vagas nas instituições de ensino superior, principalmente para pessoas que, sem essas condições, talvez nunca tivessem a oportunidade de ocupá-las. No caso da universidade que foi nosso campo de pesquisa, essa expansão teve, como prioridade, cursos que pudessem contribuir para a formação de professores da educação básica, para atuar em diferentes contextos na região amazônica, ainda carente no que tange essa demanda (Machado Júnior; Gonçalves, 2016).

São esses profissionais que, ao entrarem em sala de aula na condição de educadores, inadvertidamente irão se deparar com demandas de cunho educacional entrelaçadas com questões de ordem tecnológica e digital. Isso, muitas vezes, sem terem tido condições adequadas de formação para lidar com as tecnologias e, ainda, empregá-las para fins didáticos e pedagógicos. De acordo com Inamorato dos Santos *et al.* (2023), desenvolver competências digitais se torna uma necessidade para os professores, não somente para que estes possam aproveitar as oportunidades do mundo tecnológico e se desenvolver pessoalmente, mas, também, para ajudar seus alunos no desenvolvimento de suas próprias competências digitais.

Por isso, esse público de licenciandos, ou seja, “futuros professores”, se mostra estratégico para os debates relacionados ao desenvolvimento de competências digitais, pois encontram-se no entremeio entre as condições de discentes e docentes, carregando especificidades de ambas e, ainda, o fato de serem amazônidas, moradores de uma região que carece de olhares atentos em iniciativas de ensino e pesquisa.

Destaca-se a questão regional, pois é sabido que a discussão acadêmica relativa às competências digitais historicamente se desdobrou a partir de conceitos e referenciais empíricos europeus. Diversas políticas e pesquisas europeias, já devidamente sistematizadas em trabalhos como os de Silva, Machado e Behar (2022) e Marroni, Miranda e Carvalho (2022), vêm se voltando a esta temática desde a década de 1990, com destaque para a publicação do Quadro Europeu de Competência Digital para Cidadãos (DigComp) em 2013, pelo Joint Research Centre da Comissão Europeia (Ferrari, 2013), estabelecendo uma série de competências digitais consideradas essenciais para a vida social. Atualmente, o referido quadro já se encontra em sua versão 2.2, publicada em 2022.

O Quadro para Cidadãos (Ferrari, 2013) inspirou a elaboração de outro documento de referência em 2017, o Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu) (Redecker, 2017), traduzido para a língua portuguesa por Lucas & Moreira (2018), este também produzido pela Comissão Europeia, para a promoção do desenvolvimento pessoal e profissional de docentes, com competências digitais especificamente voltadas para a atuação no âmbito educacional.

O modelo de autoavaliação de competências digitais proposto pelo quadro, denominado de DigCompEdu Check-In, se tornou referência para a elaboração de documentos orientadores, instrumentos e pesquisas a nível nacional (Carvalho & Miranda, 2024) e internacional, reconhecidamente na América Latina e países da Europa

(Marroni; Miranda; Carvalho, 2022, Inamorato dos Santos *et al.*, 2023), seja para pesquisas com professores ou estudantes.

Em artigo que relata uma investigação sobre as percepções dos acadêmicos sobre sua própria competência digital em sete países ibero-americanos (Inamorato dos Santos *et al.* 2023), os autores trazem o argumento de que existe um desnível entre a quantidade de estudos sobre competências digitais de discentes de graduação do ensino superior, em relação às competências do corpo docente, com o primeiro grupo contando com um maior número de trabalhos. Podemos acompanhar que, no Brasil, diversas pesquisas têm sido realizadas com professores para suprir essa lacuna (Dias-Trindade; Moreira; Nunes, 2019, Dias-Trindade; Gomes Ferreira, 2020, Dias-Trindade; Espírito-Santo, 2021, Espírito Santo; Lima; Oliveira, 2021, Carvalho; Miranda, 2024).

Ao identificarmos pesquisas realizadas junto a discentes de nível superior e, em paralelo, esforços sistemáticos de investigação entre docentes, acreditamos que nosso olhar, para discentes em formação para atuar como docentes, encara uma lacuna de pesquisa que pode ser estratégica tanto para os estudos sobre competências digitais na educação, quanto para os de alfabetização científica e tecnológica, a partir de um contexto de formação inicial de professores.

Metodologia e Resultados da Intervenção Pedagógica

Para entender como nossa proposição foi organizada, é necessário apresentar os dados que a fundamentaram. A intervenção pedagógica realizada com a turma de ingressantes de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma IES pública do Norte do Brasil, no primeiro semestre de 2023, ocorreu de forma integrada à exposição de conteúdos e avaliação de aprendizagem do tema “Recursos Tecnológicos Pedagógicos I”. Ao todo, a turma possuía 49 discentes matriculados, entretanto, foram 36 os que participaram de ao menos uma das etapas da intervenção.

Diante da ementa desse componente curricular obrigatório, realizamos a intervenção pedagógica em três etapas principais, listadas a seguir:

1. Avaliação diagnóstica sobre a relação dos discentes com as tecnologias digitais: realizada por meio de questionário on-line, com questões formuladas a partir de dois documentos de referência: o Livro Branco da pesquisa “Literacia Transmídia na Nova Ecologia Midiática” (Scolari, 2018) e o DigCompEdu CheckIn,

instrumento de autoavaliação do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Lucas; Moreira, 2018).

2. Atividade de autoavaliação dos discentes, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais: inspirada nos parâmetros do Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, o DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018), com adaptações para a realidade discente.
3. Atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), produto educacional voltado à promoção de discussões e reflexões acerca das relações entre ciência e sociedade: as cartas são organizadas em três eixos temáticos, nomeadamente os de Percepção Pública da Ciência, Reflexões sobre Ciência e Relação Ciência e Sociedade.

Na realização de cada etapa, o número de participantes variou. Na primeira, de avaliação diagnóstica, o questionário on-line obteve respostas de 30 discentes. A segunda, de autoavaliação, contava com três sub-etapas: apresentação e reflexão sobre a relação com as tecnologias digitais; identificação do nível de proficiência em competências digitais, com base no modelo de progressão do DigCompEdu; e declaração sobre qual competência digital cada estudante gostaria de desenvolver. Para fins de análise da segunda etapa, foi considerado o número de 17 participantes, os que participaram de todas as sub-etapas.

Por fim, a etapa de atividade com o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) foi, por conta de uma queda de energia no *campus* da universidade no dia da aula, realizada de maneira remota, pela plataforma Google Meet. Como cada carta trazia uma proposta de reflexão para resposta dos estudantes, durante o debate, consideramos os participantes que tenham respondido a uma delas, ou seja, 15 participantes. O número total de 36 estudantes considera tanto aqueles participantes que estiveram em somente uma das etapas, quanto aqueles que estiveram em todas as três.

A avaliação diagnóstica, que incluiu a obtenção de dados socioeconômicos dos discentes, revelou o perfil de uma turma composta pelo convívio de diferentes gerações, com idades que variam entre menos de 25 anos até entre 50-59 anos, residentes da cidade de Belém (capital do estado do Pará), porém, muitos nascidos em municípios vizinhos ou do interior. Foi também identificado que se trata de uma turma em que a maioria dos estudantes concilia os estudos com algum tipo de trabalho e possui renda mínima que não ultrapassa o valor de dois salários mínimos.

Entre os dispositivos utilizados pelos discentes, se destacou o celular ou *smartphone*, possuído por praticamente a integridade da turma, com muitos não tendo acesso em casa a um *notebook* ou computador de mesa. Já entre as habilidades de produção selecionadas pela maioria da turma, percebeu-se que estas foram, ainda, muito básicas para atividades acadêmicas mais tradicionais, destacadamente: “Usar *software* e aplicações de escrita” (como Microsoft Word e similares) e “Criar e editar produções escritas”.

Em geral, a plataforma mais utilizada pelos discentes era o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp, bem como diversas redes sociais na internet, como Instagram e YouTube. Conjecturamos que o uso do *smartphone*, direcionado a aplicativos de mensagens ou redes sociais, contribui para o desenvolvimento de outras habilidades de produção que tangenciam as principais relacionadas à escrita, quais sejam as de “criar e editar fotografias” e “criar e editar desenhos e imagens”.

Apesar de confirmar que as tecnologias digitais são utilizadas pelos discentes mais para entretenimento do que para aprendizagem (Dias-Trindade; Ferreira, 2020), ao correlacionarmos tal apontamento com a maneira pela qual os discentes apontaram, no questionário, ser a que mais favorece suas aprendizagens: “aprender fazendo”, vemos em suas práticas não um impeditivo para os fins educacionais, mas como uma possibilidade de exploração que pode trazer resultados positivos.

A autoavaliação dos discentes, a respeito de seus níveis de proficiência em competências digitais, também nos traz resultados pertinentes para a discussão. De acordo com Inamorato dos Santos *et al.* (2023), apesar de não proporcionar uma avaliação completa sobre competências, a autorreflexão dos sujeitos pesquisados a respeito de seu desenvolvimento de competências digitais é válida a se realizar em processos de formação e de pesquisa, pois, ao efetivá-los, os participantes aprendem mais sobre suas próprias habilidades, o que, em si, também faz parte do processo de desenvolvimento.

Para tal intento, adotamos o modelo de progressão do DigCompEdu (Figura 1), que propõe a existência de seis níveis de proficiência, os quais são baseados na escala utilizada pelo Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas, ou QECR (a saber: A1, A2, B1, B2, C1 e C2, indo do mais básico ao mais complexo), integrada com os níveis de cognição da Taxonomia de Bloom revisada (lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar) (Ferraz; Belhot, 2010), resultando nos seguintes níveis e descritores:

- A1 (Recém-chegado): conhece as tecnologias digitais, mas tem pouco contato;
- A2 (Explorador): compreende melhor o potencial e já utiliza algumas;

- B1 (Integrador): aplica as tecnologias em contextos de ensino e aprendizagem;
- B2 (Especialista): analisa necessidades do contexto e seleciona a tecnologia adequada;
- C1 (Líder): compartilha seus conhecimentos e pode avaliar os usos de outros;
- C2 (Pioneiro): chega à capacidade de criar inovações.

Figura 1: Modelo de progressão do DigCompEdu



Fonte: Lucas e Moreira (2018).

Após um momento de apresentação dos discentes, no qual eles foram instados a compartilhar suas reflexões a respeito de seus usos de tecnologias digitais, passamos a um segundo, em que eles deveriam escolher o nível de proficiência em competências digitais em que acreditavam se encontrar e justificar suas respostas. Para tanto, adaptamos os descritores de cada nível da escala de progressão do DigCompEdu (pensada originalmente para docentes) para a linguagem e realidade dos discentes. Com tal adaptação, dois estudantes se identificaram como recém-chegados, cinco como exploradores, e três como integradores. Além destes, quatro na intersecção entre exploradores/integradores e dois entre integrador/especialista, ou seja, viram-se em níveis não expressos pelo quadro de referência.

Considerando que, após essa identificação, os discentes deveriam apontar qual competência digital mais gostariam de desenvolver, constatamos que os recém-chegados gostariam de utilizar o computador para as atividades acadêmicas e aprender a trabalhar com tecnologias digitais em geral. Os exploradores, por sua vez, indicaram querer utilizar ferramentas como Canva ou PowerPoint para apresentações acadêmicas, construir artigos científicos e utilizar redes sociais e sistemas digitais de avaliação para atividades de

ensino e aprendizagem. Já entre os integradores, vemos ainda mais competências voltadas à produção, como a de elaborar vídeos educacionais e slides dinâmicos.

Por fim, o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) foi acionado para possibilitar a discussão sobre as interrelações entre ciência e tecnologia, o que é essencial para agregar formação crítica e reflexividade ao desenvolvimento de competências digitais por estudantes de licenciatura se preparando para atuar profissionalmente como professores. No baralho deste produto educacional, constam 45 cartas estruturadas, primordialmente, com o trecho de alguma leitura, seguida por um comando, que pode ser uma pergunta ou um convite à reflexão. O conjunto é dividido em três eixos temáticos de discussão, com 15 cartas em cada.

A dinâmica selecionada para utilização do jogo foi a de “Cartas Debates”, que consta entre as proposições originais do produto. Nela, deve ser sorteada uma carta para cada aluno durante a aula, cuja pergunta deve ser respondida por ele, de forma a fomentar o debate sobre as temáticas propostas pelo conteúdo da carta. Foi feita uma seleção prévia de 16 cartas para apresentar aos estudantes, tendo como critério trazerem conteúdos que relacionassem ciência e tecnologia, por conta do tema que estava sendo ministrado (Recursos Tecnológicos Pedagógicos I). Foram, assim, cinco cartas do Eixo 1, quatro do Eixo 2 e sete do Eixo 3.

Para classificar as respostas dos estudantes, que foram transcritas e estudadas posteriormente à atividade, trouxemos à tona três “eixos estruturantes” propostos por Sasseron e Carvalho (2008), justamente para basear a elaboração e planejamento de aulas voltadas a alfabetizar cientificamente os estudantes, porém, com algumas alterações para abranger, também, a tecnologia, uma vez que acreditamos que a alfabetização científica e tecnológica deve ser vista como um processo integrado (Lorenzetti, 2021). Dessa forma, os eixos ficaram assim constituídos: 1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos em ciência e tecnologia fundamentais; 2. Compreensão da natureza da ciência e tecnologia e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Assim, as respostas dos discentes participantes, para cada eixo temático das cartas, foram categorizadas entre os eixos estruturantes adaptados de Sasseron e Carvalho (2008). A partir das respostas, em perspectiva, tal classificação gerou a elaboração de indicadores para nortear a organização e a avaliação de intervenções pedagógicas fundamentadas na alfabetização científica e tecnológica, que podem ser conferidos no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Indicadores de organização e avaliação de intervenções pedagógicas fundamentadas na alfabetização científica e tecnológica

Eixo temático	Eixo estruturante	Indicadores
Percepção Pública da Ciência	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.1 Percepção da ciência e da tecnologia como produções humanas, com características próprias
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.1 Identificação do impacto ético e político que a ciência e a tecnologia possuem no cotidiano
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.1 Avaliação de riscos e benefícios que a ciência e a tecnologia podem trazer para o ensino e a aprendizagem
Reflexões sobre a Ciência	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.2 Percepção da falibilidade e incompletude da ciência e da tecnologia também como componentes básicos de sua natureza
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.2 Pensamento sobre fatos do cotidiano a partir de visão crítica
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.2 Ponderação sobre diferentes visões e posições a respeito da ciência e da tecnologia
Relação Ciência e Sociedade	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	1.3 Identificação de aplicações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas sociais
	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	2.3 Inter-relação entre problemas sociais cotidianos e conhecimentos sobre ciência e tecnologia
	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	3.3 Proposição de transformações sociais a partir da ciência e tecnologia

Fonte: os autores.

A proposta original é que esses indicadores sejam operacionalizados da seguinte forma: cada eixo temático presente no produto de Guedes (2021) possui um determinado objetivo de discussão ou reflexão. Diante desses objetivos, podem ser propostas atividades didáticas que tenham como fundamento um dos eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2008) e adaptados para o conceito de alfabetização científica e tecnológica. Por sua vez, tais atividades podem ser norteadas pelos indicadores propostos

por nossa pesquisa, que tanto podem inspirar a atividade quanto serem utilizados como parâmetros de avaliação a respeito do alcance ou não dos objetivos principais.

Como exemplo de aplicação, caso um docente deseje analisar a percepção pública sobre a ciência (eixo temático 1) de seus discentes, ele pode propor uma atividade que busque trabalhar compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia (eixo estruturante 1). Esta atividade pode ter como parâmetro de avaliação se os discentes conseguiram demonstrar uma percepção da ciência e da tecnologia como produções humanas, com características próprias (indicador 1.1). Encarando a avaliação como processo formativo integrante da aprendizagem, ao propormos um parâmetro de avaliação, devemos propor uma atividade que possa ser adequadamente avaliada por ele, em um processo de retroalimentação.

Outra possibilidade é escolher um eixo estruturante e trabalhar, de forma integrada, os indicadores dos três eixos temáticos. Por exemplo, para propor uma atividade voltada à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia (eixo estruturante 1), é possível se guiar pelos indicadores 1.1, 1.2 e 1.3, utilizando-os como inspiração para concepção de etapas da atividade e, também, como norteadores de sua avaliação.

Ao observarmos de forma panorâmica as etapas da intervenção pedagógica realizada em 2023, bem como os seus resultados, acreditamos que é possível recomendar que tais etapas sejam adotadas na concepção de intervenções pedagógicas voltadas a integrar o desenvolvimento de competências digitais de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica de discentes em formação para atuação como futuros professores, seja para os anos iniciais e para o EJA, ou para outras áreas correlatas de formação e atuação profissional.

A avaliação diagnóstica fornece o conhecimento a respeito da realidade discente, suas características socioeconômicas, condições de acesso e hábitos de uso de tecnologias digitais, o que pode apontar para possibilidades de aprofundamento ou intervenção mais direcionada. A autoavaliação promove o envolvimento e reflexão do discente a respeito de seu nível de proficiência em competências digitais, o que é essencial para que possa identificar estratégias de melhoria contínua, bem como se responsabilizar por sua própria evolução no processo.

A atividade com o jogo de cartas insere a promoção do pensamento crítico a respeito da ciência e tecnologia, o que é fundamental para a formação cidadã dos discentes e que deve permear sua futura atuação como docente. Em relação a esta última, outros

produtos educacionais ou propostas didáticas com a mesma temática também podem ser utilizados para os mesmos objetivos de aprendizagem.

Contudo, concluímos que para uma intervenção pedagógica fundamentada na alfabetização científica e tecnológica, com o objetivo de avaliar e promover o desenvolvimento das competências digitais de discentes de licenciatura em formação, a atual proposta poderia ter resultados mais contundentes se forem acrescentadas etapas nas quais os discentes possam ter mais oportunidade de ter contato e viver experiências com as tecnologias digitais, buscando utilizá-las para fins educacionais, acionando conhecimentos científicos e tecnológicos e exercitando a cidadania.

Portanto, propomos a adição de mais uma etapa, de caráter teórico-prático, para efetivação do desenvolvimento das competências digitais dos futuros professores, voltadas à educação, com fundamentos em conhecimentos em ciência e tecnologia. Para baseá-la, elaboramos uma matriz de integração que auxilia na sua concepção, detalhada a seguir.

Matriz de Integração

A proposta de matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica, que deve orientar a concepção da quarta etapa de nossa proposta de intervenção pedagógica, considera a amarração entre seis dimensões: 1) Nível de Proficiência: se refere ao nível de proficiência do discente; 2) Atitude: se refere à atitude necessária para avançar de um nível a outro; 3) Estratégia: se refere à estratégia indicada para promover essa atitude; 4) Objetivo de Aprendizagem: se refere ao objetivo norteador do desenvolvimento da competência, construído a partir dos eixos estruturantes presentes no quadro de indicadores de alfabetização científica e tecnológica; 5) Competência: se refere à competência a ser desenvolvida entre os discentes, adequada para responder à estratégia; e 6) Indicadores de Avaliação: se refere aos indicadores para organização e avaliação do desenvolvimento da competência.

Quadro 2: Matriz de integração entre níveis de proficiência em competências digitais e indicadores de alfabetização científica e tecnológica

Nível de Proficiência	Atitude	Estratégia	Objetivo de Aprendizagem	Competência	Indicadores de Avaliação
Recém-chegado à explorador	Curiosidade, vontade	Orientação e engajamento	1. Compreensões básicas de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia	Planejar aulas que tenham como apoio as tecnologias digitais	1.1 Percepção da ciência e da tecnologia como produções humanas, com características próprias
					2.1 Identificação do impacto ético e político que a ciência e a tecnologia possuem no cotidiano
					3.1 Avaliação de riscos e benefícios que a ciência e a tecnologia podem trazer para o ensino e a aprendizagem
Explorador à integrador	Utilização significativa e variedade	Exemplos e orientação	2. Compreensões da natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos	Utilizar as redes sociais, por meio dos vários aplicativos para dispositivos móveis, visando o fortalecimento dos conceitos científicos	1.2 Percepção da falibilidade e incompletude da ciência e da tecnologia também como componentes básicos de sua natureza
					2.2 Pensamento sobre fatos do cotidiano a partir de visão crítica
					3.2 Ponderação sobre diferentes visões e posições a respeito da ciência e da tecnologia
Integrador à especialista	Estratégia e diversificação	Tempo de experimentação e reflexão	3. Entendimentos das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	Criar objetos de aprendizagem, compartilhá-los e referenciá-los cientificamente	1.3 Identificação de aplicações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas sociais
					2.3 Inter-relação entre problemas sociais cotidianos e conhecimentos sobre ciência e tecnologia
					3.3 Proposição de transformações sociais a partir da ciência e tecnologia

Fonte: Autores (2024)

Para as três primeiras dimensões, foram adotadas as recomendações presentes no modelo de progressão de proficiência em competências digitais do DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018), cotejadas pelas adaptações adotadas para a intervenção pedagógica junto aos discentes do curso de licenciatura.

Dessa forma, a dimensão relacionada ao nível de proficiência do discente considera os níveis identificados pela segunda etapa da intervenção, como vimos, a de autoavaliação (nas quais foram apontados os níveis de recém-chegado, explorador e integrador). Outros níveis do modelo de progressão podem ser utilizados, a depender dos resultados da avaliação diagnóstica e autoavaliação de cada contexto de intervenção.

Conforme podemos visualizar no Quadro 2, a dimensão de **Nível de Proficiência** foi pensada para nortear o avanço dos discentes de um nível mais básico para o nível mais complexo seguinte do modelo de progressão. Assim, consideramos para a proposta aqui apresentada, as seguintes demandas de avanço: de recém-chegado à explorador, de explorador a integrador e de integrador a especialista. Na intervenção pedagógica em que se baseou a proposta, os discentes considerados mais avançados estavam na interseção entre integrador e especialista, ou seja, não se encontravam no nível mais avançado. Por esse motivo, o nível de especialista foi considerado como objetivo em nossa proposta.

O modelo de progressão do DigCompEdu (Redecker, 2017, Lucas; Moreira, 2018), conforme pode ser conferido na Figura 1, ao definir o que cada nível significa, já aponta qual **Atitude** é necessária para avançar de um nível para outro e qual estratégia é necessária para promover tal atitude. Ao adaptarmos tal modelo para a realidade discente, simplificamos os textos de definição de cada nível, mas ainda nos guiando nas atitudes para progressão, dispostas no Quadro 1 deste artigo.

Dessa forma, para avançar de recém-chegado à explorador é necessária uma atitude de curiosidade e vontade de aprender. O DigCompEdu, portanto, recomenda que para incentivar essa atitude, o sujeito que deseja avançar de nível precisa, como **Estratégia**, de orientação e encorajamento para se aperfeiçoar. De explorador a integrador, é preciso ter como atitude uma utilização significativa das tecnologias digitais e variação entre elas, para construção de repertório, o que é incentivado por exemplos e orientação. Já de integrador a especialista, a atitude necessária é dar usos estratégicos e diversificados para as tecnologias digitais, propiciado pelo tempo para experimentação e reflexão.

Para os **Objetivos de Aprendizagem**, nos apoiamos nos Eixos Estruturantes adaptados de Sasseron e Carvalho (2008), relacionados aos indicadores de alfabetização

científica e tecnológica propostos pela nossa pesquisa. Assim, para a atividade de planejar aulas que tenham como apoio as tecnologias digitais (Silva et al., 2021), recomendamos que se deve ter como objetivo de aprendizagem a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais da ciência e da tecnologia (Sasseron; Carvalho, 2008). Ou seja, a aula a ser planejada pelos discentes deve poder demonstrar e promover a compreensão sobre termos e conceitos, o que condiz com um nível básico de formação.

Como sugestão de **Competência** a ser desenvolvida, por meio de atividades teórico-práticas propostas pelos educadores, acompanhando a estratégia necessária para promoção das atitudes dos discentes, adotamos a proposta dos autores Silva *et al.* (2021) de competências digitais necessárias para a construção do conhecimento científico e que podem ser desenvolvidas por docentes no ofício de ensinar sobre ciência e tecnologia, oriundas da tese de Silva (2018). Para auxiliar docentes da Universidade Estadual de Roraima a planejar suas aulas utilizando tecnologias digitais, Silva (2018) elaborou uma matriz de competências e habilidades, baseadas em estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Em nosso estudo, adotamos três competências listadas por Silva *et al.* (2021), dentre as elaboradas para tal objetivo. Foram elas: Planejar aulas com apoio das tecnologias digitais; utilizar as redes sociais, por meio dos vários aplicativos para dispositivos móveis, visando o fortalecimento dos conceitos científicos; e criar objetos de aprendizagem, compartilhá-los e referenciá-los cientificamente. Consideramos a primeira adequada para fomentar o avanço do nível de recém-chegado à explorador; a segunda de explorador a integrador; e a terceira de integrador a especialista. Levamos em conta, para tal designação, as competências digitais que os discentes de nossa intervenção diagnóstica apontaram como desejáveis de desenvolver, durante a etapa de autoavaliação.

Pelos recém-chegados, foi apontada a vontade de utilizar o computador para atividades acadêmicas e trabalhar com tecnologias digitais no geral. Já pelos exploradores, a de utilizar plataformas de apresentação acadêmica como Canva ou PowerPoint. Visto que nosso intuito é que se avance de um nível a outro, propomos ao discente a conjugação de competências de ambos os níveis. Assim, considerando que para discentes de licenciatura é essencial o exercício de elaborar planos de aula para determinado conteúdo, adequado ao nível de ensino que irão trabalhar, nossa proposta é que eles possam produzir um plano de aula utilizando recursos como o Google (para pesquisas), Word (para a escrita) e Canva ou PowerPoint (para apresentação do plano em sala). Certamente, o docente que estiver conduzindo essa atividade deverá orientar os

discentes sobre estas plataformas, com instruções claras e buscando o engajamento da turma.

Agora, conjugando competências dos exploradores e dos integradores, vemos que, entre as apontadas pelos primeiros, consta a vontade de utilizar redes sociais para atividades de ensino e aprendizagem, enquanto os segundos desejam se aprofundar mais em questões de produção de conteúdo. Portanto, ao aproveitarmos a proposta de Silva *et al.* (2021), de utilizar as redes sociais por meio dos vários aplicativos para dispositivos móveis, visando o fortalecimento dos conceitos científicos, estamos também considerando a ampla utilização que os discentes fazem dessas plataformas (conforme apontado na avaliação diagnóstica). Mesmo que, em seus cotidianos, os discentes as utilizem para entretenimento, nossa proposta é que possamos fazer proveito dessa afinidade, para aplicá-la a fins educacionais.

Pode ser, então, organizada uma atividade na qual os discentes utilizem as redes sociais ou aplicativos de mensagens como parte das estratégias do plano de aula (presente no nível anterior). Entre as possibilidades, está o compartilhamento de arquivos e conteúdos pelo WhatsApp ou a criação de perfis no Instagram para trabalhar um tema científico, a exemplo do que é proposto por Coelho (2022). Vemos, assim, que as atividades podem ser feitas em sequência, possibilitando a interconexão entre as mesmas e uma formação mais completa do discente durante uma intervenção pedagógica. Necessário que o docente possa incentivar os alunos a pesquisarem exemplos de produções similares, para a construção de referências, e fazer um acompanhamento rigoroso, já que trabalhar com redes sociais envolve questões relativas à segurança de dados e atenção ao conteúdo veiculado.

Por fim, considerando a evolução de integrador para especialista, enquanto os primeiros apontaram querer utilizar ferramentas e sistemas digitais para ensino e avaliação e os segundos elaborar vídeos educacionais, agregamos a atividade de criar objetos de aprendizagem, compartilhá-los e referenciá-los cientificamente (Silva *et al.*, 2021). Nela, os discentes podem ser incentivados a produzir algum material educacional utilizando recursos digitais, a exemplo de fotografias, vídeos, cartazes, ou mesmo plataformas interativas de utilização mais intuitiva, como Padlet, Kahoot, Jamboard, entre outras. Como é possível ver no Quadro 1, esta é uma atividade que demanda tempo de experimentação e reflexão, portanto é importante que o docente propicie um ambiente favorável, para que os discentes possam se aprofundar, errar e aprender.

Vale ressaltar que a adoção dessas competências deve ser guiada não somente pelo foco no desenvolvimento de apropriação das tecnologias digitais, mas também pela formação pedagógica e cidadã do discente, a partir dos princípios de um processo de alfabetização científica e tecnológica. Por conseguinte, é premente a determinação de conteúdos e os objetivos de aprendizagem de cada atividade, pertinentes à formação inicial de um professor.

Para avaliar a obtenção do proposto pelo eixo, recomendamos utilizar os **Indicadores de Avaliação** 1.1, 1.2 e 1.3, oriundos das respostas dos discentes na intervenção original, com utilização do jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021), os quais perpassam pelos três temas do baralho (Percepção Pública da Ciência, Reflexões sobre Ciência e Relação Ciência e Sociedade), proporcionando uma avaliação abrangente.

Dada a natureza dinâmica da atividade de utilizar as redes sociais para fortalecer conceitos científicos (Silva *et al.* 2021), enxergamos como pertinente o objetivo de aprendizagem de compreender a natureza da ciência e tecnologia e de seus fatores éticos e políticos (Sasseron; Carvalho, 2008), pois os discentes precisarão estudar sobre as implicações da ciência e tecnologia na vida social. Para tanto, é possível se apoiar nos indicadores 2.1, 2.2 e 2.3 seja para mensurar se os discentes estiverem atendendo ao disposto pelo eixo, como também para orientá-los a respeito do que se espera deles e como serão avaliados, orientando os rumos que deverão traçar para pesquisa e produção de conteúdo.

Enfim, para a atividade de criar objetos de aprendizagem, compartilhá-los e referenciá-los cientificamente (Silva *et al.* 2021), recomendamos a vinculação ao objetivo de aprendizagem de compreender as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Sasseron; Carvalho, 2008), dado que é a atividade mais complexa e demanda o exercício da visão crítica a respeito da indissociabilidade desses quatro elementos. Vemos, portanto, uma atividade com característica dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), aos quais é possível acrescentar a questão do ambiente (completando a sigla CTSA), vitais para inter-relacionar o contexto vivido pelos discentes, o conhecimento sobre como a ciência e a tecnologia afetam suas vidas em particular e ao seu impacto no mundo, em geral.

Nesta, os indicadores recomendados são os 3.1, 3.2 e 3.3, não somente por promoverem essa complexificação dos estudos, como também por direcionarem seus

resultados a fins educacionais, contribuindo na formação do discente de licenciatura, para sua futura atuação profissional como docente.

Considerações Finais

A realização da intervenção pedagógica junto à turma de ingressantes, do primeiro semestre de 2023, de um curso de licenciatura, na área de Educação em Ciências e Matemática, ofertado por uma instituição de ensino superior (IES) pública do Norte do Brasil, gerou resultados positivos no que tange aos objetivos de promover o desenvolvimento de suas competências digitais de forma aliada a um processo de alfabetização científica e tecnológica, visto que tais discentes estão sendo formados para atuarem como educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da EJA, o que demanda capacidade de contribuir para processos de alfabetização, ensinar ciências em uma perspectiva integrada e, ainda, adotar as técnicas e tecnologias necessárias para auxiliar seus educandos a compreender o mundo científico e tecnológico.

Diante de tão complexa missão, visto que estes licenciandos chegam à universidade oriundos de contextos de muitas restrições socioeconômicas, seus processos de formação são entremeados por dificuldades. São muitas as demandas prévias a serem sanadas, para que possam efetivamente estar em condições de alcançar o perfil de egressos almejado pelo curso. Apesar de “esperado”, por ser a região amazônica ainda periférica no que tange aos fluxos de distribuição de renda e justiça social, tal contexto não pode ser naturalizado. São necessárias políticas institucionais contínuas para formação desses discentes, atenção às suas demandas, inclusão e preparo para utilização das tecnologias digitais, o que, no contexto contemporâneo, é condição fundamental para o pleno exercício da cidadania.

Nossa contribuição, nesse sentido, é a proposição de uma organização para realizar intervenções pedagógicas que promovam as competências digitais dos estudantes, de maneira integrada com a alfabetização científica e tecnológica, já que uma dimensão não pode se dar de forma apartada da outra, dado que são igualmente urgentes e necessárias para a formação do futuro professor. Assim, encaramos como essencial que tais intervenções dessa natureza possam contar com etapas de: 1. avaliação diagnóstica (sobre condições socioeconômicas e relações com as tecnologias digitais); 2. autoavaliação sobre níveis de proficiência em competências digitais (promovendo a autorreflexão e apontando as atitudes e estratégias necessárias para avançar de nível); e 3. de promoção da alfabetização científica e tecnológica, o que pode contar com auxílio

de produtos educacionais como o jogo de cartas “Ciência em Questão” (Guedes, 2021) ou outras atividades didáticas de temática afim. Para a concretização das referidas etapas, este estudo contou com aporte teórico de diversos autores a respeito da temática abordada, já referenciados ao longo do texto.

A essas três etapas, presentes na intervenção original, apontamos também que deva ser incluída uma quarta, seja ela: 4. de desenvolvimento de competências digitais para fins didáticos, com familiarização e utilização de tecnologias, com fundamento nos eixos estruturantes e indicadores de alfabetização científica e tecnológica. Pela própria natureza do conceito de competência digital, esta deve se constituir pelo acionamento conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes para a resolução de um problema real da sociedade. Ou seja, só é possível desenvolver uma competência efetivamente exercitando-a, com situações-problema reais ou próximas ao real.

Para facilitar a concretização da quarta etapa, propusemos uma matriz de integração entre as dimensões de: nível de proficiência do discente; atitude necessária para avançar de um nível a outro; estratégia indicada para promover essa atitude; objetivo de aprendizagem da atividade; competência a ser desenvolvida; e indicadores de avaliação. Tal matriz pode ser adaptada ou ampliada, a depender do contexto empírico, público ou objetivos de aprendizagem. Esperamos, com ela, que atividades significativas possam ser realizadas junto aos discentes, lembrando sempre que estes são, acima de tudo, seres humanos e cidadãos, e que merecem o direito de ter asseguradas condições favoráveis para suas formações pedagógicas e profissionais.

Referências

CARVALHO, M. A. G.; MIRANDA, F. C. **Avaliação das competências digitais dos docentes do ensino superior no Brasil**: edição 2023. MetaRed TIC, Brasil, 2024.

COELHO, Y. C. de M. **Aprender no insta!:** os *studygrams* e a educação online de biologia. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

COSTA, E. G.. **Ensino de ciências na educação infantil**: Uma proposta lúdica na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

DAMIANI, M. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, FaE/PPGE/UFPel, (n. 45), p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DIAS-TRINDADE, S. *et al.* Escala de autoavaliação de competências digitais de professores: Procedimentos de construção e validação. **Texto Livre**: Linguagem e Tecnologia, v. 12, n. 2, p.

152-171, 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.17851/1983-3652.12.2.152-171>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DIAS-TRINDADE, S.; ESPÍRITO SANTO, E. C. Competências digitais de docentes universitários em tempos de pandemia: análise da autoavaliação DigCompEdu. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 45, 2021.

DIAS-TRINDADE, S.; GOMES FERREIRA, A. Competências digitais docentes: o DigCompEdu CheckIn como processo de evolução da literacia para a fluência digital. **Icono** 14, v. 18, n. 2, p. 162-187, 2020. Disponível em: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/1519/1704>. Acesso em: 27 mar. 2024.

ESPÍRITO SANTO, E.; LIMA, T. P. P.; OLIVEIRA, A. D. de. Competências digitais dos professores: da autoavaliação da práxis às necessidades formativas. **Obra Digital**, n. 21, p. 113-129, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25029/od.2021.323.21>. Acesso em: 27 mar. 2024.

FERRARI, A. **DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.

FERRAZ, A. P. de C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 abr. 2024.

FLORÊNCIO, F, J. S. O.; ALMEIDA, A. C. C. de; ELIASQUEVICI, M. K. Jogo de cartas sobre ciência: a alfabetização científica e tecnológica de futuros professores dos anos iniciais, 2024.

GUEDES, S. M. A. **Ciência com Cartas**: refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com alunos de graduação. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão, Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2021.

INAMORATO DOS SANTOS, A. *et al.* The digital competence of academics in higher education: is the glass half empty or half full. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, p. 9, 2023. DOI: 10.53628/emrede.v9i2.909.

LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica e Tecnológica: Pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In: Milaré, T. *et al.* (Eds.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: fundamentos e práticas. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 47-72.

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu**: quadro europeu de competência digital para educadores. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2018. Disponível em: https://aefreamunde.com/attachments/article/185/2_DigCompEdu_Quadro%20Europeu%20Compet%20C3%AAncia%20Digital%20Educadores.pdf. Acesso em: 19 out 2023.

MACHADO JÚNIOR, A. G.; GONÇALVES, T. O. Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA: memórias institucionais de um processo de implantação de curso. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 24, p. 115-139, jan./jul. 2016.

MARRONI, L. S. *et al.* Competências Digitais e Docência do Ensino Superior: do que estamos falando? **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 9, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53628/emrede.v9i2.909>. Acesso em: 27 mar. 2024.

NAHUM, H. R. M. **O rio que eu vejo do complexo Ver-o-Rio: CTSA e o espaço não formal.** Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

RAIOL, K. C. da S. **A ludicidade e o ensino de ciências na abordagem ciência, tecnologia e sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

RIBEIRO, D. N. C. **Letramento científico, letramento em língua materna e a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente:** indicadores e possibilidades para o ensino de ciências. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

REDECKER, C. **European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu).** Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>. Acesso em: 27 mar. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCOLARI, C. A. **Literacia Transmídia na Nova Ecologia Midiática**, jan. 2018. Disponível em: http://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL_whit_port.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, K. K. A.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação. In: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação:** do conceito à prática, pp. 11-34. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

SILVA, W. A. da. **Tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem:** habilidades necessárias para a construção do conhecimento científico no estado de Roraima. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018.

SILVA, W. A. da *et al.* Competências Digitais para o Ensino de Ciências. In: MACIEL, E. S. *et al.* (Eds.). **Pesquisa em Ensino no contexto amazônico:** Um processo em construção, pp. 11-22. Palmas, TO: EDUFT, 2021.

SPANTE, M. *et al.* Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. **Cogent Education**, v. 5, n. 1591143, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>. Acesso em: 21 jan. 2024.

UNIVERSIDADE.... **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura** Belém, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3CiHm2p>. Acesso em: 27 mar. 2024.

SOBRE OS AUTORES

FELIPE JAILSON SOUZA OLIVEIRA FLORÊNCIO. Gestor de Ensino Superior e Docente do Centro Universitário do Estado do Pará (Cesupa). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Ciências da Comunicação pelo Programa de Pós-Graduação Comunicação, Cultura e Amazônia (PPGCOM) da UFPA, com período de International Scholarship no Meaningful Interactions Lab (Mintlab) da Faculdade de Ciências Sociais da Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven, Bélgica), por meio do Programa Geral de Cooperação Internacional (PGCI-CAPES). Bacharel em

Comunicação Social pela UFPA. Integrante do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA) e do Grupo de Pesquisa em Ensino, Tecnologias e Competências (GETeC2), certificados pelo CNPq.

MARIANNE KOGUT ELIASQUEVICI. Professora Titular do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente da Faculdade de Computação (FACOMP) e do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES). Diretora adjunta do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão (NITAE). Doutora em Desenvolvimento Socioambiental (2004) pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU) do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA-UFPA). Graduada em Matemática, modalidade Informática (1987), pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação (1991) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Foi coordenadora pedagógica da Assessoria de Educação a Distância (AEDi) da UFPA.

ANA CRISTINA PIMENTEL CARNEIRO DE ALMEIDA. Professora Titular do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará. Docente da Faculdade de Educação Matemática e Científica (FEMCI), do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) e do Mestrado Profissional em Docência (PPGDOC). Doutora em Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade Federal do Pará (2005). Mestre em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000). Especializada em Psicologia dos Distúrbios de Conduta (1986) e em Psicomotricidade Relacional Sistêmica (1998). Graduada em Educação Física pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1984). Coordena na graduação o Laboratório de Ensino de Atividades Lúdicas (LABLUD) e o Grupo de Estudos de Ludicidade (GELUD). Coordenadora do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Usualmente, temos encontrado trabalhos acadêmicos que demarcam em suas considerações o caráter transitório e impermanente de seus resultados, em especial nas ciências humanas e sociais, dado o caráter mutante da sociedade, a subjetividade de nossos olhares, a intermitente caminhada da ciência, que atesta e contesta verdades, fazendo avançar (ou continuar) o conhecimento, a partir de diálogos com autores e realidades distintas, buscando dar sentido por meio das lentes teóricas e empíricas a um mundo, por natureza, complexo e multifacetado.

Sem deixar de acreditar nesses aspectos, contudo, precisamos admitir que é necessário encerrar alguns capítulos para que seja possível viver novas histórias e encontrar novos caminhos. Os rios que encontramos pela frente podem ser imprevisíveis, mas não dá para mudar as lembranças que carregamos em nossa bagagem, somente enxergá-las por novas perspectivas.

Destacamos isso não por tomar como resolvido aquilo que vivenciamos durante a tessitura desta tese, mas por acreditar que os escritos que produzimos a partir dessa experiência configuram um retrato. Retrato este que abarca sujeitos de diferentes idades, gêneros, condições socioeconômicas, contextos e futuros. Conviver com os estudantes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA é um privilégio para quem precisa conhecer mais sobre o Brasil e, especificamente, as nuances da região amazônica.

Encontramos no curso discentes interessados em transformar suas vidas e de seus próximos, por meio da educação. Estar em aula, com eles, na condição de docente, é aprender muito mais do que ensinar. Porque nos obriga a nos desprender de pré-concepções e abandonar o hábito de querer impor modelos ou delimitações, somente replicando aquilo ao que nos acostumamos. As aulas vivenciadas com esses estudantes, no contexto desta pesquisa, foram transformadoras, pois evidenciaram que “recuar” não necessariamente é o mesmo que voltar para trás. Pelo contrário, é entre recuos e avanços que se criam as mais bonitas danças.

Esclarecendo a metáfora, temos no curso a oportunidade de estar com estudantes que chegam ao nível superior oriundos de contextos historicamente demarcados por restrições e, portanto, dificuldades. Seja em relação a uma melhor educação, ou a condições financeiras, ou a dispositivos tecnológicos, entre outras. Nos deparamos no curso com um retrato muito diverso, mas fiel, do que é estar em uma região como a

Amazônia, com populações ainda na periferia do que os fluxos do capitalismo, de maneira vã, prometem.

Considerando o que encontramos nesta pesquisa, no mundo em que vivemos hoje, desenvolver competências digitais não é um luxo, é um direito. O conhecimento e habilidade em utilizar as tecnologias digitais, com segurança, para acioná-las na resolução de situações-problema reais da vida, se mostra como condição para o pleno exercício da cidadania. E preparar pessoas para que possam exercer esse direito, é um dever e uma missão da educação formal.

Tal missão não pode se basear somente em iniciativas isoladas, mas, sim, ser parte de políticas institucionais amplas e contínuas, que envolvam todos os agentes necessários para sua consecução, inclusive, os docentes, que também carecem de formações em caráter continuado para o desenvolvimento de suas competências digitais e emprego delas para fins educacionais.

A pesquisa que empreendemos evidencia que no processo de formação inicial de professores, se esses até então estudantes não tiverem o preparo necessário para que possam desenvolver suas competências digitais, em um futuro próximo, no qual passem a exercer a docência em contextos dos anos iniciais da educação básica ou da educação de jovens, adultos e idosos, não terão plenas condições de cumprirem seu papel de educadores na formação das próximas gerações, as quais novamente poderão adentrar a universidade com dificuldades e restrições, em um ciclo com riscos de perdurar.

Portanto, é diante de tal problemática que a tese se situou, somando a ela a necessidade de que, enquanto futuros professores dos anos iniciais e da EJA, espera-se destes licenciandos que possam alfabetizar e ensinar sobre ciências, em perspectiva integrada, de modo a preparar crianças, jovens e adultos a ler e escrever, dominando técnicas e tecnologias, para compreender o mundo científico e tecnológico. Não se alcança tal perfil de egressos sem uma educação formal que prepare, sobretudo, para a cidadania.

Estudos na perspectiva CTS têm enfatizado a importância de empregar, na educação, iniciativas que possam evidenciar a indissociabilidade das questões científicas, tecnológicas e sociais na vida dos cidadãos, pois isso é essencial para estes que tenham as condições e os recursos necessários para que possam participar ativamente, na sociedade, em tomadas de decisão a respeito de situações que os afetam direta e indiretamente. A promoção de tal visão crítica, nos contextos educacionais, incentiva a

formação de cidadãos mais preparados, que poderão fazer a diferença seja a nível individual ou da coletividade.

Vimos, contudo, ainda nesta pesquisa, que a dimensão da “tecnologia” tem sido, de certa forma, encarada por pesquisadores e educadores em CTS ainda sem alcançar seu inteiro potencial de exploração. É no sentido de contribuir para tal lacuna que nos lançamos ao nosso problema de pesquisa, pois acreditamos que integrar os conhecimentos e diretrizes de promoção e desenvolvimento de competências digitais, na educação de futuros professores, têm muito a contribuir para a formação cidadã, quando as pensamos interligadas ao processo de alfabetização científica e tecnológica.

Com base nos resultados da investigação, podemos, de fato, defender a tese de que intervenções pedagógicas que viabilizam o desenvolvimento de competências digitais de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica favorecem o atendimento aos desafios educacionais contemporâneos na formação de futuros professores. Sem tal desenvolvimento, os discentes enfrentam empecilhos para desempenhar suas atividades acadêmicas de forma adequada, permanecendo em uma utilização das tecnologias digitais mais voltada para fins de entretenimento, sem explorar seus potenciais educacionais.

Tal exploração será essencial, diante das demandas do mundo contemporâneo, para a atuação na docência, de modo a quebrar ciclos viciosos em que pessoas com condições socioeconômicas mais desfavorecidas continuem a não ter o direito de explorar os potenciais das tecnologias digitais para exercitarem as suas cidadanias. E, para não cair em uma utilização instrumental dessas tecnologias, é imperioso que o desenvolvimento das competências digitais seja integrado a uma promoção da capacidade de reflexão crítica e o pensamento sobre como as questões da ciência e da tecnologia afetam a sociedade.

As intervenções pedagógicas, enquanto implementações de inovações no contexto de ensino e aprendizagem, para resolução de problemas de ordem educacional, se mostram como estratégia que pode ser adotada por docentes do ensino superior, para contribuir com os fins de promoção de uma formação inicial de professores que considera as demandas citadas. Sua utilização demanda planejamento e, também, a capacitação do próprio docente, o que precisa ser considerado pelas políticas institucionais, para alcance de melhores resultados.

Acreditamos, também, que alcançamos o objetivo geral desta tese, que foi o de analisar como a metodologia das intervenções pedagógicas pode promover o

desenvolvimento de competências digitais de futuros professores, de maneira integrada à alfabetização científica e tecnológica.

As etapas da intervenção pedagógica realizada, no primeiro semestre de 2023, com uma turma de ingressantes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA, cujas análises constituíram os objetivos específicos desta tese, contribuíram para demonstrar a importância de:

- Realizar avaliações diagnósticas que coadunem condições socioeconômicas e a relação dos discentes com as tecnologias digitais, pois estas auxiliam na compreensão de contextos e cenários empíricos específicos, que se refletem na forma como as tecnologias digitais são apropriadas e quais desafios precisam ser encarados para desenvolver as competências digitais (Artigo 1);
- Promover a oportunidade de autoavaliação dos discentes, a respeito de seus próprios níveis de proficiência em competência digital, já que o processo de autorreflexão é indispensável para promoção da conscientização dos sujeitos e incentivar a sua disposição em aperfeiçoar seus usos das tecnologias digitais, fornecendo dicas de atitudes e estratégias necessárias para avançar de nível; além de demonstrar as limitações existentes nos parâmetros europeus de aferição de competências digitais para realidades como a brasileira, já que os níveis estabelecidos nem sempre são suficientes para abarcar as especificidades de estudantes destes contextos (Artigo 2);
- Exercitar a reflexão crítica e a discussão a respeito das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e cidadania, por meio de estratégias pedagógicas e didáticas favoráveis a uma aprendizagem ativa, pois o desenvolvimento instrumental de habilidades com tecnologias digitais não é suficiente nem para a formação inicial para futura atuação na docência e nem para a formação para a cidadania. É necessário incentivar o processo de alfabetização científica e tecnológica, de maneira integrada entre a dimensão da ciência e a dimensão da tecnologia, com seus reflexos sobre a sociedade. Para tanto, desenvolvemos indicadores do processo de alfabetização científica e tecnológica, que tanto podem ser utilizados para avaliação de resultados, quanto como guias para a concepção de atividades (Artigo 3).
- Integrar a mudança de níveis de proficiência em competências digitais com indicadores de avaliação do processo de alfabetização científica e tecnológica, por meio de atividades teórico-práticas nas quais os discentes possam efetivamente

exercitar e desenvolver suas competências para fins educacionais. Para tanto, desenvolvemos uma matriz de integração entre essas dimensões, a ser utilizada por educadores em intervenções pedagógicas, para a concepção e organização de atividades com tais fins (Artigo 4).

Vimos, portanto, que intervenções pedagógicas podem ser uma metodologia favorável para a formação de futuros professores e, quando composta por etapas que integram a) avaliação diagnóstica, b) autoavaliação, c) discussões sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, e d) atividades teórico-práticas de desenvolvimento de competências digitais de maneira aliada à alfabetização científica e tecnológica, desempenham um papel de contribuição para a formação inicial de professores, que atuarão em um contexto que demanda afinidade com as tecnologias digitais, bem como domínio sobre conceitos em ciência e tecnologia.

Esses futuros professores são, acima de tudo, cidadãos, e demandam uma formação que os prepare adequadamente para a vida em sociedade e que possam ter condições de exercitar o direito fundamental de participar ativamente de tomadas de decisão em situações que os afetam a nível individual e coletivo.

Entre as vantagens que este estudo apresenta, está a oferta de uma proposta de organização para intervenções pedagógicas que contribuam nesta direção. Possíveis desvantagens estão na demanda de organização, que demanda planejamento prévio e análise dos resultados de cada etapa, o que pode ser difícil na rotina de professores do ensino superior, por conta de suas especificidades de trabalho. Avançamos no sentido de estruturar etapas que interligam o desenvolvimento de competências digitais ao processo de alfabetização científica e tecnológica, porém, especialmente a quarta etapa ainda precisa de uma efetiva realização, para que possa ser devidamente validada. Novos estudos podem ser realizados nesta direção.

Certamente, por também termos desenvolvido nossa proposta em um contexto específico, esta não necessariamente pode ser utilizada em todas as realidades. Recomendamos, portanto, que possa servir de inspiração, porém, que seja passível de adaptações e transformações, para que novos caminhos e novos resultados sejam sempre possíveis.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. O que é ensino de ciências CTS? *In*: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Eds.). **Educação CTS: perspectivas internacionais sobre a reforma**. Nova York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.
- ALVARENGA, C. E. A.; FERRER, W. M. H. Pesquisa em rede: identificação das competências digitais dos docentes brasileiros. *In*: CARVALHO, M. A. G.; MIRANDA, F. C. **Avaliação das competências digitais dos docentes do ensino superior no Brasil: edição 2023**. MetaRed TIC, Brasil, 2024.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 68-83, 2003.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.
- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.) **CTS e educação científica: tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, p. 73-97, 2011.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BANNELL, R. I.; DUARTE, R.; CARVALHO, C.; PISCHETOLA, M.; MARAFON, G.; CAMPOS, G. H. B. de. **Educação no século XXI: cognição, tecnologias e aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes; Rio de Janeiro, RJ: Editora PUC, 2016.
- BARROS, J. A. **Os conceitos: seus usos nas ciências humanas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.
- BAZÍLIO, A. P. M.; CULTRI, C. do N.; GOMES, V. de S.; MILL, D. R. S. Letramentos e a Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): reflexões sobre a formação de cidadãos críticos na cultura digital. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 186-205, jan./mar. 2021.
- BEHAR, P. A. (Org.). **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2013.
- BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.
- BERNARDI, M.; GUIZZO, M. A. R.; SILVA, K. K. A. Avaliação de competências digitais. *In*: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 35-50, 2022.
- BRAGA, J. L. Dispositivos interacionais. *In*: BRAGA, J. L.; CALAZANS; R. G.; RABELO, L. *et al.* **Matrizes Interacionais – A comunicação constrói a sociedade**. Campina Grande: EDUEPB, 2017.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>. Acesso em: 2 jun. 2018.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula digital**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, *on-line* e híbrido. Porto Alegre: Penso, 2021.

CANELLAS, J. S.; LÉLIS, J.; VINHAS, M.; MIRANDA, F. C.; MATTA, J. M. Q.; ELIASQUEVICI, M. K. Ensino-aprendizagem de Cálculo durante o Ensino Remoto na Universidade Federal do Pará. **Professor de Matemática On-line**, v. 10, n. 5, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21711/2319023x2022/pmo1041>. Acesso em: 21 jan. 2024.

CARVALHO, D. P.; LUZ, J. A. G.; PELLANDA, L. C.; TURINE, M. A. S.; FERREIRA, S. M. P. **Experiências exitosas de ações nas universidades federais**. Andifes, 2022. Disponível em: <https://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Acesse-o-Relatorio-Experiencias-Exitosas-das-Universidades-Federais-na-Pandemia-2.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2024.

CARVALHO, M. A. G.; MIRANDA, F. C. **Avaliação das competências digitais dos docentes do ensino superior no Brasil: edição 2023**. MetaRed TIC, Brasil, 2024.

COELHO, Y. C. de M. **Aprendi no insta!**: Os studygrams e a educação online de biologia. 2022. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/15295>. Acesso em: 11 abr. 2024.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 7 a 9 de outubro de 2010. **Anais...**, 2010.

COSTA, E. G.. **Ensino de ciências na educação infantil**: Uma proposta lúdica na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

COSTA, W. N. G. Dissertações e teses multipaper: uma breve revisão bibliográfica. In: VIII SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS, 2014. **Anais...**, v. 8, n. 1, 2014.

DAMIANI, M. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, FaE/PPGE/UFPel, (n. 45), p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DIAS-TRINDADE, S.; ESPÍRITO SANTO, E. C. Competências digitais de docentes universitários em tempos de pandemia: análise da autoavaliação DigCompEdu. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 45, p. 100-116, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i45.8336>. Acesso em: 11 abr. 2024.

DIAS-TRINDADE, S.; GOMES FERREIRA, A. Competências digitais docentes: o DigCompEdu CheckIn como processo de evolução da literacia para a fluência digital. **Ícono 14**, v. 18, n. 2, p. 162-187, 2020. Disponível em: <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/1519/1704>. Acesso em: 11 abr. 2024.

DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A.; NUNES, C. S. Escala de autoavaliação de competências digitais de professores. Procedimentos de construção e validação. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 152-171, 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.17851/1983-3652.12.2.152-171>. Acesso em: 11 abr. 2024.

ELIASQUEVICI, M. K.; FONSECA, N. A. da. **Educação a Distância**: orientações para o início de um percurso. 2ª ed. Belém: EDUFPA, 2009. Disponível em: <http://www.multimidia.ufpa.br/jspui/handle/321654/883>. Acesso em: 22 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO, E.; LIMA, T. P. P.; OLIVEIRA, A. D. de. Competências digitais dos professores: da autoavaliação da práxis às necessidades formativas. **Obra Digital**, n. 21, p. 113-129, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25029/od.2021.323.21>. Acesso em: 27 mar. 2024.

FERRARI, A. **DIGCOMP**: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.

FERRAZ, A. P. de C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 abr. 2024.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GALDINO, R. **Comunicação e divulgação científica de líderes de grupos de pesquisa no campo CTS**: análise a partir de indicadores bibliométricos e altmétricos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 2020.

GOMES, C. A.; SÁ, S. O.; VÁZQUEZ-JUSTO, E.; COSTA-LOBO C. Education during and after the pandemics. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 29, n. 112, p. 574-594, jul./set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002903296>. Acesso em: 20 jan. 2024.

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de ciências e matemática e formação de professores**: marcas da diferença. 275p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação: Campinas-SP, 2000. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253686>. Acesso em: 21 out. 2021.

GONÇALVES, T. V. O. **Metodologia da convergência**: individuo, conhecimento e realidade: uma proposta para formação de professores de ciências. 233f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Campinas-SP, 1981. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/306516>. Acesso em: 21 out. 2021.

GONÇALVES, T. V. O.; GONÇALVES, T. O. Ciência e solidariedade: docência na pandemia. In: ASCOM FADESP (Org.). **Relatório de Gestão 2020 - Ciência e Solidariedade**: reflexões sobre a humanidade e a pandemia. 1ª ed. Belém, Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa, 2021. Disponível em: https://issuu.com/fadesp/docs/relatorio_fadesp_2020_issuu_final. Acesso em: 22 jan. 2024.

GUEDES, S. M. A. **Ciência com Cartas**: refletindo sobre a importância do diálogo entre ciência e sociedade com alunos de graduação. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão, Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2021.

GUERRA, C. V. **Formação de Professores de Ciências para o Uso de Tecnologias**. Tese (Doutorado em Multimídia em Educação) - Universidade de Aveiro, Departamento de Educação, Departamento de Comunicação e Arte, 2012.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **Educate Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 19 jan. 2024.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Boletim Informativo de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC**: acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf. Acesso em: 30 nov. 2021.

INAMORATO DOS SANTOS, A. et al. The digital competence of academics in higher education: is the glass half empty or half full. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, p. 9, 2023.

KANGERSKI, F. A.; MACHADO, A. B.; DANDOLINI, G. A. Competências digitais dos docentes do ensino superior: uma revisão bibliográfica. In: MACHADO, A. B.; ALMERAYA, J. M. C. **Educação e competências digitais pós-pandemia**: cenários e perspectivas em tempos de incertezas. Editora Bagai, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/11Aiv6EM4EbuRxM4lISPDJ-bLOhb6eu5d/view>. Acesso em: 11 abr. 2024.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992.

LEITE, A. C. de O.; FERRAZ, M. C. C. Educação CTS: reflexões sobre os conteúdos curriculares e as metodologias de ensino e aprendizagem. In: HOFFMAN, W. A. M. (Org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: desafios da construção do conhecimento. São Carlos: EdUFSCar, p. 39-50, 2011.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, B. A. V.; SANTOS, M. R. A. dos.; ALMEIDA, L. D. A.; AMARAL, M. A. Um projeto participativo para Informática na Educação orientado por discussões dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 7, n. 1, jul. 2020.

LIMA, D. C. F. de; DANTAS, J. M. Um panorama do elemento Tecnologia na Educação CTS e o ensino de Ciências. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 17, n. 39, p. 73-91, 2021.

LORENZETTI, L. A alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em ciências. In: MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. P. (Eds.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: fundamentos e práticas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 47-72.

LUCAS, M.; MOREIRA, A. DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital Para Educadores. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2018. Disponível em: https://aefreamunde.com/attachments/article/185/2_DigCompEdu_Quadro%20Europeu%20Compet%C3%Aancia%20Digital%20Educadores.pdf. Acesso em: 19 out. 2023.

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu**: quadro europeu de competência digital para educadores. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2018. Disponível em: https://aefreamunde.com/attachments/article/185/2_DigCompEdu_Quadro%20Europeu%20Compet%C3%Aancia%20Digital%20Educadores.pdf. Acesso em: 19 out 2023.

LUZ, J. A. G. ; MIRANDA, F. C. . Ensino Remoto Emergencial: propulsor de reflexões sobre o uso de TDICs em processos de ensino-aprendizagem. In: CARVALHO, M. A. G.; CASARIN, H. de C. S.; SOUZA, A. C. L.; LEGROSKI, A. C.; HOFSETZ, K. (Org.). **Sobre o Legado do Ensino Remoto Emergencial na Pandemia de COVID-19 para o Ensino Superior**: um olhar para as Tecnologias de Informação e Comunicação. 1 ed. São Paulo: Metared Universia, p. 11-29, 2023. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2023/06/legado-ensino-remoto-emergencial-a5.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2024.

MACHADO JÚNIOR, A. G.; GONÇALVES, T. O. Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da UFPA: memórias institucionais de um processo de implantação de curso. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 24, p. 115-139, jan./jul. 2016.

MARRONI, L. S.; MIRANDA, F. C.; CARVALHO, M. G. C. Competências Digitais e Docência do Ensino Superior: do que estamos falando? **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 9, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53628/emrede.v9i2.909>. Acesso em: 27 mar. 2024.

MARTÍN-BARBERO, J. **A comunicação na educação**. São Paulo: Contexto, 2014.

MARTÍN-BARBERO, J. Reubicando el campo de las audiencias en el descampado de la mutación cultural. In: JACKS, N.; MARROQUINI, A.; VILARROEL, L. M.; FERRANTE, N. **Análisis de recepción en América Latina**: un recuento histórico con perspectivas al futuro. Quito: Editorial Quipus, 2011.

MATTAR, J.; PIOVEZAN, M. B.; SOUZA, S.; SANTOS, C. C.; INAMORATO DOS SANTOS, A. Apresentação crítica do Quadro Europeu de Competência Digital (DigComp) e modelos relacionados. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3062>. Acesso em: 29 nov. 2021.

MONTEIRO, M. I. Alfabetização, letramento e tecnologias. In: MILL, D. (Org.). **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. Campinas, SP: Papirus, 2018.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P. História e compreensões da alfabetização científica e tecnológica. In: MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. P. (Eds.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: fundamentos e práticas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 19-45.

MORAES, H. L. B.; NASCIMENTO, S. M.; FARIAS, M. A. F.; SANTOS JÚNIOR, G. P. Do ensino presencial para o emergencial: adaptações, desafios e impactos na pós-graduação. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 180-193, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p180-193>. Acesso em: 19 jan. 2024.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. (rev. e atual.). Campinas, SP: Papirus, 2013.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, p. 1-25, 2018.

MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Formato *multipaper* nos programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. In: SIPEQ – V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, Foz do Iguaçu, 30 a 31 de maio e 1 de junho de 2018. **Anais...**, 2018.

NAHUM, H. R. M. **O rio que eu vejo do complexo Ver-o-Rio**: CTSA e o espaço não formal. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 5, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/179/110>. Acesso em: 20 jan. 2024.

OROZCO GÓMEZ, G. La condición comunicacional contemporánea. Desafíos latinoamericanos de la investigación de las interacciones en la sociedad red. In: JACKS, N.; MARROQUINI, A.; VILARROEL, L. M.; FERRANTE, N. **Análisis de recepción en América Latina**: un recuento histórico con perspectivas al futuro. Quito: Editorial Quipus, 2011.

OTA, M. A.; DIAS-TRINDADE, S. Ambientes digitais de aprendizagem e competências digitais: conhecer o presente para agir num futuro pós-covid. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 211-226, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p211-226>. Acesso em: 11 abr. 2024.

PEREIRA, N. T.; FERENHOF, H. A.; SPANHOL, F. J. Estratégias para gestão das competências digitais no ensino superior: uma revisão na literatura. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 18, n. 1, 2019. Disponível em: <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.18.1.71>. Acesso em: 11 abr. 2024.

PÉREZ GÓMEZ, Á. I. **Educação na era digital**: a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD, P.; THURLER, M. G.; DE MACEDO, L.; MACHADO N. J.; ALESSANDRINI, C. D. **As competências para ensinar no século XXI**: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PINTO, S. L.; VERMELHO, S. C. S. D. Um panorama do enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica no Brasil. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. **Anais...**

PIZARRO, M. V.; LOPES JÚNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 21 jan. 2024.

- PLATAFORMA SUCUPIRA. **Coleta de Informações**. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, 2019.
- RAIOL, K. C. da S. **A ludicidade e o ensino de ciências na abordagem ciência, tecnologia e sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.
- RATCLIFFE, M. Science, Technology and Society in school science education. **School Science Review**, v. 82, n. 300, mar. 2001.
- RECUERO, R. Redes sociais. In: CITELLI, A.; BERGER, C.; BACCEGA, M. A.; LOPES, M. I. V. de; FRANÇA, V. **Dicionário de Comunicação: escolas, teorias e autores**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2014.
- REDECKER, C. **European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>. Acesso em: 27 mar. 2024.
- RIBEIRO, D. N. C. **Letramento científico, letramento em língua materna e a abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente: indicadores e possibilidades para o ensino de ciências**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.
- RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, nov. 2007.
- ROCHA, D. G. da; OTA, M. A.; HOFFMANN, G. (Orgs.). **Aprendizagem digital: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional**. Porto Alegre: Penso, 2021.
- RODRIGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. Estudo da produção científica sobre o enfoque CTS em revistas brasileiras especializadas. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 33, jan./jul., 2019. p. 167-182.
- RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. S. Pandemia da covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na prática pedagógica. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 41-77, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57>. Acesso em: 19 jan. 2024.
- SANCHOTENE, I. J.; ILHA, P. V.; RUPPENTHAL, R.; ENGERS, P. B. Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia de Covid-19. **EaD em Foco**, v. 10, n. 3, p. e1303, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i3.1303>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- SANTOS, C.; MATTAR, J.; PEDRO, N. Uso dos quadros de competência digital DigComp e DigCompEdu em educação: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)**, v. 14, n. 2, p. 311-327, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.14571/brajets.v14.n2.311-327>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, nov. 2007.
- SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, jul./dez., 2012. p. 49-62.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: DOS SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs.) **CTS e educação científica: tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, p. 21-47, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio. Belo Horizonte**, v. 2, n. 2, p. 110-132. jul./dez., 2000.

SANTOS; W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Ciência e Educação para a Cidadania. *In*: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. de. (Orgs.). **Ciência, ética e cultura na educação**. Editora Unisinos, 2001.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCHORN, G. T.; SILVA, K. K. A.; BEHAR, P. A. O aluno dos anos iniciais do ensino fundamental e as competências digitais. *In*: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 69-89, 2022.

SCOLARI, C. A. **Literacia Transmedia na Nova Ecologia Mediática**, jan. 2018a. Disponível em: http://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL_whit_port.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, K. K. A.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação. *In*: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, p. 11-34, 2022.

SILVA, W. A. da. **Tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem: habilidades necessárias para a construção do conhecimento científico no estado de Roraima**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018.

SILVA, W. A. da; KALHIL, J. B.; RIZZATTI, I. M.; VOLTOLINI, L. Competências digitais para o ensino de ciências. *In*: MACIEL, E. S.; RIZZATTI, I.; MORAIS COSTA, M. J. S. (Eds.). **Pesquisa em ensino no contexto amazônico: um processo em construção**. Palmas, TO: EDUFT, 2021. p. 11-22.

SILVA; K. K. A. da; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Competências Digitais na Educação. *In*: BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. da. (Orgs.). **Competências digitais em educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

SONEGO, A. H. S.; SILVA, J. S.; BEHAR, P. A. Estratégias pedagógicas no ensino remoto: possibilidades para diminuir a exclusão digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação (Renote)**, v. 19, n. 1, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.118391>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SPANTE, M.; HASHEMI, S. S.; LUNDIN, M.; ALGERS, A. Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. **Cogent Education**, v. 5, n. 1591143, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>. Acesso em: 21 jan. 2024.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; SOBRINHO, M. F.; SANTOS, W. L. P. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez., 2016.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3 n. 1, jan./abr., 2003.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023**: Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem? Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 21 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Anuário Estatístico 2021**: ano base 2020. Universidade Federal do Pará. Belém: UFPA, 2021a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão. **Curso Ensino Remoto e Letramento Digital**: Turma 1, Encontro 3, dia 6 ago. 2020, apresentação em ppt. (33 p.). Belém, PA: UFPA, 2020. Disponível em: <https://bitlybr.com/O9nS>. Acesso em: 2 jan. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional 2016/2025**. Belém: UFPA, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens**. Belém, 2012. Disponível em: <http://www.femci.ufpa.br/images/femci/downloads/permanentes/pp.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Relatório de Gestão 2020**: Universidade Federal do Pará. Belém: UFPA, 2021.

ZAUTH, G.; OGATA, M. N.; HAYASHI, M. C. P. I. Um breve panorama sobre a educação CTS no Brasil. In: HOFFMAN, W. A. M. (Org.). **Ciência, Tecnologia E Sociedade**: desafios da construção do conhecimento. São Carlos: EdUFSCar, p. 21-38, 2011.

APÊNDICE

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caro(a) discente,

Durante a realização deste tema, você está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa sobre como as **competências digitais e a alfabetização científica** de futuros professores(as) de ciências, matriculados(as) no tema "Recursos Tecnológicos Pedagógicos I", do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A pesquisa está sendo conduzida pelo doutorando **Felipe Jailson Florêncio**, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará, sob a orientação das Profas. Dras. Ana Cristina Almeida e Marianne Eliasquevici, ambas docentes na UFPA.

A sua participação se dá tanto pelo preenchimento deste instrumento, quanto pela autorização para utilizarmos, nessa pesquisa, as informações obtidas por meio da nossas observações de sua participação nos encontros do tema "Recursos Tecnológicos Pedagógicos I" durante o período letivo 2023.2.

A sua participação é voluntária, isto é, não obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador responsável ou com a UFPA.

É importante destacar que todos os dados coletados neste instrumento, bem como os que serão gravados em áudio e vídeo durante os encontros síncronos da disciplina, serão de uso exclusivo da pesquisa. Nenhuma informação pessoal com a identificação, sem que seja requerida sua autorização expressa, será divulgada. Se houver fornecimento de dados que sejam confidenciais, serão tratados com sigilo.

Caso concorde em participar e/ou colaborar com o desenvolvimento da pesquisa, favor selecionar a opção "Sim" ao final do documento. Os pesquisadores colocam-se à disposição para qualquer dúvida ou esclarecimento adicional através do e-mail fjailsonn@gmail.com. O preenchimento do instrumento levará em torno de 10 minutos.

Desde já, agradecemos pela atenção!

Felipe Florêncio & Profas. Dras. Ana Cristina Almeida e Marianne Eliasquevici
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
Universidade Federal do Pará

* Indica uma pergunta obrigatória

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. E-mail *

2. 1. Informe se consente em participar da pesquisa: *

Marcar apenas uma oval.☐ Sim.☐ Não.

Perfil socio-econômico do(a) estudante do tema "Recursos Tecnológicos Pedagógicos 1" | PL3 - 2023.2

Caro(a) discente,

Gostaríamos de dar as boas-vindas a todos(as) que estarão conosco cursando o tema "Recursos Tecnológicos Pedagógicos 1, do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Este instrumento possui o objetivo de conhecer melhor as competências digitais dos(as) futuros(as) professores(as) de ciências matriculados no tema durante o período letivo 2023.2. Trata-se de uma pesquisa que está sendo conduzida pelo doutorando Felipe Jailson Florêncio, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará.

Com o seu consentimento na seção anterior, pedimos que responda o questionário abaixo com bastante atenção. O preenchimento não tomará mais do que 10 minutos do seu tempo.

Agradecemos, antecipadamente, por seu apoio e sua atenção!

Cordialmente,

Felipe Florêncio & Profas. Dras. Ana Cristina Almeida e Marianne Eliasquevici
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
Universidade Federal do Pará

3. 1. Informe seu nome completo: *

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

4. 2. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 25
- ☐ 25-29
- ☐ 30-39
- ☐ 40-49
- ☐ 50-59
- ☐ 60 ou mais
- ☐ Prefiro não responder

5. 3. Você é natural de qual cidade? *

6. 4. Em qual cidade você se localiza neste momento para realização dos seus estudos? *

7. 5. Informe a sua ocupação: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Apenas estudo
- ☐ Sou estudante e trabalho ou faço estágio/bolsa meio período
- ☐ Sou estudante e trabalho em tempo integral

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

8. 6. Qual é a renda de sua família (soma dos salários de todos os membros/pessoas)? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Até ½ salário mínimo (R\$ 550)
- ☐ Mais de ½ salário até 1 salário mínimo (R\$ 550 a R\$ 1.100)
- ☐ De 1 salário até 2 salários (R\$ 1.100 a R\$ 2.200)
- ☐ De 2 salários até 3 salários (R\$ 2.200 a R\$ 3.300)
- ☐ De 3 salários até 5 salários (R\$ 3.300 a R\$ 5.500)
- ☐ Acima de 5 salários (mais de R\$ 5.500)
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outro: _____

Habilidades no uso de tecnologias digitais do(a) estudante do tema
"Recursos Tecnológicos Pedagógicos 1" | 2023.2

9. 1. Qual ou quais dispositivos você possui em casa e tem disponibilidade para usar (não apenas para estudo)? *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Smartphone
- ☐ Tablet
- ☐ Notebook
- ☐ Computador de mesa
- ☐ Televisão
- ☐ SmartTV
- ☐ Rádio
- ☐ Console de videogame
- ☐ SmartWatch
- ☐ Outro: _____

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

10. 2. Atribua um valor sobre a sua facilidade para utilizar (habilidade para ligar, manusear, acessar conteúdos, dentre outros) os dispositivos listados a seguir: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não tenho facilidade	Pouca	Mediana	Muita	Não utilizo este dispositivo
Smartphone	☐	☐	☐	☐	☐
Tablet	☐	☐	☐	☐	☐
Notebook	☐	☐	☐	☐	☐
Computador de mesa	☐	☐	☐	☐	☐
Televisão	☐	☐	☐	☐	☐
SmartTV	☐	☐	☐	☐	☐
Rádio	☐	☐	☐	☐	☐
Console de videogame	☐	☐	☐	☐	☐
SmartWatch	☐	☐	☐	☐	☐

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

11. 3. Atribua um valor sobre a frequência com que você utiliza as plataformas listadas a seguir: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não utilizo a plataforma.	Baixa	Mediana	Muita	Não conheço a plataforma.
Moodle	☐	☐	☐	☐	☐
SIGAA	☐	☐	☐	☐	☐
Google Meet	☐	☐	☐	☐	☐
Zoom.us	☐	☐	☐	☐	☐
Microsoft Teams	☐	☐	☐	☐	☐
WhatsApp	☐	☐	☐	☐	☐
Telegram	☐	☐	☐	☐	☐
YouTube	☐	☐	☐	☐	☐
Facebook	☐	☐	☐	☐	☐
Instagram	☐	☐	☐	☐	☐
Twitter	☐	☐	☐	☐	☐
TikTok	☐	☐	☐	☐	☐
De áudio (Spotify, Deezer, iTunes, outras)	☐	☐	☐	☐	☐
De streaming (Netflix, Globoplay, Amazon Prime, Telecine...),	☐	☐	☐	☐	☐

12. 4. Qual(is) dessa(s) habilidades você possui? (Fonte: Scolari, 2018). *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Criar e editar produções escritas.
- ☐ Usar software e aplicações de escrita (Word e similares).
- ☐ Criar e editar produções sonoras.
- ☐ Usar ferramentas para a captação e edição de sons.
- ☐ Criar e editar desenhos e imagens.
- ☐ Usar ferramentas para a criação e edição de desenhos e imagens.
- ☐ Criar e editar fotografias.
- ☐ Usar ferramentas para a captação e edição de fotografias.
- ☐ Criar e editar produções audiovisuais.
- ☐ Usar ferramentas para a captação e edição de vídeo.
- ☐ Codificar software.
- ☐ Montar hardware.
- ☐ Modificar software e hardware.
- ☐ Usar as TIC e ferramentas de codificação.
- ☐ Criar e editar jogos.
- ☐ Usar ferramentas para a criação e edição de jogos.
- ☐ Criar cosplay e fantasias.
- ☐ Reconhecer riscos/perigos da internet.
- ☐ Nenhuma das habilidades acima.
- ☐ Outro: _____

13. 5. Como você aprende? (Fonte: Scolari, 2018). (Pode marcar mais de uma opção). *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Fazendo ("mão na massa")
- ☐ Resolvendo problemas
- ☐ Imitando/simulando
- ☐ Ensinando
- ☐ Jogando
- ☐ Avaliando
- ☐ Nenhuma das opções anteriores.
- ☐ Outro: _____

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

14. 6. Quais recursos e/ou ferramentas digitais têm sido utilizados por você para aprender? (Fonte: DigCompEdu, 2021).

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Apresentações (PowerPoint ou similares)
- ☐ Vídeos
- ☐ Áudios
- ☐ Ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle e similares)
- ☐ Questionário ou avaliações digitais
- ☐ Aplicativos e jogos interativos
- ☐ Cartazes digitais
- ☐ Mapas mentais
- ☐ Blogs ou páginas Wiki
- ☐ Ferramentas digitais (ex. Mentimeter, Socrative, Kahoot e Google Forms)
- ☐ Outros
- ☐ Não uso recursos e/ou ferramentas digitais para aprender
- ☐ Prefiro não responder

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

15. 7. Como você descreveria a si mesmo e à sua utilização pessoal das tecnologias digitais? (Em uma escala que vai de Discordo totalmente a concordo totalmente) (Fonte: DigCompEdu, 2021).

*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Acho fácil trabalhar com computadores e outros dispositivos	☐	☐	☐	☐	☐
Utilizo a Internet de forma extensiva e competente	☐	☐	☐	☐	☐
Tenho abertura e curiosidade em relação a novas aplicações, programas e recursos	☐	☐	☐	☐	☐
Sou membro de várias redes sociais	☐	☐	☐	☐	☐

06/06/2023, 15:32

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

16. 8. Indique em uma escala que vai de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente" seu nível de concordância quanto a importância das seguintes habilidades em alfabetização científica (Fonte: Pizzarro e Lopes Júnior, 2015): *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Articular ideias	☐	☐	☐	☐	☐
Investigar	☐	☐	☐	☐	☐
Argumentar	☐	☐	☐	☐	☐
Ler sobre Ciências	☐	☐	☐	☐	☐
Escrever sobre Ciências	☐	☐	☐	☐	☐
Problematizar	☐	☐	☐	☐	☐
Criar ideias relacionadas à Ciência	☐	☐	☐	☐	☐
Atuar em atividades relacionadas à Ciência	☐	☐	☐	☐	☐

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários