

## Formação inicial docente para o uso pedagógico das tecnologias digitais: um estudo com licenciandos(as) de ciências da natureza<sup>i</sup>

Irene Raquel Santana Rodrigues<sup>i</sup>

Alessandra Rodrigues<sup>ii</sup>

### Resumo

Esta pesquisa analisa experiências curriculares de estudantes de licenciatura em Ciências da Natureza em relação à sua formação para integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao currículo escolar. Trata-se de uma pesquisa qualitativa cujos dados advêm de análise documental, questionário e entrevistas semiestruturadas. Os resultados, à luz dos estudos de currículo e de integração das TDIC na educação, evidenciam que são escassas e não lineares as discussões sobre uso pedagógico dessas tecnologias na graduação. As compreensões dos(as) licenciandos(as) sobre esse tema estão mais relacionadas a percursos curriculares pessoais ou a experiências vivenciadas em disciplinas não didático-pedagógicas. Os sujeitos também mostram uma visão utilitarista das TDIC na educação – o que, em parte, pode decorrer das práticas dos formadores e de fragilidades nos Projetos Pedagógicos dos cursos.

**Palavras-chave:** formação inicial de professores; tecnologia educativa; educação em ciências; currículo.

*Initial teacher education for the pedagogical use of digital technologies:  
research with students in natural sciences*

### Abstract

*This research analyzes curricular experiences of undergraduate students in Natural Sciences in relation to their training to integrate Information and Communication Technologies (ICT) into the school curriculum. This is qualitative research whose data comes from documentary analysis, application of a questionnaire and conducting semi-structured interviews. The results, based on curricular studies and the integration of ICT in education, show that discussions about the pedagogical use of these technologies during graduation are scarce and non-linear. Undergraduate students' understandings of this topic are more related to personal curricular paths or experiences in non-didactic-pedagogical curricular subjects. The students also show a utilitarian view of ICT in education – which, in part, may result from the practices of the trainers and weaknesses in the Pedagogical Projects of the courses.*

**Keywords:** initial teacher education; educational technologies; science education; curriculum.

---

<sup>i</sup> Mestra em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). E-mail: [irene.raquels2@gmail.com](mailto:irene.raquels2@gmail.com) - ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7481-593X>.

<sup>ii</sup> Doutora em Educação: Currículo pela PUC/SP. Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Unifei. Vice-líder do grupo de pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências (TeCDEC). E-mail: [alessandrarodrigues@unifei.edu.br](mailto:alessandrarodrigues@unifei.edu.br) - ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5161-9792>.

*Formación inicial docente para el uso pedagógico de las tecnologías digitales:  
una investigación con estudiantes de ciencias de la naturaleza*

**Resumen**

*Esta investigación analiza experiencias curriculares de estudiantes de pregrado en Ciencias Naturales en relación con su formación para integrar las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) al currículo escolar. Se trata de una investigación cualitativa cuyos datos provienen del análisis documental, aplicación de un cuestionario y realización de entrevistas semiestructuradas. Los resultados, basado en los estudios curriculares y la integración de las TDIC en la educación, muestran que las discusiones sobre el uso pedagógico de estas tecnologías durante la graduación son escasas y no lineales. Las comprensiones de los estudiantes sobre este tema están más relacionadas con trayectorias curriculares personales o experiencias en asignaturas no didáctico-pedagógicas. Los sujetos también muestran una visión utilitarista de la TDIC en educación – que, en parte, puede resultar de las prácticas de los formadores y de debilidades en los Proyectos Pedagógicos de los cursos.*

**Palabras clave:** formación del profesorado; tecnología educativa; educación en ciencias; currículo.

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea é marcada de maneira profunda pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que influenciam o modo como vivemos, aprendemos e nos relacionamos. Assim, mais do que ferramentas, as TDIC são elementos da cultura que refletem e também têm agência na constituição do *modus operandi* das sociedades atuais e no *habitus* dos indivíduos. Esse *habitus*, considerado a partir de Bourdieu (1996) como uma “subjetividade socializada”, é hoje fortemente condicionado pelas tecnologias, pelas redes e mídias digitais. Adquirido “[...] nas e pelas experiências práticas (em condições sociais específicas de existência), constantemente orientado para funções e ações do agir cotidiano”, o *habitus*, como sistema “[...] de esquemas individuais, socialmente constituído de disposições estruturadas (no social) e estruturantes (nas mentes)” (Setton, 2002), se constitui hoje muito articulado à mediação das TDIC.

Como uma componente ativa das atividades humanas (sociais e individuais) ao longo da história, a tecnologia faz parte também das ações cotidianas de estudantes e professores. E no caso específico das TDIC, tem adentrado os contextos escolares gerando reflexões e modificações na educação. Mais especialmente, a relação entre educação e

tecnologias demanda criticidade e compreensão holística sobre seus efeitos para a construção de futuros mais justos e sustentáveis, como vêm apontando publicações recentes como as da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2022). Nessa direção, a escola se vê diante da necessidade de desenvolver meios para articular-se dialógica e criticamente com e nesse mundo de cultura digital.

Um eixo fundamental na composição desse cenário é a formação docente, a qual precisa oferecer subsídios para uma prática pedagógica coerente e crítica na articulação dos processos de ensino e de aprendizagem com essa realidade. A esse respeito, pesquisa divulgada em 2019, pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), mostra que menos da metade (43%) dos(as) professores(as) das escolas do país teve acesso a disciplinas ofertadas na graduação voltadas ao uso das tecnologias digitais para a promoção de aprendizagem. Quanto à formação continuada, de acordo com o Cetic (2023), em torno de 50% dos(as) professores(as) participaram de alguma formação sobre temas como “uso de tecnologias em conteúdos disciplinares”, “uso de tecnologias para avaliação dos alunos” e “educação a distância ou híbrida” em 2021 e 2022 – o que pode estar diretamente associado aos desafios enfrentados pelos(as) docentes durante o ensino remoto emergencial (ERE) desenvolvido na pandemia de Covid-19. Os temas mais buscados remetem a interesses mais aplicados, práticos ou mesmo instrumentais e que não necessariamente caminham em direção à integração das TDIC ao currículo. Por outro lado, temas como *Fake News*, uso responsável da internet, proteção de dados e licenças de recursos educacionais digitais foram buscados por pouco mais de 30% dos respondentes. Em todos os casos, o percentual de professores que participaram de formação é maior em 2021 do que em 2022 – o que também pode indicar efeitos da pandemia na dinâmica do contexto escolar e do trabalho docente.

Durante a pandemia de Covid-19, o ERE exigiu o uso massivo das TDIC em todos os níveis de ensino e gerou desafios de ordem formativa, estrutural, de apoio e acompanhamento aos docentes (Paulo; Araújo; Oliveira, 2020; Pinto; Martins, 2021; Tiengo et al., 2021). Além disso, dificuldades relacionadas às desigualdades de acesso e

às condições familiares dos estudantes se mostraram mais claramente, se não escancaradamente, naquele momento (Trindade, 2022). Em âmbito nacional, a pesquisa TIC-Educação 2021 refere que “[...] A demanda por aprimoramento das habilidades digitais dos professores aumentou durante esse período. [...] 59% do total de professores reportou que a falta de um curso específico dificultava muito o uso de tecnologias em atividades educacionais” (Cetic, 2021, p. 28).

Nessa direção, estudos (Kenski, 2012; Almeida; Valente, 2012; Menezes; Souza; Oliveira, 2017; Almeida, 2004; 2019) vêm indicando ser fundamental que a formação inicial já promova a vivência de experiências significativas e possibilite reflexões sobre o uso pedagógico das TDIC, em suas potencialidades e limitações, quando integradas ao currículo. Inserido nesse contexto, este artigo, recorte de um estudo mais amplo, tem como objetivo geral: analisar experiências curriculares de estudantes de licenciatura em Ciências da Natureza em relação à sua formação para integrar as TDIC ao currículo escolar.

## 2 REFLEXÕES TEÓRICAS

Pensar na docência requer considerar primeiramente o fato de que ela está inserida no contexto escolar. Almeida (2004) e Almeida e Valente (2016) destacam a existência de projetos de alcance nacional (no final da década de 1980 e início de 1990) para a inserção de tecnologias nas escolas antes de acontecer algum tipo de formação dos profissionais envolvidos, principalmente do professor. Complementarmente, Kenski (2012) ressalta que os professores tinham o papel de vigias para que os estudantes não danificassem os computadores, não entrassem em outras páginas com conteúdos ilícitos e/ou vírus. Estudos mais recentes (Santos; Rodrigues; Rezende Junior, 2018; Cetic, 2019, 2021, 2023), indicam que esse quadro pode não ter se alterado substancialmente até pouco antes da pandemia, em 2020, e mesmo depois dela.

Nessa direção, corroboramos as ideias de Kenski (2012, p. 107), quando a autora afirma que “Se a ênfase do processo de tecnologização da sociedade recai sobre a importância da educação, a importância de educadores bem qualificados torna-se condição primordial de ação”. Sendo assim, é necessário reconhecer e valorizar o papel

desse profissional, bem como empreender investimentos na formação inicial e continuada. O professor é um dos agentes mais importantes para a efetivação de práticas educacionais críticas e significativas mediadas pelas TDIC, tendo em vista que está à frente do que acontece dentro da sala de aula. É ele que, em suas práticas, pode possibilitar a integração das TDIC a fim de trazer contribuições significativas para os processos de ensino e de aprendizagem; e consequentemente para a qualidade da educação (Almeida; Valente, 2012).

Nesse cenário, a formação inicial de professores (sem, é claro, desconsiderar a formação continuada) ganha destaque no sentido de ser responsável por oferecer subsídios para que o professor desenvolva uma prática coerente com as necessidades dos processos de ensino e de aprendizagem no contexto da cultura digital. Além disso, considerando as condições de trabalho docente no Brasil (cada vez mais precarizadas), muitos professores, após o término da graduação, não terão a oportunidade de continuar os estudos e buscar conhecimentos além dos que foram adquiridos durante sua profissionalização. Nessa direção, Menezes, Souza e Oliveira (2017) sugerem que é fundamental uma formação inicial mais próxima da realidade digital, na qual as TDIC sejam incorporadas nos cursos de formação de professores, assim como o raciocínio e a contextualização sobre o seu uso pedagógico. Isso posto, aquilo que for oferecido pelas instituições de graduação deve servir como base para que, ao concluir a formação inicial, o professor, além de competências e conhecimentos sobre o uso das TDIC, esteja consciente dos desafios que podem fazer parte da sua atuação e sinta-se minimamente preparado para lidar criticamente com questões imprevisíveis – como, por exemplo, é o caso da avalanche de indagações que temos vivido nas instituições educacionais desde o lançamento de Inteligências Artificiais (IA) generativas, como o ChatGPT.

Diante desses entendimentos sobre a importância da formação inicial de professores, colocamos em evidência os docentes da área de Ciências da Natureza. Sahb e Almeida (2016) descrevem que o conhecimento científico é de suma importância para a construção de sujeitos críticos, questionadores, atuantes e conscientes quanto aos acontecimentos do meio em que vivem. O pensamento científico leva o sujeito a progredir em sua maneira de pensar e, consequentemente, de agir na sociedade. Assim, possui um

potencial transformador. Por outro lado, “O desconhecimento de uma parte significativa da população acerca do que é a ciência, associado à desinformação disseminada [nas redes] por determinados grupos, cria um ambiente propício ao aparecimento e proliferação de visões distorcidas e errôneas e de movimentos anticiência” (Reis, 2021, p. 1). O ensino de Ciências, diante disso, se entrelaça com a perspectiva democrática do conhecimento e com a formação para o uso crítico das TDIC em uma sociedade de cultura digital.

Lopes e Macedo (2010) entendem o uso das tecnologias pelos professores como condição para um ensino na perspectiva democrática. Além disso, em uma educação democrática e democratizadora, as oportunidades devem ser para todos, em um jogo de lutas para a diminuição de desigualdades via escolarização. Nessa mesma linha, também a educação em ciências precisa estar em consonância com a vida cotidiana dos estudantes e suas realidades, levando-os a compreender o fazer científico como um trabalho constituído por erros e acertos, que dialoga constantemente com o “mundo real”, é compartilhado entre equipes de pesquisadores e está em constante transformação. Por sua vez, as tecnologias, como elementos técnicos e culturais, bem como a tecnologia, enquanto ciência, fazem parte dessa contextualização do científico, já que em ambas as perspectivas, “[...] a(s) tecnologia(s) não se desenvolve(m) de forma isolada e neutra e, por isso mesmo, não se encontra(m) livre(s) de influências e de conceituações que atendam a este ou àquele interesse, que pode ser social, político ou econômico” (Sahb; Almeida, 2016, p. 79).

O que se põe em discussão, nesse sentido, é que os conhecimentos do currículo escolar sejam frequentemente inter-relacionados com os aspectos do mundo contemporâneo; tendo em vista que as TDIC, ao serem utilizadas no processo educativo, podem promover o diálogo entre os indivíduos, ajudar na ampliação do pensamento e com isso construir aprendizagens mais significativas, desde que sejam utilizadas como ferramentas cognitivas e instrumentos simbólicos de produção cultural (Jonassen, 2007; Rodrigues, 2017; 2020).

Desde esse ponto de vista, as tecnologias não podem simplesmente ser inseridas acriticamente no ambiente educacional e a sua utilização não deve estar limitada ao domínio instrumental, como vimos acontecer nas experiências emergenciais vivenciadas

por docentes e discentes durante a pandemia em distintos níveis de ensino (Trindade, 2022; Pinto; Martins, 2021, Matta; Rodrigues; Lima, 2020). Como elementos culturais, as TDIC têm um repertório muito vasto de oportunidades de utilização didática (Menezes; Sousa; Oliveira, 2017; Almeida, 2019). É preciso torná-las parte da dinâmica de ensino desenvolvendo formas de o estudante aprender a acessar, questionar e construir conhecimentos por meio delas, e mesmo sobre elas, quando esse uso fizer sentido no contexto de aprendizagem.

Tecemos, nessa direção, o entendimento de que a graduação na área de Ciências da Natureza pode (e precisa) promover um percurso formativo capaz de levar o futuro professor a investigações e experimentações sobre as possibilidades de as tecnologias serem integradas ao ensino das disciplinas científicas. A formação inicial pode ajudar ainda a desenvolver a compreensão sobre as potencialidades, os limites e os riscos do uso desses recursos, numa relação de conhecê-los e conscientizar-se, tendo em vista que o desafio maior de integrar as TDIC ao currículo não está nas competências relacionadas ao domínio, mas na capacidade de encontrar propostas realizáveis para que isso aconteça em processos de ensino e aprendizagem peculiares às condições de cada escola (Kenski, 2012).

A multidimensionalidade e a ubiquidade das novas competências digitais redefinem a hierarquia dos conteúdos a serem aprendidos; as temporalidades do ensinar; as agregações humanas e máquinas em ação no ato de aprender. [...] Como propósito, de forma ampla, as escolas, de todos os níveis, precisam se adequar às novas realidades sociodigitais em que se situam (Kenski, 2023, p. 24).

E para atuarem nesse cenário, os professores precisam de apoio e formação. Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) apontam que a formação inicial de professores de Ciências deve oportunizar atividades para construções elaboradas de pensamento, com o intuito de contribuir para que esse profissional consiga ensinar os conteúdos científicos despertando a curiosidade e motivando a participação dos estudantes. Por esse viés, os cursos de graduação podem favorecer uma “[...] formação horizontalizada, que reconheça os professores como sujeitos de conhecimentos cujas experiências são fundantes e fundamentais à reflexão, conscientização e alteração

(quando for o caso) da prática pedagógica” (Rodrigues, 2017, p. 141). Tendo sempre em vista o potencial que as TDIC podem apresentar aos processos de ensino e aprendizagem,

Essa formação seria mais condizente com as necessidades e demandas das escolas e mais coerente com as cobranças feitas aos professores em relação à sua atuação profissional – ora, não podemos ‘cobrar’ que os docentes atuem de maneiras inovadoras, autorais e críticas se não os formarmos por meio de experiências curriculares inovadoras, autorais e críticas (Rodrigues, 2017, p. 151).

Menezes, Sousa e Oliveira (2017) defendem que os cursos de formação relacionem a teoria e a prática em um processo contextualizado e dialético. Desse modo, a formação estaria de acordo com o conceito de *Web Currículo*, cunhado por Almeida (2019), e segundo o qual “[...] as TDIC e o currículo, constituídos como unidades distintas, se determinam, formando uma totalidade e produzindo transformações recíprocas” (Almeida; Valente, 2012, p. 61).

[...] a característica marcante do web currículo é a integração na ótica emancipatória, que potencializa a construção social do currículo na prática concretizada por meio da interação social com a mediação das mídias e tecnologias, valoriza a articulação teoria-prática, a multidimensionalidade do ser humano e o diálogo intercultural. Esse processo viabiliza a dinâmica da (re)construção do conhecimento com a evolução da espiral da aprendizagem, o exercício da autoria com a mediação de múltiplos letramentos, a convivência com a diversidade, o compartilhamento de experiências, a colaboração, o trabalho com múltiplos contextos que se articulam com os entornos virtuais e presenciais de aprendizagem (Almeida, 2019, p. 103).

Uma formação pautada nessas premissas poderia oferecer condições para que, ao término da graduação, o professor consiga articular o conhecimento pedagógico à perspectiva da integração crítica das tecnologias. E, nesse sentido, seja capaz de utilizar as TDIC na criação de situações de aprendizagem desafiadoras para fazer com que o estudante compreenda a ciência em seu processo, não só como um produto, e assim, considere conceitos que são frutos das teorias científicas na resolução de problemas cotidianos, conseguindo agregar significados aos fenômenos de acordo com a ciência, seja dentro ou fora do ambiente escolar (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010; Reis, 2021).

Concluindo, salientamos nossa compreensão de que as experiências de aprendizagem do futuro professor sobre como integrar as tecnologias ao ensino de conteúdos curriculares interferem diretamente na maneira como irá considerá-las em sua atuação. Ainda que não seja objeto deste artigo, registramos, nesta seara, a existência de duas posições colocadas em debate na construção curricular dos cursos de formação inicial de professores: de um lado, a proposta de ofertar disciplinas específicas sobre o uso das TDIC na educação – o que poderia garantir a presença dessa discussão nesse contexto formativo. Nessa direção, Mendes (2009) defende que inserir disciplinas específicas nos cursos de formação inicial pode não ser a solução para que os futuros professores saibam lidar com as tecnologias. “Contudo, a existência delas, certamente, poderia incentivar o uso dos recursos [...] bem contribuir para que se esclareçam quais os benefícios e desvantagens das TIC na educação” (Mendes, 2009, p. 72).

Do outro lado está a proposta de que as TDIC sejam uma componente transversal, já que em sua própria constituição são interdisciplinares e precisam ser discutidas como elementos da cultura que perpassam todas as disciplinas. Essa perspectiva poderia ampliar as possibilidades de uma formação mais contextualizada. Entretanto, tem em si o risco de ficar condicionada ao perfil e/ou interesse dos professores formadores. Esses, nem sempre cientes da relevância e da profundidade da discussão associada às TDIC na educação e de seus efeitos para a formação crítica de educadores na cultura digital, como indica estudo de Custódio e Rodrigues (2023) e já apontava Almeida (2014). Fato é que, além da preocupação de ordem prática, é preciso fomentar discussões teóricas que despertem nos licenciandos a criticidade para aliar as TDIC aos conteúdos disciplinares.

A complexidade do tema ratifica a proposição de que para alcançarmos a integração das tecnologias nos currículos e contextos da educação básica, é preciso revermos permanentemente a estruturação das abordagens educacionais na formação inicial de professores.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo tem caráter exploratório (Coutinho, 2014) e a organização metodológica sustenta-se pelas premissas da pesquisa qualitativa, na qual o foco da investigação é a compreensão dos pontos de vista dos sujeitos e das razões que os levam a assumi-los, a fim de conhecer e discutir sobre o fenômeno que se constitui como o objeto da pesquisa (Gil, 2016; Chizzotti, 2011).

O *lôcus* desta investigação foram três cursos presenciais de licenciatura da área de Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física e Química) de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública, localizada no sul de Minas Gerais. A coleta de dados aconteceu em três momentos: o primeiro, pela análise documental dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) a fim de verificar se na estrutura curricular dos cursos aparecem menções e/ou disciplinas referentes às TDIC e a que esses elementos estão relacionados. Os resultados dessas análises estão publicados em Rodrigues e Rodrigues (2021) e apontam, de modo geral:

[...] um tímido número de disciplinas que enfocam claramente o estudo sobre a utilização pedagógicas das tecnologias na educação, [o que] deixa latente uma possível falta de continuidade nas discussões, pois acontecem em períodos específicos (algumas vezes somente no final do curso) e podem não perpassar toda a formação. [...] nos três documentos as discussões sobre tecnologias e educação são propostas no âmbito das disciplinas pedagógicas dos cursos.

[...] em relação ao perfil dos egressos, nos três PPC é descrito que a formação deve promover a compreensão do uso de ferramentas tecnológicas no ensino. [...]

Não há nos PPC abordagens sobre as tecnologias como forma de linguagem, como recursos que permitem construções cognitivas e diferentes formas de integração, ou como elementos que fazem parte da aprendizagem (Rodrigues; Rodrigues, 2021, p. 106-108).

O segundo momento de coleta de dados se deu com a aplicação de um questionário *online* aos estudantes dos semestres finais dos três cursos (7º ou 8º períodos). O instrumento foi construído com dois blocos de questões: o primeiro voltado ao mapeamento do perfil dos participantes e o segundo com perguntas específicas voltadas aos interesses da pesquisa. No segundo bloco as questões foram estruturadas a partir de escala de *Likert* (Gil, 2016). Essa estruturação se deu em função de o questionário

ter servido de base para a construção do terceiro instrumento de coleta – a entrevista semiestruturada. A intenção inicial era realizar presencialmente esta última etapa da coleta de dados. Entretanto, devido à pandemia de Covid-19, essa etapa ocorreu via aplicativo para reuniões virtuais, mantendo-se todos os procedimentos éticos da pesquisa.

O questionário foi respondido por 19 estudantes, de um universo de 43 matriculados em disciplinas de “Prática docente” nos semestres finais dos cursos. Posteriormente, foram realizadas entrevistas individuais com 7 estudantes (aqueles que indicaram interesse em participar).

Por possibilitar a relação entre os dados originados das três fontes (documentos, questionário e entrevista), a triangulação nos pareceu a metodologia de análise mais adequada ao contexto desta investigação, já que prevê “[...] momentos distintos que se articulam dialeticamente, favorecendo uma percepção de totalidade acerca do objeto de estudo e a unidade entre os aspectos teóricos e empíricos, sendo essa articulação a responsável por imprimir o caráter de cientificidade ao estudo” (Marcondes; Brisola, 2014, p. 203).

Os dados foram analisados a partir de agrupamentos emergentes do processo de triangulação. Pensando na organização e na distinção entre os diferentes tipos de dados, foram utilizados códigos, segundo as fontes dos dados, construídos pelas letras iniciais e o número atribuído ao participante: Q - para questionário e E - para as entrevistas. O questionário (Q) foi numerado de 1 a 19, que consiste no número de respostas a esse instrumento; e a entrevista (E) de 1 a 7, referente à quantidade de entrevistas realizadas. Para ajudar no tratamento e na compreensão dos dados, as entrevistas também foram identificadas pelo curso do participante, com o uso das iniciais: B - para Ciências Biológicas, Q - para Química e F - para Física. Além disso, dados oriundos dos PPC também serão apresentados com o uso dessas iniciais para cada curso juntamente com a sigla (PPC).

Em relação ao perfil dos participantes da pesquisa, 11 são do gênero feminino, sete do masculino e um indicou “outro”. Quanto à idade, 12 dos participantes têm até 25 anos, somente seis de 26 a 35 anos e um tem mais de 45. Esses dados indicam que a maioria dos licenciandos nasceu na década de 1990. Sendo assim, pertencem a uma geração que

cresceu em meio a transformações constantes no campo das TDIC, e que, de acordo com Almeida (2019), normalmente está familiarizada com as diversas mídias e tecnologias digitais devido ao uso constante no cotidiano.

Também enfatizamos que boa parte dos sujeitos fizeram somente o Ensino Médio antes de ingressar no curso de licenciatura (12 deles); alguns, curso técnico (4 deles) e poucos outra graduação (3 deles, sendo que 1 não concluiu). Isso deixa latente que as experiências teóricas e metodológicas que irão servir de subsídio à futura prática desses profissionais são fruto, majoritariamente, da formação inicial. Registramos, finalmente, que o curso de licenciatura em Química corresponde a um maior número de participantes no questionário (9 alunos), seguido de Física (5 alunos) e Ciências Biológicas (5 alunos). Em relação aos participantes das entrevistas, 4 deles são licenciandos do curso de Química; 3 de Física, e somente 1 de Ciências Biológicas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Entre as prescrições do currículo e sua recontextualização

Conforme ressaltam Almeida e Valente (2012), a prática do professor vai sendo construída desde as experiências vivenciadas na graduação – o que significa que esse percurso formativo inicial pode interferir consideravelmente na utilização das TDIC no decorrer da atuação docente. Na análise dos PPC, verificamos a existência de disciplinas nas licenciaturas (*lôcus* da pesquisa) que contemplam o estudo sobre a utilização pedagógica das TDIC, como em Didática, Prática de Ensino e Tecnologias Educacionais. Esse dado do currículo prescrito (Gimeno Sacristán, 2000) se confirmou com os dados obtidos no questionário, no qual essas três disciplinas foram indicadas pelos respondentes.

Entretanto, oito dos participantes indicaram que as discussões sobre o uso das TDIC não acontecem no decorrer da disciplina de Didática – que é a mesma para os três cursos analisados e ocorre em turmas mistas com estudantes desses cursos. Essa realidade também é expressa nas falas dos participantes durante as entrevistas, o que

pode indicar controvérsias entre o que consta no currículo prescrito e o que acontece no processo formativo. A recontextualização do currículo na prática pedagógica faz parte do processo de construção curricular. Todavia, de acordo com o que verificamos nos PPC, essa disciplina ocorre no sexto período das três licenciaturas e seu ementário prevê a aprendizagem sobre a utilização das tecnologias educacionais, entre outras questões ligadas às TDIC. Assim, pode estar ocorrendo desconsideração do ementário por parte do professor formador ou minimização da temática quando da concretização do currículo na prática. Os excertos a seguir corroboram essa interpretação:

*[...] eu lembro da disciplina de Didática, que é uma disciplina que possibilita com que a gente aprenda diversas metodologias para utilizar dentro da sala de aula e eu não lembro de em nenhum momento a gente ter abordado as tecnologias e uma forma de articular ao plano de aula (E-F-2).*

*[...] quatro aulas de Didática por semana, e eu lembro, me recordo que, não teve quase nada de TDIC, assim, a gente apresentava aulas para a professora, fazia vários trabalhos, várias coisas, mas não teve. Muito pouco de tecnologias de informação e comunicação com a Didática, não houve esse momento, dessa relação entre didática e TDIC (E-B-6).*

Para Lucena (2016), a utilização das TDIC como recurso educacional pode colocar a aprendizagem em uma dimensão construtiva, na qual o aluno pode ser o ator da construção dos seus próprios conhecimentos. Sendo assim, ao trabalhar os conteúdos da disciplina de Didática sem considerar ou minimizando a problematização e a experimentação das TDIC com enfoque pedagógico, perdem-se oportunidades de formar professores capazes de levar as possibilidades e problemáticas ligadas a esses elementos culturais para as escolas.

Os participantes (8 deles) indicaram que as abordagens referentes às TDIC também acontecem em outras disciplinas, 7 indicaram que não acontecem e 4 não responderam. Segundo os licenciandos (3 deles), as discussões também acontecem em disciplina optativa intitulada Docência Virtual. A disciplina também é mencionada na entrevista: “[...] tem uma disciplina de Docência Virtual, me recordo dessa, a disciplina de Docência Virtual, é uma disciplina que é totalmente EaD [...]” (E-Q-3). Q-18 menciona também a disciplina Tecnologias Digitais na Aprendizagem, mas é o único participante que faz essa menção. Cabe registrar que essas duas disciplinas não constam em nenhum dos três PPC. Diante

disso, destacamos a importância de revisões e adequações dos PPC como documentos dinâmicos que sejam base para currículos cada vez mais articulados com as mudanças culturais, sociais e históricas (Lopes; Macedo, 2010).

Outras disciplinas também são mencionadas, tanto no questionário (1 resposta) quanto nas entrevistas (1 resposta), como espaços de discussão sobre as TDIC; como é o caso de Estágio Supervisionado. Lucena (2016) reflete sobre as atividades de estágio como uma possibilidade para otimização de práticas pedagógicas com o uso das TDIC, que podem ir além do ensino formal, ultrapassando os limites da sala de aula. Entretanto, além de serem poucos os relatos sobre essa questão, nas descrições sobre essa disciplina nos PPC não há indícios de que aconteçam abordagens com esse foco. Esse dado revela, por um lado, a necessidade de revisão e adequação do currículo prescrito materializado em cada PPC e; por outro lado, a dinamicidade com que o movimento de construção curricular se apresenta no fazer cotidiano das disciplinas.

Instrumentação e Prática de Ensino também aparecem nas respostas do questionário (3 delas), assim como nas falas dos participantes (5 deles). De acordo com os PPC, Prática de Ensino está entre as disciplinas que têm como foco principal abordar a temática das tecnologias como recurso educacional. Já em relação à componente curricular de Instrumentação, que consiste em disciplinas voltadas à questão metodológica e pedagógica do ensino de cada área (Física, Química, Biologia), não verificamos nas ementas e nas bibliografias algo relacionado à tecnologia.

Ao problematizar o relato dos participantes de que nas disciplinas de Instrumentação (que são diferentes nos três cursos) ocorreram abordagens sobre o ensino com tecnologias, refletimos que dentro das questões metodológicas e pedagógicas são trabalhadas as competências e habilidades do professor para desenvolver sua prática no contexto da cultura digital – ainda que isso possa não ter sido abordado do ponto de vista teórico-conceitual. Almeida (2004) indica que a preparação que acontece durante a formação inicial deve fomentar o desenvolvimento de habilidades para que o professor possa fazer uso das tecnologias durante sua atuação. Nessa direção, as disciplinas com o foco nas metodologias de ensino e na prática pedagógica do professor durante a graduação constituem-se em mecanismos para que isso aconteça.

Algo que não apareceu no questionário, mas está presente nos comentários dos licenciandos é o uso das TDIC para o ensino de pessoas com necessidades educacionais especiais, como ilustra o excerto: “[...] Durante o curso essas utilizações das tecnologias da informação auxiliam principalmente os alunos com mais dificuldade ou alguma deficiência [...]” (E-Q-5). Os participantes se referem à disciplina Libras, presente nos PPC-B e PPC-Q, em cuja ementa está mencionado o uso das tecnologias para o ensino destinado às pessoas com deficiência.

Outro elemento que também aparece nas colocações de 3 participantes é que as discussões sobre as tecnologias digitais acontecem em todas as disciplinas. Mas na análise dos PPC verificamos que essas abordagens acontecem em alguns momentos ou em componentes curriculares específicos dos cursos. Outros dados confirmam essa análise: somente seis dos 19 respondentes do questionário declararam concordar com a afirmação de que as discussões sobre as TDIC acontecem em todas as disciplinas, 6 mostraram-se indecisos e 7 discordaram da afirmação. Todos os licenciandos participantes das entrevistas (7) relataram a não linearidade e constância nas discussões sobre as TDIC, como ilustram os excertos a seguir:

*Estou no último período. Foram [momentos] mais específicos mesmo, às vezes um ou outro, não eram todas as aulas, não era durante o semestre inteiro, que você trabalha com elas constantemente; eram específicas, a não ser as matérias que já são direcionadas para isso, no caso da Tecnologia Educacionais (E-Q-4).*

*[...] além da disciplina de Tecnologias Educacionais, eu não me lembro se tiveram outras disciplinas que abordaram a temática [...] (E-F-2).*

*As discussões nas disciplinas, principalmente nas práticas de ensino, elas sempre tratavam que é importante, mas em momentos esporádicos, então acontece ao longo do curso, mas pontualmente falava alguma coisa (E-Q-5).*

*[...] foi em poucos momentos, assim, eu lembro nessa disciplina de Prática de Ensino II, eu lembro que teve mais alguns momentos, em Prática de Ensino IV e III, mas muito pouco, foram apenas um ou dois momentos durante o curso (E-B-6).*

Essa percepção dos licenciandos de que foram poucas as componentes curriculares em que tiveram a oportunidade de participar de discussões sobre como utilizar as TDIC pedagogicamente parece estar estritamente relacionada à forma com que a

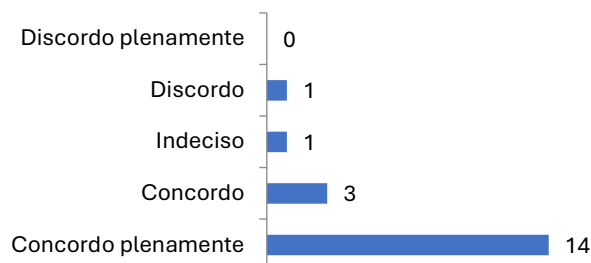
estrutura curricular é organizada. Isso porque o currículo, em sua concepção, é muito engessado (Arroyo, 2013) e a instituição com cursos de formação inicial de professores pode enfrentar dificuldades de modificar essa estrutura para atender a dinâmica da sociedade contemporânea. Assim, muitas vezes as reflexões e práticas sobre/com uso das TDIC recaem sobre os professores formadores e ficam sujeitas às preferências ou interesses pessoais desses profissionais. Custódio e Rodrigues (2023) ampliam essa problematização ao indicarem que a formação cidadã para e com as tecnologias digitais é vista como importante por professores formadores das mesmas áreas investigadas neste estudo. Apesar disso, esses profissionais têm práticas e visões utilitaristas e instrumentais das TDIC, além de desconsiderarem essas tecnologias como bens culturais que interferem diretamente nos processos de ensinar e aprender na cultura digital.

#### 4.2 Outros elementos do percurso formativo e a experiência do currículo vivenciado

Em continuidade às análises, salientamos os desafios inerentes à elaboração das propostas curriculares, que envolvem do planejamento às estratégias de aproveitamento dos espaços e tempos da educação formal (Arroyo, 2013). Nesse sentido, a ideia de *web currículo* parece favorável, tendo em vista que consiste justamente na redução das barreiras temporais e espaciais. Conforme ressalta Almeida (2019), na concretização do *web currículo* surge a possibilidade de expansão da sala de aula e amplificação das oportunidades de aprendizagem. Isso parece ocorrer na prática pedagógica de alguns professores formadores, quando não necessariamente propõem reflexões sobre o uso pedagógico das TDIC, mas as utilizam de forma integrada em sua prática e com isso contribuem para a construção do futuro professor pelas suas experiências como discente (Tardif, 2002), conforme indica o seguinte excerto:

*[...] a professora da disciplina de inorgânica, ela também disponibilizou pra gente alguns usos de aplicativos pra gente compreender melhor as moléculas, ou coisa assim, eles utilizavam os aplicativos com a gente, porque a gente tinha uma maior noção espacial, e conseguia explicar melhor (E-Q-3).*

Nessa direção, o Gráfico 1 apresenta os dados referentes às respostas dos participantes sobre a afirmação de que as TDIC podem favorecer os processos de ensino e de aprendizagem:



**Gráfico 1** - TDIC como ferramentas que favorecem os processos de ensino e aprendizagem  
Fonte: Rodrigues, 2021.

Percebemos que um quantitativo expressivo de participantes (17 dos 19) consideram as tecnologias como algo que pode contribuir para o ensino de ciências. Diante da importância do reconhecimento, por parte dos futuros professores, de que as práticas pedagógicas precisam aproximar-se da cultura digital (Menezes; Souza; Oliveira, 2017) e das escassas experiências crítico-reflexivas sobre o tema nas disciplinas curriculares descritas pelos licenciandos, inferimos que esse resultado pode estar associado às experiências pessoais desses estudantes em seu processo formativo na graduação. Ou seja, a outros espaços e tempos que também constituem o currículo. Da mesma forma, essa inferência explicativa poderia ser aplicada aos dois discentes cujas posições são: discordar ou não saber opinar.

Os dados mostram que dos 19 participantes respondentes do questionário, 10 afirmaram que houve momentos fora das disciplinas em que foi promovida a reflexão sobre a utilização pedagógica das TDIC, 6 mostraram-se indecisos e somente 3 discordaram da afirmação. Quando solicitados a indicarem quais foram esses momentos, muitos não responderam (12 deles). Dentre os que responderam, 3 não fizeram qualquer indicação, como consta no Quadro 1:

**Quadro 1** - Situações/momentos com discussões sobre o uso das TDIC

|                                                                                                                                               |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Sim. Em alguns eventos que aconteceram na [nome da instituição] voltados para os cursos de licenciatura, em forma de palestras ou minicursos. | Q-3  |
| Acredito que somente nas escolas fazendo aplicações em projetos e aulas do estágio.                                                           | Q-5  |
| Não sei dizer.                                                                                                                                | Q-6  |
| Projetos de extensão.                                                                                                                         | Q-7  |
| Não me recordo.                                                                                                                               | Q-9  |
| Colóquios, palestras, rodas de conversa.                                                                                                      | Q-13 |
| Não me lembro se aconteceu em outros âmbitos.                                                                                                 | Q-15 |

Fonte: Rodrigues, 2021.

Como é possível perceber, três participantes afirmaram não terem recordação desses momentos. Outros quatro estudantes descreveram algumas atividades acadêmicas: no caso de Q-13 e Q-3, em palestras/eventos; Q-5 e Q-7 destacaram que ocorreu em projetos durante a graduação. Nas entrevistas, alguns estudantes detalharam essas outras formas pelas quais se aproximaram das discussões sobre as TDIC na educação:

*[...] como essa era uma temática do meu interesse, eu procurei fazer uma iniciação científica dentro dessa área [...]* (E-F-2).

*[...] Então, eu colocaria, assim, que principalmente em projetos de extensão, abre um edital, e os alunos que conseguem passar que entram em contato com isso, podem ganhar bolsa ou não, mas são poucos alunos* (E-B-6).

*[...] os congressos que tiveram na universidade e os congressos que eu fui também sobre essa temática* (E-Q-2).

*[...] eu fui ter mais contato com essa área [tecnológica] assistindo palestras que foram oportunizadas pelo [nome do evento], ou pelo pessoal do Nead, que oportunizou algumas palestras e foi aí que eu fui ter mais contato, por interesse, vamos dizer assim, próprio, porque meramente, pelo nosso currículo não é tão abordado, nem, vamos dizer assim, tão bem elaborado, como que nós deveríamos nos portar ou como utilizar as tecnologias* (E-Q-3).

Esses excertos evidenciam a importância de que a formação inicial docente promova, na universidade, possibilidades de experienciar e construir o currículo em contextos distintos da sala de aula e das componentes curriculares. Essa perspectiva dá vazão aos percursos curriculares vivenciados, que extrapolam as prescrições e nos aproximam da complexidade das redes estabelecidas nos processos formativos.

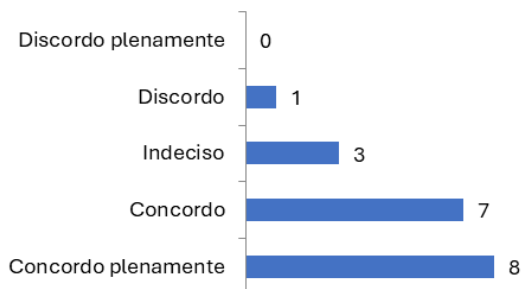
Sobre as respostas referentes à afirmação de que no curso de licenciatura foram promovidas oportunidades de conhecer e compreender aspectos relacionados às TDIC para o ensino de ciências: 11 concordaram, 2 mostraram-se indecisos e 6 discordaram. Mesmo que a maioria tenha concordado com a afirmação, ainda são muitos os participantes que discordam ou não têm certeza de que no decorrer da graduação houve momentos em que foram relacionados o uso pedagógico das TDIC e o ensino de ciências. Nas falas das entrevistas, esses dados se confirmam, já que 6 entrevistados manifestaram que isso não aconteceu ou ocorreu muito pouco, como ilustram os excertos:

*Para o ensino de ciências, não, que eu me lembre não, assim eu lembro que, a gente era apresentado às tecnologias e às possibilidades de utilizar elas, mas não voltado ao ensino de ciências [...] (E-F-2).*

*O que eu posso citar para você de exemplo de ensino de ciências da forma mais abrangente, eu acho que foi, eu não lembro, eu esqueço os números das Práticas, mas foi uma que é interdisciplinar, então juntou o pessoal da física, matemática, química e biologia. [...] teve sim uma forma de ensino de ciências usando a tecnologia, mas eu devo dizer que foi mais por culpa minha mesmo, sabe? Fui mais eu que quis usar do que o professor dizendo (E-F-7).*

Ambas as falas podem indicar, por um lado, uma fragilidade na formação, se considerarmos o contexto das disciplinas. Por outro lado, especificamente a fala de E-F-7 aponta novamente para a diversidade de percursos curriculares possíveis mesmo dentro de uma mesma disciplina, ou ainda para a permeabilidade do currículo prescrito às experiências que se materializam nas especificidades de cada contexto formativo.

O Gráfico 2 apresenta as respostas dos participantes sobre o reconhecimento das potencialidades e limitações das TDIC ao serem utilizadas pedagogicamente.



**Gráfico 2** - Reconhecimento das limitações e potencialidades das TDIC

Fonte: Rodrigues, 2021.

Conforme consta no Gráfico 2, 15 dos participantes indicam serem capazes de reconhecer as limitações e potencialidades imbricadas no uso pedagógico das tecnologias. Apenas um discente discorda e três se mostram indecisos. Apesar de, numericamente, não serem expressivas, essas percepções podem estar associadas às vivências curriculares dos participantes deste estudo e refletirem efeitos de certa fragilidade na formação relacionada ao uso pedagógico das TDIC. Aprofundando os dados relativos às percepções positivas, temos que a maior parte dos participantes entende as TDIC como ferramentas que podem contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem, agregando positivamente. Dentre os motivos relatados para essa percepção está o fato de a tecnologia facilitar o contato com conteúdos mais abstratos (4 respostas), conforme ilustram os excertos a seguir:

*[...] fazer o aluno enxergar uma coisa que é abstrata para ele, só o fato de você explicar, ele não consegue entender o que é aquilo, e às vezes mostrando, usando um aplicativo ou um simulador você consegue explicar aquilo para ele com mais facilidade (E-Q-4).*

*[...] vislumbra alguns aspectos que talvez ele [aluno] não conseguiria vislumbrar se fosse só o quadro e o giz, igual o caso do professor de cálculo, que ele levava os gráficos para a gente visualizar, então isso ajudava muito a entender o que estava acontecendo ali (E-F-2).*

Essa compreensão de que as TDIC podem ser ferramentas para a aprendizagem de conteúdos abstratos se aproxima da ideia do uso das TDIC em prol do desenvolvimento cognitivo do estudante – que consiste, de acordo com Jonassen (2007), na vivência de constantes experiências com as TDIC para a ampliação do pensamento. Na fala de E-F-2, essa percepção aparece associada à sua experiência como estudante em uma disciplina de cálculo na qual a prática do professor, ao utilizar tecnologias digitais, contribuiu para sua aprendizagem. Na formação inicial docente, nos parece importante também ressaltar o papel de todos os professores formadores (e não somente aqueles responsáveis por disciplinas didático-pedagógicas) na construção dos saberes dos futuros docentes (Tardif, 2002) e das memórias curriculares dos estudantes.

Outros apontamentos são feitos pelos participantes para justificar a relevância das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem, como motivação, ludicidade e estímulo ao discente:

*[...] se a gente souber utilizar a tecnologia e articular ela ao plano de aula a gente consegue estimular o aluno [...] (E-F-2).*

*[...] é uma forma muito lúdica, muitas vezes, de acessar conteúdos que são muito complicados. [...] os resultados, eles podem ser muito mais maximizados para os alunos, porque eles se sentem confortáveis às vezes, de aprender alguma coisa de forma não tradicional (E-Q-5).*

*[...] a aprendizagem, ela está muito ligada às emoções, então, quando o aluno tem contato com alguma metodologia, algum recurso, que desperta alguma emoção nele, o aprendizado se fixa melhor na cabeça do aluno, ele esquece mais dificilmente daquele assunto. [...] eles [recursos tecnológicos] deixam o conteúdo de uma forma, que o aluno, como eu posso dizer, ele fica ativo e estimulado no processo (E-B-6).*

Os PPC analisados apresentam as TDIC como “estratégias de ensino” (PPC-B); como “suportes a ambientes educacionais” (PPC-B; PPC-Q; PPC-F) e como “instrumentos didáticos” (PPC-Q). Não mencionam claramente o uso das tecnologias digitais para estímulo, motivação ou ludicidade. Relacionando vários dos dados já apresentados, podemos inferir que essas percepções dos estudantes advêm mais de suas experiências pessoais, como discentes na graduação, do que de discussões e problematizações sobre o papel das TDIC no ensino de ciências.

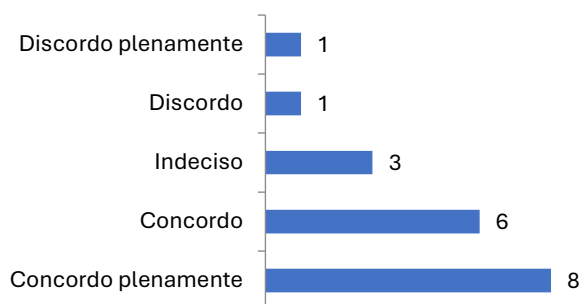
Lucena (2016) ressalta que dentre as justificativas para se considerar o uso das TDIC no cotidiano escolar, o estímulo tem sua importância, já que remete ao prazer, à descontração e ao lúdico. Entretanto, salientamos que é importante que as contribuições das TDIC ultrapassem esses limites associados somente à diversão ou à motivação (mais facilmente vivenciados pelos discentes) e alcance, na formação docente, níveis mais críticos e reflexivos de problematização. Para isso, a construção curricular, desde o currículo prescrito até a recontextualização, precisa ter em conta a promoção sistemática e permanente dessas discussões.

Almeida (2019) e Valente (2014) apontam que essas tecnologias podem proporcionar uma série de contribuições, como a construção da criticidade do sujeito. Com o surgimento e a recente popularização das ferramentas de IA generativas, o apelo ao uso responsável, crítico e reflexivo torna-se ainda mais relevante para a formação inicial de professores e não pode depender de momentos esporádicos ou estar à mercê das preferências ou dos interesses pessoais dos estudantes durante seu percurso formativo. Se a formação inicial não promove claramente, já na prescrição curricular, e se os

professores formadores não forem também envolvidos de alguma forma com a temática ampla das tecnologias na educação, corremos o risco de formar estudantes com visões ingênuas e/ou meramente instrumentais sobre as TDIC na educação. Alguns excertos parecem indicar que essa visão está bastante presente nas falas dos participantes desta pesquisa (em 4 de um total de 7 entrevistados), que indicam como contribuições das tecnologias: a rapidez na realização de atividades, a facilitação da exposição de conteúdo e a praticidade, conforme ilustra a fala de E-F-1: “[...] ou só de você facilitar aquelas metodologias ativas, você ao invés de distribuir um papelzinho, você fazer alguma coisa mais digital, [...] além de você ganhar tempo ajuda muita coisa”. Essa visão prioritariamente utilitarista também é relatada por Custódio e Rodrigues (2023) em estudo com professores formadores.

As TDIC podem, sim, ter essas funções mais utilitárias, mas não só. Conforme ressaltam diversos estudos recentes (Rodrigues, 2017; Almeida, 2019; Rodrigues; Almeida, 2023), é preciso ir além: a educação situada na sociedade contemporânea indica um novo papel do docente, que não é tão somente o de saber usar tecnologias e disseminar assuntos referentes às TDIC, mas o de fomentar experiências em que elas estejam vinculadas aos conhecimentos curriculares contribuindo para sua apreensão e problematização, bem como para um processo de atribuição de sentidos ao uso das TDIC na experiência de aprender com a mediação dessas tecnologias.

Para que o futuro professor consiga desenvolver uma prática nessa direção, a formação inicial é medular. Conforme destaca Tardif (2002), os licenciandos compreendem a partir das experiências vivenciadas durante o processo formativo, e tais experiências irão contribuir para a sua construção como docentes. As respostas a uma das afirmações do questionário desta pesquisa corroboram essa ideia. Apresentamos no Gráfico 3 os dados que indicam se a utilização das TDIC nas disciplinas do curso interferiu positivamente na aprendizagem dos licenciandos.



**Gráfico 3** - Interferência positiva das TDIC na aprendizagem  
Fonte: Rodrigues, 2021.

Foi significativo o índice de concordância com a afirmação de que o uso das TDIC interferiu de maneira positiva na aprendizagem durante a graduação. Assim, podemos inferir que as experiências dos licenciandos durante o processo formativo podem também ter influenciado positivamente na percepção que eles têm sobre as TDIC como recursos educacionais. Ao mesmo tempo, este elemento de análise é o que mais apresenta discordância ou indecisão (numericamente) por parte dos discentes – o que também ratifica a importância de que as discussões curriculares sobre TDIC na educação tenham espaço no currículo prescrito, mas também façam parte do currículo experienciado na vivência das diferentes disciplinas voltadas à formação pedagógica dos futuros professores por meio da articulação dos conteúdos curriculares dessas disciplinas com a sociedade em que estamos todos inseridos e a cultura digital que a caracteriza.

Concordando com a afirmação de Tardif (2002) sobre a prática do professor ser construída também a partir de suas experiências como aluno, os próximos dados, apresentados no Quadro 2, tratam das atividades desenvolvidas durante as aulas com o uso pedagógico das TDIC, conforme os licenciandos.

#### Quadro 2 - Atividades realizadas com uso de TDIC pelos professores formadores

(continua)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Para apresentar um conteúdo, para ensinar a utilizar algum simulador, para resolver ou aplicar atividades.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Q-1 |
| Para atividades da disciplina mesmo, por exemplo, questionários sobre assuntos que dizem respeito a disciplina, plataformas online para realização de enquetes sobre o conteúdo abordado em sala de aula, construção de infográficos e mapas mentais. Agora em tecnologias educacionais, utilizamos diversos softwares: prancha de comunicação, construção de app online etc. | Q-3 |

**Quadro 2 - Atividades realizadas com uso de TDIC pelos professores formadores**

(conclusão)

|                                                                                                                                                                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Aulas e eventos no geral.                                                                                                                                                                                           | Q-5  |
| Em resolução de exercícios.                                                                                                                                                                                         | Q-6  |
| Tarefas à distância, apresentação de slides, seminários.                                                                                                                                                            | Q-7  |
| Nas aulas, nas explicações de conteúdo em geral.                                                                                                                                                                    | Q-8  |
| Questionários, avaliações, atividades, construção de sites, blogs, HQs entre outros.                                                                                                                                | Q-9  |
| Para apresentação de disciplinas e trabalhos.                                                                                                                                                                       | Q-11 |
| Em 'Práticas 2' há uma sala de laboratório remoto, durante a disciplina tivemos que realizar um experimento remoto com Arduino. E durante as apresentações, labs etc. sempre houve o uso de celulares ou notebooks. | Q-12 |
| Sala de aula invertida; exercícios; exemplos de situações físicas.                                                                                                                                                  | Q-13 |
| Principalmente atividades extracurriculares.                                                                                                                                                                        | Q-14 |
| Geralmente avaliação e exposição dos conteúdos.                                                                                                                                                                     | Q-15 |
| Apresentação de slides e vídeos                                                                                                                                                                                     | Q-16 |
| Aula expositiva.                                                                                                                                                                                                    | Q-19 |

Fonte: Rodrigues, 2021.

Pelos dados do Quadro 2, fica evidente que as tecnologias foram utilizadas majoritariamente nas aulas da graduação para expor/apresentar os conteúdos ou para realizar atividades/tarefas/exercícios. Essas experiências podem ter relação com a concepção dos licenciandos de que essas ferramentas são facilitadoras do ensino ao serem empregadas no contexto educacional. Mas não é possível perceber se houve integração das tecnologias aos currículos no sentido de contribuírem para a construção de *web* currículos.

Outras formas de uso dos recursos tecnológicos aparecem pontualmente nas respostas tanto do questionário quanto das entrevistas. São citados pelos participantes o uso de *sites*, *blogs* e aplicativos (E-Q-5; E-B-6; Q-9); o uso do laboratório remoto (E-Q-5; E-F-7; Q-12); o uso para a realização de experimentos (E-F-1; Q-12); em *software* (Q-3); e vídeos (E-Q-5; Q-16); em metodologia de sala de aula invertida (E-F-7; Q-13); na elaboração de portfólios *online* (E-Q-3; E-Q-4). Kenski (2012) salienta que existe um leque muito amplo de possibilidades de trabalhar as disciplinas curriculares utilizando as tecnologias digitais. No entanto, conforme verificado nos últimos dados, foram poucas as indicações de atividades diferenciadas com o uso das TDIC nas licenciaturas, como por exemplo, na realização de experimentos; na exploração de metodologias diversificadas; no

uso de jogos digitais (que consta no PPC-B e PPC-Q, mas não aparece nos relatos dos participantes como algo utilizado pelos professores em suas aulas).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do fato – ainda mais evidenciado no contexto da pandemia de Covid-19 – de que as TDIC interferem de maneira significativa na vida das pessoas e consequentemente influenciam o contexto educacional, destacamos a importância de as escolas refletirem criticamente sobre o uso desses recursos culturais nos processos de ensino e de aprendizagem. Entendemos que os professores podem ser propulsores dessas reflexões e ações movimentando as diferentes esferas do contexto escolar para que as TDIC possam ser integradas às práticas pedagógicas de forma a contribuir para a construção de conhecimentos significativos, contextualizados e críticos. Para tanto, é necessário que, desde a formação inicial docente, estejam presentes discussões sobre o papel das TDIC na educação na cultural digital. Nesse contexto, à guisa de considerações finais, cabe retomar o objetivo deste estudo: analisar as experiências curriculares de estudantes de licenciatura em Ciências da Natureza em relação à sua formação para integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao currículo escolar.

Os resultados indicam que, apesar de a maioria dos participantes reconhecerem a relevância das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem e considerarem importante uma formação inicial de professores nessa direção, eles deixam clara a predominância de uma visão utilitarista – que relacionamos à utilização das TDIC feita pelos professores formadores para apresentar o conteúdo e na realização de atividades (usos esses que não remetem claramente à ideia de integração). Também ficou evidente que são poucas as oportunidades de *pensar sobre* e de *pensar com* as TDIC no contexto do ensino de ciências e nas componentes curriculares dos cursos.

Diante das experiências dos graduandos, tanto com as componentes curriculares quanto em seu percurso formativo (visto de maneira mais ampla), destacamos certa fragilidade na formação inicial para integrar as TDIC ao currículo escolar de forma crítica (pela perspectiva da construção de *web* currículos). Considerando fenômenos recentes

como as IA generativas e a plataformização na educação básica, essas lacunas na formação inicial podem se tornar ainda mais graves. Assim, a revisão dos currículos com vistas à formação crítico-reflexiva de professores para e na cultura digital nos parece premente. Uma revisão não para a submissão ou adequação da escola e do fazer docente às plataformas e às IA, mas para a problematização desses fenômenos com vistas à atuação crítica e emancipadora em uma sociedade democrática.

Nesse sentido, uma das limitações desta pesquisa está no próprio tempo histórico em que ela foi realizada – antes da ‘explosão’ das IA generativas e de seu impacto nos mais distintos contextos educacionais. Ainda assim, entendemos que a necessária revisão dos currículos diante desses novos desafios pode se beneficiar dos apontamentos apresentados neste texto. Ainda nessa direção, reconhecemos que o contexto analisado é limitado e pode não representar a diversidade formativa brasileira. Entretanto, aspectos teóricos discutidos no contexto analisado podem contribuir para novos estudos com o mesmo mote.

As experiências curriculares discentes nos levam também a salientar o papel relevante de todos os professores formadores (por meio de suas práticas pedagógicas) nas percepções dos estudantes sobre as TDIC na educação e na construção profissional desses estudantes para a integração curricular das tecnologias nas escolas. Nesse cenário, outra limitação deste estudo pode estar na ausência de dados oriundos dos professores formadores – o que poderia contribuir para compreender melhor ou mesmo explicar algumas percepções discentes.

Cabe salientar, por fim, a intenção de que este texto possa contribuir com os cursos de formação inicial de professores de ciências da natureza com subsídios para a construção curricular, o aperfeiçoamento e a elaboração de alternativas para que as licenciaturas desenvolvam uma prática formativa na direção de integração crítica das TDIC ao currículo no contexto da cultura digital.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Integração currículo e Tecnologias de Informação e Comunicação: Web currículo e formação de professores**. 2019. Tese (Livre Docência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. *In*: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; ALVES, Robson Medeiros; LEMOS, Silvana Donadio Vilela (orgs.). **Web Currículo: aprendizagem, pesquisa e conhecimento com uso de tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p. 20-38.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica**. São Paulo: Articulação, 2004.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações. **CIEB Estudos 4**. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2016. Disponível em: <http://www.cieb.net.br/cieb-estudos-politicas-de-tecnologia-na-educacao-brasileira-historico-licoes-aprendidas-e-recomendacoes/>. Acesso em: 17 out. 2023.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, set./dez., 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2023.

ARROYO, Miguel G. **Currículo, território em disputa**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BOURDIEU, Pierre. **Razões Práticas: sobre a Teoria da Ação**. Campinas: Papius, 1996.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2019**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf). Acesso em: 22 out. 2022.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2021: edição COVID-19**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022. Disponível em: [https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124124/tic\\_educacao\\_2021\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124124/tic_educacao_2021_livro_eletronico.pdf). Acesso em: 24 nov. 2022.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2022**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023. Disponível em: [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20231122132216/tic\\_educacao\\_2022\\_livro\\_completo.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20231122132216/tic_educacao_2022_livro_completo.pdf). Acesso em: 10 maio 2024.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 4. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2011.

COUTINHO, Clara Pereira. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2014.

CUSTÓDIO, Nathália Meloni; RODRIGUES, Alessandra. Tecnologias e formação inicial docente: o papel do professor formador na construção do pensamento crítico e da cidadania digital. **Contexto & Educação**, ano 38, n. 120, e12765, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.12765>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/12765>. Acesso em: 10 maio 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GIMENO SACRISTÁN, José. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

JONASSEN, David. **Computadores, ferramentas cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto/Portugal: Editora Porto, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. A escola face aos desafios para ser contemporânea. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 11, n. 1, p. 21-27, 2023. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/215>. Acesso em: 24 nov. 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas/SP: Papirus Editora, 2012.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Currículo: debates contemporâneos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LUCENA, Simone. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. **Educação em Revista**, Curitiba, n. 59, p. 277-290, mar. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602016000100277&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602016000100277&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12 jul. 2023.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, São José dos Campos-SP-Brasil, v. 20, n. 35, p. 201-208, jul.2014. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/228/210>. Acesso em: 21 ago. 2022.

MATTA, Cláudia Eliane da; RODRIGUES, Alessandra; LIMA, Rodrigo Silva. Percepções de estudantes e docentes sobre o regime de tratamento excepcional para cursos de Engenharia. In: **Anais Congresso Nacional de Educação em Engenharia**, Caxias do Sul, 2020. p. 1-10. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p31>.

Acesso em: 13 dez. 2023.

MENDES, Eliandra da Costa. **Tecnologias da informação e da comunicação na formação dos pedagogos**: um olhar sobre o curso de Pedagogia da UFMG. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-84JQ7C>. Acesso em: 10 maio 2024.

MENEZES, Andreia dos Santos; SOUSA, Greice de Nóbrega; OLIVEIRA Rosângela A. Dantas de. TDIC e formação docente: ampliação da sala de aula, consciência crítica e autonomia. **Caracol**, São Paulo, n. 13, p. 269-296, jan./jun., 2017. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/journal/5837/583766778005/html/>. Acesso em: 04 fev. 2023.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylío Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 04 abr. 2023.

PINTO, Karla Emanuella Veloso; MARTINS, Ronei Ximenes. A implantação do Ensino Remoto Emergencial em escolas públicas e particulares da Educação Básica: um estudo de caso em um município mineiro. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2021. Disponível em:

<https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/738>. Acesso em: 29 nov. 2023.

PPC. **Projeto Político do Curso de graduação em Ciências Biológicas Licenciatura (BLI)**, Universidade X, 2017.

PPC. **Projeto Político do Curso de graduação em Física Licenciatura (FLI)**, Universidade X, 2012.

PPC. **Projeto Político do Curso de graduação em Química Licenciatura (QLI)**, Universidade X, 2014.

REIS, Pedro. Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. **Ciência & Educação**, Bauru. V. 27, p. 1-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/r9Wb8h9z9ytj4WrqhHYFGhw/?lang=pt>.

Acesso em: 20 mar. 2023.

RODRIGUES, Alessandra. **Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias**: uma narrativa-tese. 2017. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/20196>. Acesso em: 03 ago. 2023.

RODRIGUES, Alessandra. Narrativas digitais e Experiência: exploração de conceitos e implicações para a educação em uma perspectiva humanista. **Revista e-Curriculum**, v. 18, p. 692-714, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/47767>. Acesso em: 11 nov. 2023.

RODRIGUES, Irene Raquel Santana. **Educação em ciências na cultura digital**: dos PPC às compreensões de licenciandos (as) sobre integração curricular das tecnologias. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/2373>. Acesso em: 03 dez. 2023.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida. Para além das plataformas de do tecnicismo: narrativas digitais e formação docente crítico-reflexivo. **Sisyphus – Journal of Education**, Lisboa/Portugal, v.11, n. 3, p. 46-68, 2023. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/sisyphus/article/view/28803>. Acesso em: 12 nov. 2023.

RODRIGUES, Irene Raquel Santana; RODRIGUES, Alessandra. Formação inicial de professores de ciências para uso pedagógico das tecnologias: o que nos contam os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC)? In: RODRIGUES, Alessandra; FERRAZ, Denise; FIGUEIREDO, Newton (orgs.). **Tecnologias, formação de professores e inclusão**: experiências e perspectivas. Rio de Janeiro: Letras Capital, 2021, v. 1, p. 83-101. Disponível em: <https://www.letracapital.com.br/produto/tecnologias-formacao-de-professores-e-inclusao-experiencias-e-perspectivas/>. Acesso em: 10 maio 2024.

SAHB, Warley Ferreira; ALMEIDA, Fernando José de. Tecnologia como direito: as TDIC e o desafio da educação escolar. **Comunicações**, v. 23, n. 2, p. 69-91, 2016. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/download/2841/1718>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SANTOS, Vanessa Aparecida; RODRIGUES, Alessandra; REZENDE JUNIOR, Mikael Frank. “Tenho um tablet, e agora?”: a produção de narrativas digitais como estratégia na formação de professores de ciências. **Alexandria**, v. 11, n. 2, p. 31-55, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p31>. Acesso em: 11 dez. 2023.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria de *habitus* em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, n. 20, p. 60-70, maio-ago. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/mSxXfdBBqghYyw4mmn5m8pw/?lang=pt>. Acesso em: 24 nov. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

THIENGO, Lara Carlette; DIOGO, Maria Fernanda; BIANCHETTI, Lucídio; ALVES, Kaue Tortato; ASSIS, Neiva de. Encontros e desencontros entre professores e o ensino remoto

emergencial. **Educação (UFSM)**, v. 46, n. 1, p. 1-26, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/64258>. Acesso em: 29 nov. 2023.

TRINDADE, Daysemara Simone Santana. **Ensino remoto emergencial e o fazer pedagógico na cultura digital**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3296>. Acesso em: 29 nov. 2023.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação**. Brasília: Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, UNESCO; Boadilla del Monte: Fundación SM, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115>. Acesso em: 24 nov. 2023.

VALENTE, José Armando. Aprendizagem e Mobilidade: os dispositivos móveis criam novas formas de aprender? In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; ALVES, Robson Medeiros; LEMOS, Silvana Donadio Vilela (orgs.). **Web Currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: Letras Capital, 2014. p. 39-56.

---

#### NOTA:

<sup>1</sup> Esta pesquisa contou com fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à qual as autoras agradecem.

Recebido em: 05/12/2023

Aprovado em: 10/05/2024

Publicado em: 13/12/2024



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.