



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

AMANDA PRESENTE GONÇALVES

**BOAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA
DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO À LUZ DA
TEORIA DA COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA**

Londrina
2025



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



Londrina
2025

AMANDA PRESENTE GONÇALVES

**BOAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA
DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO À LUZ DA
TEORIA DA COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Londrina – UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Dirce Aparecida Foletto de Moraes

Londrina
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

G635b Gonçalves, Amanda Presente .
Boas práticas com tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio à luz da teoria da cognição distribuída / Amanda Presente Gonçalves. - Londrina, 2025.
85 f. : il.

Orientador: Dirce Aparecida Foletto de Moraes.
Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2025.
Inclui bibliografia.

1. Tecnologias digitais - Tese. 2. Boas práticas - Tese. 3. Ensino de química - Tese. 4. Teoria da cognição distribuída - Tese. I. Moraes, Dirce Aparecida Foletto de . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Comunicação e Artes. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU 37

AMANDA PRESENTE GONÇALVES

**BOAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA DISCIPLINA
DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO À LUZ DA TEORIA DA COGNIÇÃO
DISTRIBUÍDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Londrina – UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Dirce Aparecida Foletto
de Moraes
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof.^a Dr.^a Diene Eire de Mello
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. José Bento Suart Junior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR

Londrina, 21 de fevereiro de 2025.

A todos que eu amo, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permitir que eu chegue a lugares que nunca nem sonhei. Citando São Francisco de Assis: “Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível”.

Aos meus pais, Sandra e Donizete, por me apoiarem em todos os momentos e fases da minha vida, juntamente dos meus avós, Aparecida, Ulisses e Maria, por sempre me incentivarem a chegar mais longe.

A minha madrinha, Lana, seu esposo, William, e seus filhos, Nara Luiza e João Miguel, por vibrarem a cada etapa vencida.

Ao meu namorado, Pedro, que mesmo nos meus dias de mais angústia com a pesquisa sempre me dizia que tudo daria certo.

Aos meus amigos da vida, Gustavo, Matheus, Ana e Eloisa, por me tirarem boas risadas durante todo este processo.

As minhas amigas da graduação, Grazielle e Thamires, por sempre torcerem pelas minhas conquistas; e a todos os colegas que fiz durante o mestrado.

A minha dupla do mestrado, João, pelos ensinamentos e momentos compartilhados.

Aos colegas do Grupo de Estudos “Didática, aprendizagem e tecnologia”, carinhosamente chamado de DidaTic, por todas as reuniões e atividades que sempre foram de grande importância para o meu crescimento profissional.

A minha querida orientadora, Prof.^a Dr.^a Dirce, por todos os ensinamentos, direcionamentos e, acima de tudo, paciência e apoio durante todo o caminho percorrido para chegar até aqui.

Aos meus colegas e amigos de profissão, João, Elisa, Enzo, Sandra e Renato (nomes fictícios), por aceitarem serem entrevistados — essa foi parte essencial da pesquisa.

Aos membros da banca, Prof.^a Dr.^a Diene e Prof. Dr. José Bento, por aceitarem fazer parte deste momento tão importante na minha vida acadêmica e dedicarem seu tempo a leitura e apontamentos deste trabalho.

À Capes, pelo apoio financeiro.

As TIC digitais permitem criar ambientes que integram os ambientes semióticos conhecidos e ampliam até os limites inimagináveis a capacidade humana.

(César Coll, Teresa Mauri e Javier Onrubia)

GONÇALVES, Amanda Presente. **Boas Práticas com Tecnologias Digitais na Disciplina de Química no Ensino Médio à Luz da Teoria da Cognição Distribuída**. 2025. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2025.

RESUMO

Esta dissertação está vinculada à linha de pesquisa 2, “Docência: Saberes e Práticas”, no núcleo 2, “Ações Docentes”, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPEdu) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), estando sua discussão atrelada ao grupo de estudos “Didática, Aprendizagem e Tecnologia” (DidaTic). As tecnologias digitais estão cada vez mais inseridas em vários setores da sociedade contemporânea, incluindo a educação escolar. Mas diante de tantas práticas vivenciadas no contexto educativo com os dispositivos digitais, fica difícil identificar aquelas consideradas boas práticas, capazes de possibilitar experiências de aprendizagem. Nessa direção, a pesquisa tem por objetivo investigar experiências consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais, à luz da Teoria da Cognição Distribuída, na disciplina de química no ensino médio. A pesquisa é de abordagem qualitativa, na modalidade exploratória e explicativa, e foi realizada por meio de entrevista narrativa com professores que ministram a disciplina de química. Os resultados indicam, mesmo que de forma sutil, boas práticas de ensino com o uso de ferramentas digitais nas práticas dos entrevistados, na medida em que suas experiências apresentaram indícios de autoria, interatividade, parceria intelectual e colaboração. Os dados demonstram que os participantes têm familiaridade com os dispositivos digitais, a partir de experiências advindas da formação inicial, fator que contribui para indícios de boas práticas, mesmo diante das dificuldades referentes ao uso efetivo de ferramentas digitais na disciplina de química relacionadas às exigências impostas pelo governo do estado do Paraná. A pesquisa revela, ainda, que os professores entrevistados conhecem as especificidades de seus alunos e também da sociedade que os envolve, portanto, entendem que o uso de tecnologias pode favorecer boas práticas com as tecnologias digitais e um aprendizado significativo na disciplina de química.

Palavras-chave: Educação Escolar. Tecnologias Digitais. Boas Práticas. Ensino de Química. Teoria da Cognição Distribuída.

GONÇALVES, Amanda Presente. **Good Practices with Digital Technologies in the Chemistry Subject in High School in Light of the Theory of Distributed Cognition**. 2025. 85 pp. Dissertation (Master's degree in Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2025.

ABSTRACT

This dissertation is linked to research line 2 “Teaching: Knowledge and Practices” in core 2 “Teaching Actions” of the Postgraduate Program in Education (PPEdu) of the State University of Londrina (UEL), and its discussion is linked to the study group “Didactics, Learning and Technology” (DidaTic). Digital technologies are increasingly integrated into several sectors of the contemporary society, including school education. However, given the diverse practices experienced in the educational context with digital devices, it is difficult to identify those considered good practices, capable of enabling learning experiences. In this way, this research objective to investigate experiences considered good practices with digital technologies, in light of the theory of distributed cognition, in the subject of chemistry in high school. The research is qualitative, exploratory, and explicative, and it was conducted through narrative interviews with teachers who teach chemistry. The results indicate, albeit subtly, good teaching practices with the use of digital tools in the practices of the interviewees, as their experiences present signs of authorship, interactivity, intellectual partnership and collaboration. The data demonstrate that the participants are familiar with digital devices, based on experiences resultant from initial formation, a point that contributes to clues of good practices even facing off difficulties related to the effective use of digital tools in the chemistry discipline related to the requirements imposed by the State of Paraná. The research also reveal that the teachers interviewed know the specificities of their students and also of the society that surrounds them, and understand that the use of technologies can provide good practices with digital technologies and significant learning in the chemistry discipline.

Keywords: School Education. Digital Technologies. Good Practices. Chemistry Teaching. Theory of Distributed Cognition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os caça-pistas: Catraca da Gosma	15
Figura 2 – Avogadro: imagem especular do 2-butanol	17
Figura 3 – Imagem de divulgação via stories do Instagram.....	38
Figura 4 – Vídeo de divulgação via stories do Instagram	39
Figura 5 – Imagem de divulgação via post do Instagram	39
Figura 6 – Vídeo de divulgação via post do Instagram.....	40
Figura 7 – Imagem de divulgação via stories do Instagram e WhatsApp	40
Figura 8 – Slide disponibilizado pelo estado do Paraná para o conteúdo de cinética química.....	48
Figura 9 – Página inicial do site PhET Colorado	48
Figura 10 – Etano em software de representação de moléculas.....	49
Figura 11 – Quiz disponibilizado pelo estado do Paraná para o conteúdo de cinética química.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Presença dos indicadores na fala dos professores.....	51
Gráfico 2 – Excertos que podem indicar autoria.....	53
Gráfico 3 – Excertos que podem indicar interatividade	55
Gráfico 4 – Excertos que podem indicar parceria intelectual.....	57
Gráfico 5 – Excertos que podem indicar colaboração	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos selecionados	29
Quadro 2 – Indicadores e suas descrições.....	42
Quadro 3 – Apresentação dos professores	44
Quadro 4 – Apresentação das práticas com TDIC	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
DidaTic	Didática, aprendizagem e tecnologia
Faveni	Faculdade Venda Nova do Imigrante
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEM	Novo Ensino Médio
NS	Núcleos de Significação
Pibid	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
Pisa	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPEdu	Programa de Pós-Graduação em Educação
REA	Recursos Educacionais Abertos
Seed	Secretaria de Educação a Distância
Sisu	Sistema de Seleção Unificada
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCD	Teoria da Cognição Distribuída
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCS	Termo de Confiabilidade e Sigilo
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
THC	Teoria Histórico-Cultural
UEL	Universidade Estadual de Londrina

UEM Universidade Estadual de Maringá

UFPR Universidade Federal do Paraná

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	18
2 O ENSINO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	22
2.1. CONCEITUANDO BOAS PRÁTICAS COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	26
2.2. A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DA COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA PARA PENSAR BOAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS	32
3 METODOLOGIA	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1. INDÍCIOS DE AUTORIA	52
4.2. INDÍCIOS DE INTERATIVIDADE	54
4.3. INDÍCIOS DE PARCERIA INTELECTUAL	56
4.4. INDÍCIOS DE COLABORAÇÃO	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICES	76
APÊNDICE A – Identificação do Entrevistado	77
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	78
APÊNDICE C – Termo de Confidencialidade e Sigilo	81
APÊNDICE D – Roteiro da Entrevista Narrativa	83

APRESENTAÇÃO

Acredito que nada que acontece em minha vida é por acaso. Por conta disso, não posso deixar de contar um pouco sobre como as tecnologias digitais e a química entraram na minha vida e como influenciaram a minha busca por boas práticas nessa área da educação.

Meu primeiro contato com uma ferramenta tecnológica em âmbito educacional foi no ano de 2007, nas aulas de informática do 4º ano do ensino fundamental, com o jogo “Os Caça-Pistas”. Nele, é preciso resolver uma série de enigmas, que envolvem conhecimentos de matemática, lógica, linguagem, ciências e geografia, para recuperar as chaves que abrem o portão da cidade perdida. Ao chegar no destino, os personagens se deparam com uma tribo escondida e encontram o tio de uma das protagonistas, que fora raptado no início do jogo por uma criatura do mal que tinha fugido da prisão daquele povo.

Uma das fases que tenho mais presente na memória é a chamada “Catraca da Gosma”, demonstrada na Figura 1.

Figura 1 – Os caça-pistas: Catraca da Gosma



Fonte: Os Caça-Pistas (2021).

Nessa fase, era preciso levar o besouro até a flor, direcionando-o pela parede por meio dos blocos com a mesma cor ou quantidade de pontos. Foi a partir

daí que, de uma forma ou de outra, o digital estava presente no meu processo de aprendizagem.

A química entrou em minha vida por ser uma disciplina de que gostava na época do ensino médio, mas como meu professor não era muito didático e eu percebia a dificuldade de muitos colegas, acabei optando por seguir nessa área.

Como primeira tentativa, optei pelo curso de engenharia química na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como não consegui a nota mínima para passar pelo Sistema de Seleção Unificada (Sisu) no curso, optei pela licenciatura em química no segundo semestre e entrei. Foi aí que lembrei que quando criança amava brincar de escolinha e ser professora, e tudo começou a fazer sentido.

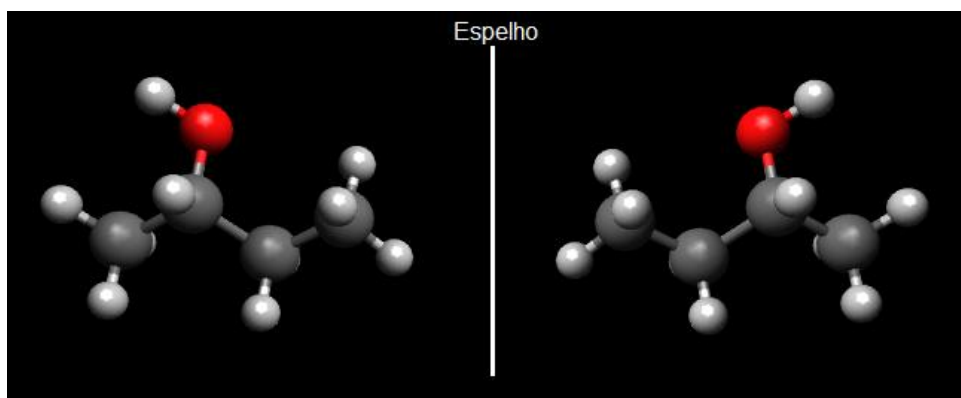
No decorrer do curso na UTFPR, tive a oportunidade de participar de projetos que colaboraram com a minha paixão pela sala de aula, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e o Residência Pedagógica.

Minha participação no edital de desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos (REA) para serem utilizados na graduação, sobre o tema equilíbrio químico, me trouxe uma aproximação maior com a produção de material didático com o uso de ferramentas digitais para o ensino juntamente ao contexto em que os discentes viviam.

Ao perceber as potencialidades educacionais das tecnologias digitais dentro da disciplina de “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, em que fazíamos uso de diferentes instrumentos que colaboravam para o ensino de diferentes conceitos dentro da química, entendi qual era o meu verdadeiro interesse dentro da graduação: pensar em um ensino que quebre as barreiras daquilo que está enraizado no processo educacional.

Foi daí que surgiu o tema do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que mesclava o uso de ferramentas à área da química com a qual mais me identifico, a orgânica. O título do trabalho, “Proposta de Articulação entre Tecnologias de Informação e Comunicação e Ensino de Química Orgânica: O *Software* Avogadro”, mostra bem a interação entre os tópicos e traz um levantamento bibliográfico sobre essa temática e também apresenta as funcionalidades do software. A Figura 2 descreve um recorte do que pode ser feito com a ferramenta.

Figura 2 – Avogadro: imagem especular do 2-butanol



Fonte: Gonçalves (2021, p. 49).

Como minhas inquietações com o ensino de química nos dias atuais não cessaram após esse processo, busco cada dia mais colaborar com a educação, de maneira a transformar a forma com que os conceitos dessa disciplina, que é repleta de simbolismos próprios, são apresentados aos alunos do ensino médio.

Por conta disso, ingressei no mestrado em educação na Universidade Estadual de Londrina (UEL) com um projeto de pesquisa que tratava sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de química, e aqui estou investigando boas práticas realizadas por docentes no ensino de química, na tentativa de contribuir na construção de um ensino contextualizado e proveitoso ao aluno.

1. INTRODUÇÃO

Com a criação da internet e a facilidade de acesso a informações que estão disponíveis nas redes, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm ganhado força em todos os ramos da sociedade, inclusive no cenário educativo, pois além de possibilitar inúmeras práticas no ciberespaço, podem ser consideradas como mediadoras das atividades práticas e também do pensamento (Coll; Mauri; Onrubia, 2010).

As tecnologias digitais são parte integrante da cultura e da sociedade em que vivemos, nos quais a interconexão de dispositivos gera um ambiente comunicacional chamado de Ciberespaço, e é a partir dele que se desenvolve uma comunicação diferenciada entre as pessoas (Lévy, 1999). Nas palavras de Moraes e Lima (2020, p. 243), os artefatos digitais podem desencadear boas práticas pela capacidade de “agregar várias contribuições e ainda fomentar a interação, o diálogo, a colaboração e a mediação entre os sujeitos em diferentes espaços e tempos”, ou seja, o uso de instrumentos da cultura pode servir para mediar a construção dos conceitos em sala de aula.

Cultura e sociedade estão diretamente ligadas à forma com que os objetos e artefatos são utilizados para a construção do conhecimento. Assim, tendo em vista o cenário digital contemporâneo, as TDIC podem ser consideradas mediadoras dos processos cognitivos diante do contexto social em que os indivíduos estão inseridos, a fim de “potencializar os modos de fazer, pensar, analisar, criar, refletir e criar” (Mello; Vallini; Vieira, 2022, p. 773).

Instrumentos digitais como softwares e aplicativos, que podem ser usados em aparelhos como computadores, tablets e celulares, também apresentam potencial como mediadores do processo de construção de conhecimento por serem considerados instrumentos psicológicos e ferramentas para pensar. Possibilitam ambientes que contribuem para a implementação de metodologias ou estratégias didáticas diferenciadas e diferentes experiências educativas (Coll; Mauri; Onrubia, 2010).

Contudo, o que se percebe na realidade são iniciativas pontuais e isoladas de uso efetivo dos dispositivos digitais como mediadores das práticas educativas, mesmo após a pandemia da covid-19, que resultou em melhor experiência

e familiaridade com as tecnologias digitais, ainda que de forma obrigatória por parte dos professores e das escolas.

Os dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic) mostram um aumento significativo na porcentagem de escolas com acesso à internet, indo de 82% em 2020 para 94% em 2022. Porém, esses números são menores quando se fala de ferramentas a serem utilizadas para o ensino, como é o caso de escolas que possuem computadores, que aumentou de 87% para 91% de 2020 a 2022, respectivamente. Ou seja, nos meios escolares as tecnologias digitais ainda têm muito potencial a ser explorado (Cetic, 2020, 2022).

As razões pelas quais os instrumentos ainda não são implementados em sua totalidade são variadas, dentre elas se destacam as questões de infraestrutura, falta de políticas educacionais que favoreçam uma formação mais sólida aos professores e experiências positivas que lhes permitam entender e confiar no potencial de tais dispositivos para que as tecnologias não sejam somente mais um recurso audiovisual disponível para a prática pedagógica. Sendo assim, o uso efetivo dessas ferramentas no âmbito educacional depende do conhecimento técnico, pedagógico, das formas de utilização, boa infraestrutura, além da formação inicial e continuada dos professores (Leite; Ribeiro, 2012).

Conforme as ideias de Moraes e Lima (2019, p. 260), o conhecimento pode ser potencializado de acordo com as ferramentas que são incorporadas na realização de uma tarefa, na qual “os artefatos digitais se tornam mediadores na medida em que são utilizados para vivenciar experiências diferenciadas e desafiadoras”, o que amplia os processos cognitivos. Ou seja, o diferencial está na intencionalidade e na atividade proposta, que podem resultar em uma prática educativa capaz de proporcionar momentos de trocas, confrontos cognitivos, trabalho colaborativo e atividade conjunta a partir de vivências diferenciadas e experiências desafiadoras, sendo que essas construções podem se formar como uma “boa prática”.

A disciplina de química no ensino médio se configura como uma ciência que estuda a matéria e suas transformações, e por isso é preciso conciliar teoria e prática, fator que exige a busca por diferentes alternativas didáticas. Nesse sentido, entende-se que as tecnologias digitais podem contribuir no sentido de possibilitar experiências de aprendizagem na construção de conceitos e na formação do pensamento (Silva; Farias Filho; Alves, 2020; Da Silva, 2011).

Longe de ser a salvação para os problemas ou a revolução educacional, diversas são as alternativas para fazer uso das TDIC na disciplina de química, colaborando para a utilização de meios digitais no contexto educacional (Silva; Cantanhede; Cantanhede, 2020). Mas para que a inclusão de ferramentas digitais seja feita de maneira eficiente, isto é, como um instrumento mediador, é necessário que os processos e pressupostos da educação básica sejam revistos de forma que ensino e tecnologia caminhem juntas, em que os instrumentos sejam colaboradores da contextualização dos conceitos dentro da sala de aula (Stanzani *et al.*, 2015).

Ao se levantarem questões direcionadas às estratégias didáticas que envolvem o uso de tecnologias digitais, é preciso entender a construção desses artefatos ao longo do tempo de maneira a se integrarem como componentes importantes para alterações significativas no âmbito da educação escolar. Para o ensino de química, essa integração cresce não somente com a incorporação da internet em sala de aula, mas também são explorados softwares específicos que descrevem e demonstram conceitos relacionados a essa disciplina (Leite, 2019).

Diante do exposto, este estudo se justifica pelo fato de que precisamos considerar que, imersos na cultura digital,

[...] aprendemos cada vez mais em contextos de atividades virtuais e híbridas e não apenas presencial, com o apoio de múltiplos e diferentes tipos de dispositivos que nos permitem incorporar e integrar recursos e ferramentas digitais de diferentes naturezas e origens” (Coll *et al.*, 2023, p. 10).

Por isso, pesquisar boas práticas com o uso das tecnologias digitais permite compreender o cenário educativo e os caminhos didáticos que estão sendo delineados.

Sendo assim, a dissertação em questão busca responder ao seguinte problema: **em que medida as experiências vivenciadas na disciplina de química com o uso das tecnologias digitais podem ser consideradas como boas práticas no ensino médio à luz da Teoria da Cognição Distribuída?** Tem-se como objetivo geral investigar experiências consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais, à luz da Teoria da Cognição Distribuída, na disciplina de química no ensino médio. Visando alcançar esse objetivo, são necessários objetivos específicos como: a) mapear e descrever boas práticas educativas com as tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio; b) entender as formas de uso das tecnologias

digitais que possam se configurar como boas práticas; c) identificar se as práticas com tecnologias digitais podem contribuir para a disciplina de química no ensino médio.

A pesquisa se deu a partir do delineamento metodológico de abordagem qualitativa, na modalidade exploratória e explicativa. A escolha dos participantes foi feita de forma intencional, sendo eles professores que ministram a disciplina de química no ensino médio, convidados ou indicados por vivenciarem experiências com as tecnologias digitais em suas disciplinas. A coleta de dados se deu a partir de entrevista narrativa. Os dados foram analisados à luz da Teoria da Cognição Distribuída (TCD) e da técnica de análise por Núcleo de Significação (Aguiar; Ozella, 2006).

Esta dissertação está organizada partindo da seção já descrita (apresentação), na qual foram destacadas as inquietações que conduziram ao trabalho em questão, seguida da presente seção (introdução), que traz um panorama geral de tudo que permeia a pesquisa. Na seção subjacente (o ensino e as tecnologias digitais), serão explicitados estudos e discussões que dão embasamento aos tópicos principais da pesquisa, como o ensino médio, a disciplina de química e as boas práticas com tecnologias digitais no ensino de química.

A terceira seção (metodologia) apresenta de forma detalhada o roteiro das entrevistas, juntamente dos aspectos gerais em que os dados serão analisados e armazenados de maneira segura. Após a realização das atividades previstas na metodologia, a quarta seção (resultados e discussões) apresenta um compilado de informações que moldam os rumos da pesquisa. Pensando em tudo que foi construído, a última seção (considerações finais) evidencia as perspectivas e os problemas referentes à temática.

2. O ENSINO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Com as transformações advindas desde a criação da internet e com a facilidade de acesso à informação na palma das mãos, muda-se a forma com a qual a sociedade se comporta, transformando também a maneira que as novas gerações entendem e processam os conceitos (Quadros-Flores; Peres; Escola, 2013). Diante do cenário contemporâneo com as diferentes ferramentas de comunicação e interação disponíveis na *web 2.0*, gera-se também uma expectativa de mudança no ensino escolar, apresentando alternativas didáticas mais colaborativas, interativas e autorais que podem possibilitar outras experiências formativas.

No entanto, o diferencial não está no instrumento em si, pois é preciso uma mudança metodológica e didática capaz de superar a ideia de que o ensino se limita à transmissão de informações e à inserção de dispositivos digitais no contexto escolar, como se isso fosse garantia de mudança e inovação na educação (Silva, 2021). Diversas são as ferramentas tecnológicas disponíveis com a capacidade de gerar uma transformação nas práticas e nas interações realizadas no ambiente escolar, por exemplo o uso intencional das TDIC para realizar experiências que sem elas seriam impossíveis.

As TDIC podem ser consideradas como ferramentas potencializadoras para o ensino a partir de uma reorganização da infraestrutura, dos instrumentos e da formação crítica dos professores. Junto a isso, há a preparação técnica e pedagógica para implementação e uso, na qual os docentes são os organizadores dos conhecimentos e têm um papel fundamental para que a educação extrapole a transmissão de conteúdos e possa, assim, formar sujeitos que sejam ativos durante o processo de aprendizagem (Leite; Ribeiro, 2012; Mello, 2009).

A literatura especializada apresenta vários estudos que tratam sobre tecnologias digitais relevantes que evidenciam as possibilidades do seu uso no ambiente escolar. Pimentel e Carvalho (2020) defendem a importância da relação dos sujeitos, destacando o papel do aluno como autor de seu aprendizado, de forma que seu processo para a construção do conhecimento é singular e pode se manifestar de diferentes formas, a partir das referências que cercam o seu cotidiano e das tecnologias disponíveis capazes de estimular seu processo de autoria.

Amaral (2014) descreve autoria como a expressão do pensamento para a construção do conhecimento, a partir da criação que pode ser desenvolvida na

forma de texto, imagem e também expressões corporais. Pesce e Bruno (2015) descrevem as pessoas como aquelas que são autoras de suas ações e afirmam que a inclusão digital é uma via facilitada para a construção do conhecimento. Coppi *et al.* (2022), apresentam as ferramentas tecnológicas como colaboradoras da qualidade do aprendizado, tornando-as importantes fontes de informação e comunicação também para o ambiente escolar.

Sendo assim, as tecnologias podem proporcionar aos alunos o acesso à informação e a autonomia diante dos instrumentos, destacando a importância das ferramentas digitais para uma didática que ofereça liberdade para criação de produtos educacionais variados com a inserção de uma ou mais ferramentas digitais no processo de autoria de cada discente. Mas a realidade escolar, muitas vezes, traz à tona limitações no ensino, como currículos engessados, salas lotadas, falta de equipamentos, falta de espaços apropriados para o uso de tecnologias, obrigatoriedade do uso de plataformas etc.

Outro ponto importante a ser discutido é a interatividade, que pode ser percebida e explorada de diferentes maneiras em sala de aula. Ela tem um importante papel como colaboradora da aprendizagem, de modo que a comunicação aconteça multilateralmente, abarcando a relação entre professor e aluno e também entre os próprios alunos, construindo uma rede de informações e abordagens que podem ser utilizadas de acordo com o que é trazido por cada uma das partes envolvidas em um processo de ensino e aprendizagem crítico e dinâmico (Silva, 2021). Diante das ideias de Silva (2021), é possível perceber a importância das relações para que os conceitos sejam compreendidos por parte dos alunos, gerando, assim, uma participação ativa das partes envolvidas, de forma a promover o compartilhamento do conhecimento (Lévy, 2010).

Vieira, Mello e Moraes (2023) mostram a importância da escola, mesmo diante dos problemas para implementação e uso das TDIC em sala de aula, para a organização do conhecimento juntamente à sociedade que envolve os alunos, demonstrando que a cultura é parte importante para levar novos conceitos aos discentes. Para que as experiências em sala de aula envolvam os acontecimentos que cercam o cotidiano do aluno, é preciso que haja colaboração entre os pares no processo de construção do saber, de forma que os discentes utilizem as ferramentas culturais mediadoras disponibilizadas para ampliar o seu escopo intelectual.

Diante das transformações geradas pela implementação do digital no dia a dia da sociedade — como o acesso facilitado a aparelhos celulares, computadores, notebooks etc. e à conexão de internet, que proporciona agilidade ao compartilhamento de informações —, o ensino também se transforma, mas para que a realidade escolar seja alterada é preciso entender o contexto da educação brasileira, a qual torna obrigatória a matrícula de crianças entre 4 e 17 anos na escola (Brasil, 2023). Os índices do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, no ano de 2023, 99,4% das crianças em idade escolar frequentam a escola, representando uma boa taxa para um país continental amplo e de grande desigualdade social (IBGE, 2023).

Juntamente aos parâmetros do IBGE estão as provas que medem a qualidade do ensino, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), que a cada três anos avalia o desempenho de estudantes de 15 anos de 38 países por meio de provas de matemática, leitura e ciências. Os dados do último levantamento, feito em 2022, demonstram que o Brasil ficou abaixo da média mundial nos três parâmetros, sendo esse um resultado bastante preocupante (Porto; Queiroz, 2024). Tais índices não são determinantes, porém contribuem, assim como outros, para refletirmos sobre as questões que envolvem a educação no Brasil e os caminhos que precisam ser percorridos para que possamos alcançar um ensino de qualidade.

Ao pensarmos no resultado da prova do Pisa, e na especificidade deste trabalho, descreveremos melhor a etapa final da educação básica, o ensino médio, que visa consolidar os conhecimentos já apresentados em etapas anteriores e preparar o aluno para as etapas seguintes de sua formação (Brasil, 2023). Uma alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) — publicada inicialmente em 20 de dezembro de 1996 diante da Lei n.º 9394/96 — aconteceu em 16 de fevereiro de 2017, pela Lei n.º 13.415/2017, implementando o Novo Ensino Médio (NEM), que resultou em um aumento de carga horária e na inclusão de novos componentes curriculares, itinerários formativos e tecnologias digitais que serão descritos mais detalhadamente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017).

Os conteúdos a serem trabalhados nas aulas de cada disciplina estão descritos na BNCC (Brasil, 2017). Conforme esse documento, o ensino médio brasileiro apresenta quatro competências gerais, sendo elas: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas

Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Essas categorias também fazem parte dos itinerários formativos juntamente à formação técnica e profissional, evidenciando um papel relevante das tecnologias no cenário educativo, como alinhamento das práticas pedagógicas e demandas sociais.

Diante do direcionamento deste trabalho ao estudo de boas práticas com uso de tecnologias digitais na disciplina de química, será detalhada somente a competência específica Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que abrange os conteúdos da disciplina de química. Essa área é apresentada aos alunos a partir dos limites e das potencialidades dos fenômenos naturais, da matéria e da energia, e podem ser estudados temas como:

Estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (Brasil, 2017, p. 554).

Todos esses conceitos podem ser ensinados com o auxílio de simulações e representações, dispositivos e aplicativos que possibilitam a integração da tecnologia digital em sala de aula (Brasil, 2017). Mas não se pode esquecer que ainda são diversos os problemas que permeiam o ensino de química na educação básica, como o distanciamento dos conceitos do cotidiano dos alunos, uma formação mais consolidada dos professores para que possam elaborar experiências didáticas diferenciadas com ou sem o uso de tecnologias, mas que contribuam com o processo formativo dos estudantes (Veiga; Quenenhenn; Cargin, 2012; Leite, 2019).

Junto a esses problemas, especificamente no estado do Paraná, temos a implantação, de forma obrigatória, de tecnologias próprias (plataformização) em todas as escolas da rede pública que atendem o ensino médio. Nesse contexto, além de o professor não ter autonomia para fazer escolhas em relação aos dispositivos mediadores para sua ação pedagógica, o discurso da própria Secretaria de Educação a Distância (Seed) é o de priorizar aulas mais “interativas”:

Com as mudanças do Novo Ensino Médio e a implementação de novas tecnologias na escola, as salas de aula da rede estadual do Paraná estão mais dinâmicas e interativas. Os estudantes, agora, aprendem sobre temas como cultura digital e organização das finanças - e fazem isso com o auxílio

de plataformas digitais e de conteúdos multimídia, que os professores podem apresentar por meio de TV e computador, presentes em cada uma das 22,5 mil salas de aula da rede (Paraná, 2022).

Especificamente sobre as tecnologias digitais no ambiente educativo, a literatura — Leite e Ribeiro (2012); Mello (2009); Pimentel e Carvalho (2020); Pesce e Bruno (2015); Coppi *et al.* (2022); Vieira, Mello e Moraes (2023) — indica que elas podem colaborar com o processo formativo do estudante do ensino médio, pois possibilita estabelecer relações entre os conceitos científicos e o cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado contextualizado e significativo, configurando-se como boas práticas desde que oportunize experiências didáticas que vão além da realização de exercícios prontos.

2.1. CONCEITUANDO BOAS PRÁTICAS COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Ao levar em conta a sociedade contemporânea e todas as tecnologias digitais que nela estão envolvidas, como internet, computadores, tablets, celulares, inteligência artificial (IA) etc., não se pode deixar de pensar em como os conteúdos são ensinados e como as ações educativas precisam ser organizadas para que possam se configurar como boas práticas. Para tanto, é preciso pensar em um ensino que supere o formato unilateral e considere os elementos mediadores presentes no contexto cada vez mais digital como subsidiários na construção de conceitos (Moraes; Lima, 2020).

Diante disto, como configurar uma boa prática de ensino com tecnologias digitais em uma sociedade que está em constante mudança? Segundo Oliveira (2019), alguns fatores têm que ser levados em conta para que as atividades sejam consideradas boas práticas, sendo elas: subsídio teórico; intencionalidade; ferramenta didática; professor, estudante e artefatos digitais como mediadores, ou seja, é preciso que escola, docente e discente assumam diferentes papéis, tenham acesso a conhecimentos e também aos instrumentos necessários para que os conceitos sejam apropriados com qualidade e intencionalidade.

O conceito de boas práticas é descrito por Oliveira, Mello e Franco (2020) de uma forma mais geral, em que o modo com que o professor faz a associação dos conteúdos com a vivência de seus alunos, com o uso das tecnologias digitais, pode ser considerada como uma forma de levar à sala de aula diferentes temáticas. Dessa forma, colabora com a realização de práticas consideradas boas no ensino,

possibilitando a realização de diversas atividades em sala de aula que possam resultar em alterações didáticas e evidências de aprendizagem.

No entanto, para que boas práticas com as tecnologias sejam concretizadas, alguns aspectos precisam ser levados em consideração, como a formação do professor, a escolha das ferramentas tecnológicas utilizadas, as formas e as finalidades de uso, o papel da tecnologia como auxílio no planejamento do professor e na aprendizagem do estudante, bem como a alteração nas formas de ensinar (Oliveira, 2019; Moraes, 2017).

Quadros-Flores, Peres e Escola (2009) descrevem o conceito de boas práticas como uma forma de melhorar a motivação, o envolvimento e a participação a partir da integração das TDIC no processo de ensino, desenvolvendo, assim, responsabilidade, autoformação e autonomia, o que auxilia o trabalho do professor e envolve diferentes espaços de aprendizagem. Essas habilidades são trabalhadas a partir do envolvimento ativo do aluno no processo de ensino, no qual ele está em contato com os conteúdos a partir de diferentes instrumentos, como artigos científicos, sites, vídeos, jogos, e realizando diferentes atividades, como seminários, debates, além da criação de material on-line e muito mais que pode ser explorado em vários ambientes educativos, considerando o ensino em outros espaços de aprendizagem que não são necessariamente a sala de aula.

Segundo Quadros-Flores (2011), existem dez princípios básicos para uma boa prática com o uso de tecnologias de informação e comunicação, que se referem ao processo de construção do conhecimento a partir da relação construída por alunos, professores e o digital a partir da distribuição de cognição entre as partes. De maneira geral, o uso dessas ferramentas:

Fomentam a resolução de problemas; comunicam altas expectativas; desenvolvem Soft Skills¹; respeitam a diversidade de talentos e maneiras de aprender; promovem a satisfação; aumentam o rendimento na sala de aula; melhoram os resultados; promovem a relação pais/escola/alunos; promovem a utilização de técnicas activas de aprendizagem e desenvolvem a cooperação entre alunos (Quadros-Flores, 2011, p. 97).

Sendo assim, as tecnologias e as ações precisam andar juntas para que o digital esteja integrado, de alguma forma, à vivência de todos os envolvidos com o processo educacional. Portanto, o ensino pode ser planejado de diferentes formas a partir das múltiplas estratégias didáticas e ferramentas disponíveis. Diante disso,

¹ *Soft skills* podem ser descritas como habilidades pessoais comportamentais (Siqueira, 2024).

Leite (2019) descreve que o uso das TDIC na escola já é uma preocupação de muitos pesquisadores da área da educação, tudo isso voltado a um aspecto importante que é gerar motivação, interesse e participação ativa do aluno em seu processo de aprendizado.

Ao colocar as tecnologias digitais na condição de subsidiárias do processo formativo do estudante, é possível que elas contribuam para “[...] aprender em diferentes momentos, levando conosco os nossos instrumentos de aprendizagem e a nossa aprendizagem de um contexto para outro” (Coll *et al.*, 2023, p. 10). No entanto, vale ressaltar que o diferencial do aspecto instrumental, atrelado a metodologias que envolvem o uso de TDIC, estão nas estratégias que favoreçam as boas práticas em sala de aula (Quadros-Flores; Raposo-Rivas, 2017).

Nessa perspectiva, as tecnologias digitais podem ser favoráveis para o ensino de química, no sentido de diversificar e subsidiar a atuação docente nessa disciplina no ensino médio, pois muitos conceitos químicos trazem consigo uma complexidade de compreensão, por serem muito abstratos e de difícil entendimento para o estudante. Essas mudanças podem acontecer a partir das inúmeras interfaces de simulação, experimentação e diversos tipos de representações, além de práticas que envolvam colaboração e interatividade, que têm potencial de tornar as aulas mais dinâmicas e visuais, além de proporcionar diferentes experiências de aprendizagem (Silva; Cantanhede; Cantanhede, 2020).

Com o propósito de ampliar a compreensão sobre as boas práticas com as tecnologias digitais para o ensino de química, realizamos uma pesquisa em base de dados sobre a temática no portal de periódicos Capes, SciELO e Google Acadêmico com os seguintes descritores: “educação escolar”, “tecnologias digitais”, “boas práticas”, “ensino de química” e “ensino médio”, separados pelo termo “*and*” ou “*e*”, a depender da plataforma. Nessas bases de dados as buscas foram restringidas a partir dos seguintes filtros: artigos de revisão, língua portuguesa e publicação entre os anos de 2018 e 2024.

No portal de periódicos Capes e na SciELO não foram obtidos resultados para essa busca, já no Google Acadêmico a pesquisa apresentou 324 estudos. Para estes, foram aplicados alguns critérios, como: exclusão de resultados repetidos, páginas que não permitiam acesso, estudos que não eram artigos ou que eram artigos, mas que não apresentavam resumo. Entre eles: 4 eram textos repetidos; 3 estavam sem acesso permitido; 152 eram trabalhos de conclusão de curso de

diversos níveis (tecnólogo, graduação, especialização, mestrado e doutorado); 2 eram somente resumos; 3 eram documentos como relatórios, pôsteres, anais de evento ou livros que não tinham identificação de qual artigo poderíamos utilizar para análise; 13 eram capítulos de livro, 1 era livro completo; e, por fim, 3 eram de artigos que não apresentavam resumo, restando 143 textos elegíveis para análise.

Na sequência, procedemos à leitura dos resumos dos artigos selecionados, com base no critério de inclusão: apresentar experiências e/ou propostas didáticas que indicam boas práticas com as tecnologias digitais. Do total, somente 5 artigos foram selecionados, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 – Artigos selecionados

	Título	Autores	Ano
1	O ensino de química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de <i>webquest</i> para o ensino de ligações químicas	Delamuta; Assai; Sanchez Júnior	2020
2	Jogos digitais: uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências	Alves; Silva	2020
3	Tecnologias digitais no ensino de química: uma breve revisão das categorias e ferramentas disponíveis	Souza <i>et al.</i>	2021
4	O ensino híbrido no ensino de biologia: demandas e propostas no século XXI - breve revisão bibliográfica	Soares <i>et al.</i>	2022
5	Ensino remoto emergencial no Amazonas: possibilidades e desafios acerca da prática pedagógica de professores de uma escola de tempo integral na cidade de Manaus-AM	Ferraz; Nascimento; Oliveira	2023

Fonte: a própria autora (2024).

Na sequência, realizamos as leituras dos artigos na íntegra, visando a um aprofundamento teórico do tema elencado, demonstrando os resultados de maneira descritiva, com caracterização de cada um dos estudos, como forma de buscar as contribuições dos estudos visando à identificação de boas práticas no ensino de química a partir da utilização das TDIC. Os estudos mapeados nas bases de dados apresentam diversas experiências que indicam boas práticas.

O primeiro estudo, intitulado “O ensino de química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de *webquest* para o ensino de ligações químicas”, tem por objetivo buscar produções que tratam do uso de tecnologias no ensino de química, além de trazer uma proposta de *webquest* para o

conceito de ligações químicas. Nesse artigo, os questionários realizados a partir das tecnologias digitais são vistos como alternativas pedagógicas para o ensino e para a aprendizagem, sendo a atividade realizada com a ajuda do *webquest* vista como uma boa prática de ensino que oportuniza experiências significativas para professores e alunos (Delamuta; Assai; Sanchez Júnior, 2020).

Já o segundo artigo trata de “algumas experiências com uso de jogos digitais, comerciais ou didáticos”, visando à implementação das tecnologias no ambiente escolar (Alves; Silva, 2020, p. 80). Intitulado “Jogos digitais: uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências”, no estudo são expostos diferentes vertentes de games que podem ser incluídos como boas práticas escolares, em uma perspectiva na qual são destacadas grandes expectativas para o seu bom uso, pensando na aprendizagem que envolve a tomada de decisões por parte dos alunos, além de trazer exemplos de implementação de diferentes jogos — contendo conceitos químicos nessa explanação — que podem ser utilizados em sala de aula adaptados à realidade vivida por cada professor (Alves; Silva, 2020).

O terceiro artigo tem como título “Tecnologias digitais no ensino de química: uma breve revisão das categorias e ferramentas disponíveis” e apresenta alguns instrumentos que podem ser utilizados para o ensino de química, podendo ser entendidos como boas formas, isto é, boas práticas, para implementar a tecnologia de diferentes maneiras no ambiente educacional. O artigo mostra diversos softwares e sites como o Chemskech e o E-Química, por exemplo, descrevendo de forma detalhada cada um desses instrumentos e apresentando também plataformas que podem ser utilizadas para qualquer disciplina presente no currículo, como o Google Forms, não somente para conceitos da educação básica, mas também no ensino superior (Souza *et al.*, 2021).

O quarto artigo “propõe a utilização das metodologias ativas que focam na implementação do ensino híbrido” em uma sociedade que está inserida em um contexto tecnológico (Soares *et al.*, 2022, p. 1). Ele é intitulado “O ensino híbrido no ensino de biologia: demandas e propostas no século XXI - breve revisão bibliográfica”. Suas discussões tratam das principais problemáticas do tradicionalismo no ensino de conceitos de biologia e como a implementação do ensino híbrido pode colaborar para a aprendizagem. Ferramentas como o Padlet, MindMeister e Google Classroom são descritos como colaboradores para a aprendizagem, em que, ao pensar na forma em que cada tecnologia será utilizada, o professor pode alterar a

didática e implementar as chamadas “boas práticas” na aula, porém aqui a química fica em segundo plano, sendo citada somente como parte dos estudos biológicos (Soares *et al.*, 2022).

Voltado à experiência do professor, o quinto artigo tem por título “Ensino remoto emergencial no Amazonas: possibilidades e desafios acerca da prática pedagógica de professores de uma escola de tempo integral na cidade de Manaus-AM”. Ele busca identificar as dificuldades enfrentadas pelos docentes durante o período não presencial de aulas, além de acompanhar as atividades desenvolvidas com o uso inevitável dos instrumentos tecnológicos. Com a realização de entrevistas, que abrangeram professores de diferentes disciplinas — o que inclui química —, pode-se perceber os desafios enfrentados para a inserção dos dispositivos nas práticas educativas, além de uma investigação sobre quais ferramentas são as mais utilizadas, entre elas o YouTube e o Kahoot!. Mas para além dos problemas descritos, é demonstrada a importância do uso das tecnologias em sala de aula na forma de boas práticas que colaboram para a qualidade do ensinar e também do aprender (Ferraz; Nascimento; Oliveira, 2023).

A partir dos artigos discutidos é possível perceber diferentes propostas, como o uso de ferramentas de criação e edição de textos e imagens como as disponibilizadas pelo Google — nesse caso o Classroom e o Forms —, Padlet e MindMeister; reprodução de vídeos com o YouTube; questionários com plataformas como *webquest* e Kahoot!; jogos; softwares específicos para o ensino de química, como o ChemsSketch e o E-Química. São alternativas que buscam implementar as TDIC no ambiente educacional.

Mesmo diante de diversos desafios enfrentados por professores, alunos e gestão escolar, os textos destacam a importância da busca por um ensino de qualidade pensado para que a sala de aula seja um ambiente de boas práticas que envolvam as tecnologias digitais e o cotidiano dos alunos. Os estudos aqui apresentados evidenciam experiências significativas que podem ser consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais pela capacidade de contribuir com o processo formativo do estudante e com experiências educativas que superam o ensino diretivo e, muitas vezes, distanciado da realidade e da compreensão do estudante.

Ao pensar na importância das relações necessárias para que as práticas sejam desenvolvidas e entendidas como boas com uso de ferramentas

tecnológicas, é preciso considerar as interações entre as pessoas e destas com os instrumentos, o trabalho colaborativo, o compartilhamento de ideias e o entendimento de que o conhecimento não é construído no isolamento, mas a partir de um processo de distribuição da cognição entre os sujeitos envolvidos. Nesse sentido, a Teoria da Cognição Distribuída (TCD) foi selecionada como referencial teórico para nos ajudar na compreensão e definição de boas práticas com as tecnologias.

Para tanto, a TCD será apresentada como tópico norteador das relações entre pessoas, sociedade, cultura e tecnologia para que a partir dessas conexões possam ser desenvolvidas a autoria, a interatividade, a parceria intelectual e a colaboração, características necessárias para a concretização de boas práticas no ambiente escolar, a partir do envolvimento entre as pessoas e as ferramentas.

2.2. A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DA COGNIÇÃO DISTRIBUÍDA PARA PENSAR BOAS PRÁTICAS COM TECNOLOGIAS

Para refletir acerca de como as tecnologias digitais são inseridas no contexto escolar e de que maneira elas podem ser implementadas no planejamento e na ação do professor, visando boas práticas de ensino, a Teoria da Cognição Distribuída foi eleita como referencial teórico para auxiliar na compreensão dos processos cognitivos, por meio dos artefatos no ambiente sociocultural e na prática educativa que colaboram para a aprendizagem a partir do compartilhamento de vivências e ideias. Essa teoria descreve a cognição como um conhecimento construído a partir da mediação entre sujeito, ferramenta e meio cultural, de forma a relacionar as ferramentas disponíveis com a sociedade no qual o indivíduo se encontra. Dessa maneira, é possível perceber que a construção do conhecimento proporciona um aprendizado para além da cabeça (Moraes; Lima, 2017).

Edwin Hutchins (2000) apresenta inicialmente a Teoria da Cognição Distribuída como uma forma de entender os processos cognitivos, como a relação entre o cérebro e os artefatos, a partir do envolvimento em diferentes processos mentais que se relacionam com as vivências e a comunicação entre sujeito, objeto, ambiente e cultura. Vista a proposição inicial da teoria, seu desenvolvimento decorre das proposições de teóricos como Gavriel Salomon (1993), Michael Cole (1998), Roy D. Pea (1993), Michael Cole e Yrjö Engeström (1993) e Ilias Karasavvidis (2002).

As contribuições dos teóricos citados anteriormente são desdobramentos das proposições da Teoria Histórico-Cultural (THC), tendo como principal autor Lev Vigotski (2003, 2005). A THC destaca que a partir da adolescência, por meio das funções psicológicas superiores, as estruturas mentais começam a se apropriar dos signos de maneira a compreender os conceitos em seu pensamento de forma abstrata. Considerando o escopo desta pesquisa, essa característica importante do desenvolvimento colabora para que a disciplina de química seja implementada na grade curricular de forma que os alunos consigam aprender os conteúdos de forma abstrata. Sendo assim, a sociedade contribuiu na atividade intelectual das pessoas, estando em constante desenvolvimento e transformação por meio do ambiente no qual se inserem (Mello; Vallini; Vieira, 2022).

Diante da visão geral descrita pela TCD sobre a relação entre pessoas, objetos e cultura, o questionamento inicial é: será que o conhecimento é construído somente dentro da cabeça? Essa é a pergunta que permeia as ideias da distribuição da cognição, que, ao não limitar fronteiras da mente, permite que as atividades sejam vinculadas a aspectos sociais, culturais e físicos do ambiente ao qual o indivíduo está inserido (Pereira; Ostermann; Cavalcanti, 2012).

Ao pensar que a cognição está para além de algo intrínseco ao sujeito, é preciso entender a mediação como um processo importante para o desenvolvimento e/ou fortalecimento da aprendizagem, que envolve diferentes atividades e ferramentas mediadoras, e também aspectos da sociedade e da cultura. Esses fatores têm influência na maneira com que os conceitos são apresentados e trabalhados com o aluno e, por consequência, como ele vai se apropriar deles (Mello; Vallini; Vieira, 2022). Diante disso, as tecnologias digitais podem ser consideradas como parte da cultura e dos simbolismos necessários para a realização das atividades educativas, gerando uma mudança na maneira com que os conceitos são pensados e acessados por toda a comunidade escolar, sejam alunos, professores, pais etc. (França *et al.*, 2024).

Os signos, símbolos e instrumentos/ferramentas, segundo Cole (1998), são mediadores para a construção dos conhecimentos nas diferentes formas em que a cultura se expressa, ou seja, os artefatos presentes na sociedade, sejam eles materiais ou não, podem contribuir para o ensino de maneira a integrar a realidade aos conceitos trazidos nas diversas disciplinas escolares. Cole e Engeström (1993) destacam a importância da mediação diante de processos que abarcam para

além das pessoas, integrando também a essa relação cognitiva do sujeito objetos e regras que estão presentes no meio social a partir de diferentes atividades que promovem a distribuição desses conhecimentos.

Biccard (2022) descreve a distribuição da cognição como o compartilhamento de uma carga cognitiva entre as pessoas e as ferramentas em um espaço educacional em que os conhecimentos podem ser acessados de maneiras distintas por cada um dos discentes, de forma que a tecnologia colabore para uma melhor compreensão dos conteúdos e para a formação do pensamento crítico, a partir do armazenamento de informações por meio dos diferentes instrumentos digitais.

A fim de compreender a maneira com que os indivíduos se relacionam e, a partir disso, como a cognição pode ser distribuída, Morgan, Brickell e Harper (2008) descrevem que, para que ocorra a distribuição da cognição, é preciso uma relação entre os conhecimentos já internalizados e as ferramentas disponíveis no ambiente em questão, para que assim as tarefas mais complexas sejam realizadas.

Salomon (1993) destaca que nem todas as cognições são distribuídas, e é preciso que as interações sejam recíprocas e espiraladas para que o conhecimento seja construído para agregar a toda a equipe — sejam essas interações entre alunos, professores, alunos e professores, alunos e pais, professores e pais etc. — que participa das atividades por meio dos artefatos, das culturas e da sociedade que envolvem o ambiente escolar, os quais têm papel mediador nas propostas de ensino que acontecem dentro e fora de sala de aula.

A comunicação entre pessoas que têm algum tipo de interesse em comum gera um entrosamento entre as partes, e essa relação é ponto-chave para que se promova a capacidade de trabalhar em equipe e também desenvolva sentimento de pertencimento do aluno à comunidade escolar por meio da distribuição da cognição (Souza; Moraes; Silva, 2023). Diversas são as atividades propiciadas pela relação entre alunos, professores e a sociedade que os permeia, por exemplo o compartilhamento de materiais; os debates que ocorrem dentro e fora de sala de aula; a produção de novos instrumentos; as práticas colaborativas, autorais; a parceria intelectual entre as pessoas e delas com os artefatos (Oliveira; Miranda; Barreira, 2020).

Diante dessa perspectiva, a cognição se distribui a partir da interatividade entre ferramenta, ambiente e cultura que envolve os indivíduos para cada caso específico, evidenciando a importância do ensino estar relacionado com a

sociedade que cerca aquele estudante. Os pensamentos trazidos por cada pessoa devem fazer parte de seu aprendizado, pois é por meio dessa convergência de ideias que os conhecimentos são construídos e potencializados, a partir da influência dos diferentes artefatos, podendo estes estarem relacionados a tecnologias digitais, incluídos na vivência de cada pessoa (Daniels, 2011).

De acordo com as contribuições de Karasavvidis (2002), cada sujeito, a partir da cognição, processa as informações recebidas de forma individual, mas ela também pode ser distribuída por meio dos artefatos disponíveis no ambiente natural e computacional, podendo, assim, contribuir para expandir as formas com que os diferentes acontecimentos são compreendidos. Já para Pea (1993) descreve que, ao se compartilhar objetivos, os esforços tornam o processo da realização de diferentes atividades colaborativas, sejam elas educacionais ou não, de forma que o conhecimento seja construído de maneira social e partir do uso de ferramentas tecnológicas.

É por meio das ferramentas disponíveis, do ambiente e da cultura que pode ocorrer a aprendizagem, a partir de um processo de ensino em que haja o envolvimento dos discentes e docentes, de forma que os conhecimentos sejam distribuídos. Isso ocorre a partir da construção de aulas que propiciem uma relação entre as vivências, as tecnologias e os conhecimentos que precisam ser ensinados, por meio das tarefas a serem realizadas dentro e fora da sala de aula (Moraes, 2017; Silva; Bento, 2018).

A TCD possibilita uma percepção de que o ensino e a aprendizagem são também sociais, sendo assim, muitas das vivências são revestidas de conhecimento, que podem muitas vezes ser empíricos, advindos de pessoas, experiências e/ou objetos. Portanto, as relações construídas em sala de aula são imprescindíveis para o envolvimento dos discentes perante um aprendizado que se torna científico, mas também se relaciona com o contexto ao qual ele vive, podendo, assim, gerar boas práticas de ensino (Mendonça; Barros, 2016).

Para tanto, alguns conceitos da teoria precisam ser considerados — a depender das formas de uso. Por exemplo, os diferentes instrumentos podem se constituir como parceiro intelectual entre a pessoa e os conteúdos, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento e para a construção de conhecimentos que não poderiam ser alcançados somente com a capacidade humana. Dessa forma, as tecnologias funcionam como distribuidoras da capacidade cognitiva, levando-as para

além da cognição humana por meio das ferramentas disponíveis (Salomon; Perkins; Globerson, 1991).

A construção do conhecimento pode acontecer quando os interesses e propósitos convergem para um objetivo comum, que envolve o aprendizado e a produção do conhecimento, os quais andam juntos e podem potencializar a capacidade cognitiva (Moraes; Lima, 2021; Velho, 2004). Moraes (2017) descreve que a parceria intelectual pode gerar nos estudantes uma postura de compromisso e cooperação com o seu conhecimento, mas também com o que os demais colegas vêm a aprender. Essas relações têm potencial de promover um ambiente escolar envolvente, motivado e que abrange a cultura e a sociedade que envolve a escola.

Outro conceito fundamental da TCD que pode contribuir para boas práticas com as tecnologias digitais é a colaboração. O processo colaborativo possibilita a produção de conhecimento por meio da reciprocidade na relação entre as partes envolvidas. Esse entrosamento acontece pelo potencial do ensinar proporcionado pela colaboração, entre as partes envolvidas, para a realização de atividades que podem ser consideradas boas práticas de ensino, transformando o meio social a partir das diferentes conexões das pessoas com a sociedade e a tecnologia que as envolve (Belloni; Gomes, 2008; Vieira; Mello; Moraes, 2023).

A colaboração é uma forma de contribuir para construção da relação dos indivíduos a partir de diálogos, negociações e parcerias, além de contribuir para a realização de trabalhos em equipe, o que promove também a interatividade e a parceria intelectual entre os alunos e as ferramentas disponíveis no ambiente escolar (Vallini, 2023).

Os aspectos que envolvem o referencial teórico, juntamente à Teoria da Cognição Distribuída, são parâmetros importantes para identificação e configuração das práticas com o uso das tecnologias digitais consideradas como boas, ou seja, que proporcionam experiências diferenciadas de aprendizagem. Entre as principais perspectivas que envolvem a TCD nesta pesquisa, temos os conceitos de **autoria**, **interatividade**, **parceria intelectual** e **colaboração**, que foram selecionadas como norteadoras para identificar boas práticas que envolvem o uso de tecnologias no ambiente escolar, a fim de entender a relação entre professores, alunos, ferramentas tecnológicas e sociedade que permeiam a construção do conhecimento.

3. METODOLOGIA

Em que medida as experiências vivenciadas na disciplina de química com o uso das tecnologias digitais podem ser consideradas como boas práticas no ensino médio à luz da Teoria da Cognição Distribuída? Esse é o problema que permeia a pesquisa, e a partir dele surge o objetivo geral, que é investigar experiências consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais, à luz da Teoria da Cognição Distribuída, na disciplina de química no ensino médio. Os objetivos específicos visam mapear e descrever boas práticas educativas com as tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio, entender as formas de uso das tecnologias digitais que possam se configurar como boas práticas e identificar se as práticas com tecnologias digitais podem contribuir para a disciplina de química no ensino médio.

Por isso, a pesquisa é qualitativa, na modalidade exploratória e explicativa que, de acordo com Godoy (1995), possui abordagem maleável, podendo ter múltiplos enfoques e ser desenvolvida de diferentes formas, estando relacionada ao contexto ao qual o indivíduo está inserido. Diante disso, a pesquisa leva em conta o cenário vivido por cada professor, tratando das investigações e dos dados de forma indutiva, como descrevem Bogdan e Biklen (1994) quando dizem que é preciso compreender a dinâmica, as experiências e as relações que foram estabelecidas durante o processo de escrita.

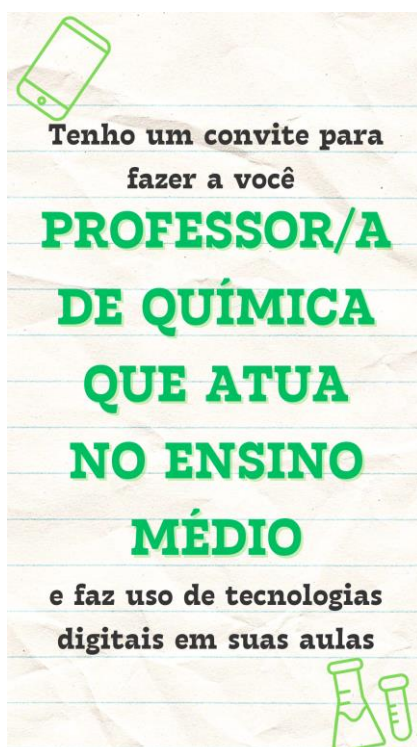
Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPEdu) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), na linha 2, que se refere à “Docência: Saberes e Práticas” e no núcleo 2, de “Ações Docentes”, ligado ao grupo de estudos “Didática, Aprendizagem e Tecnologia” (DidaTic) e ao projeto intitulado “Boas Práticas com o uso de Tecnologias Digitais na Disciplina de Química no Ensino Médio”, aprovado pelo Comitê de Ética com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 74282723.7.0000.5231, com o compromisso de manter a segurança e o sigilo dos dados coletados. Todas as informações serão arquivadas por cinco anos após o período de análise dos dados e publicização dos resultados, constituindo dois anos de trabalho de elaboração do projeto (2024–2025), sendo esse o tempo necessário para a análise dos dados.

A natureza da pesquisa se configura como de campo, e seu desenvolvimento se deu por meio de entrevista narrativa com professores que

ministraram a disciplina de química no ensino médio e que vivenciaram experiências com tecnologias digitais consideradas como boas práticas. Eles foram convidados intencionalmente diante da sua ação em sala de aula com uso de TDIC para o ensino de química a partir de convite e divulgação de conteúdos publicados em redes sociais, contato pessoal ou indicação.

O convite foi feito primeiramente a partir de stories e posts de imagens e vídeos na rede social Instagram², a Figura 3 mostra a primeira imagem publicada nos stories e a Figura 4 ilustra um frame do vídeo postado logo na sequência. A segunda divulgação foi realizada via post, como mostra a Figura 5, e em seguida veio a publicação de um vídeo, como mostra o quadro da Figura 6. Por fim, o último convite para a participação na pesquisa, demonstrada na Figura 7, foi feita via stories e também em divulgação por meio de contato pessoal a partir da rede social WhatsApp³.

Figura 3 – Imagem de divulgação via stories do Instagram



Fonte: a própria autora (2024)

² Rede social disponível em: <https://www.instagram.com/>.

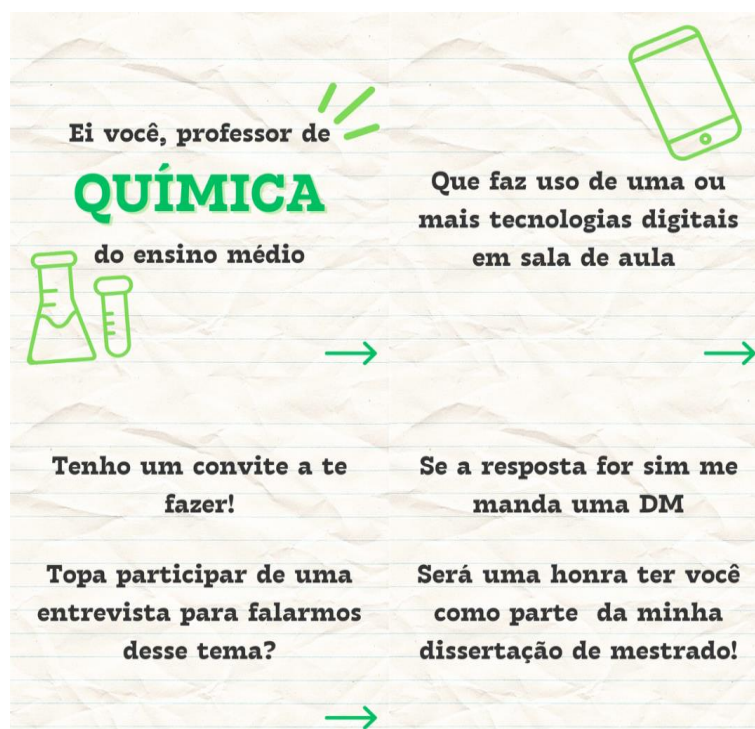
³ Rede social disponível em: <https://www.whatsapp.com/>.

Figura 4 – Vídeo de divulgação via stories do Instagram



Fonte: a própria autora (2024)⁴

Figura 5 – Imagem de divulgação via post do Instagram



Fonte: a própria autora (2024)

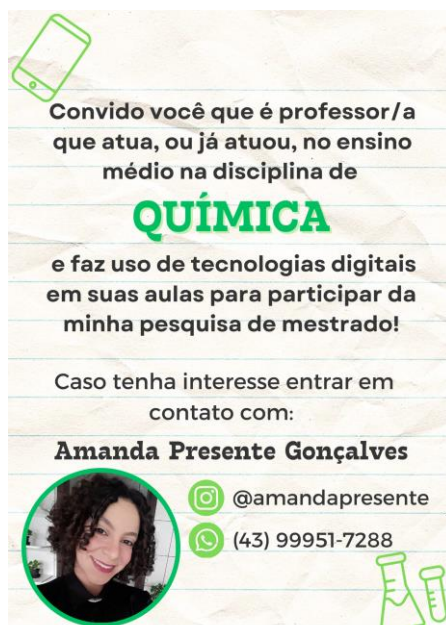
⁴ Vídeo disponível em: <https://youtube.com/shorts/s3U2qqZXQzI?feature=share>.

Figura 6 – Vídeo de divulgação via post do Instagram



Fonte: a própria autora (2024)⁵

Figura 7 – Imagem de divulgação via stories do Instagram e WhatsApp



Fonte: a própria autora (2024)

⁵ Vídeo disponível em: <https://youtube.com/shorts/m0thy1MkdzY?feature=share>.

Diante da divulgação da pesquisa no Instagram, alcançamos três participantes; um professor aceitou participar via contato pessoal por ser colega de graduação da autora; e, por fim, o último participante da pesquisa foi indicação da professora orientadora, totalizando cinco professores que se dispuseram a participar da entrevista. Importante destacar que a identidade dos participantes será totalmente preservada e mantida no anonimato. Para identificar os participantes utilizaremos nomes fictícios, escolhidos pelos próprios participantes.

O processo da entrevista se deu de forma narrativa a partir de um roteiro, pois, de acordo com Pachá e Moreira (2022, p. 160), a descrição das atividades não é feita a partir de perguntas preestabelecidas, mas “o entrevistador convida e encoraja o entrevistado a contar uma história sobre um evento, um acontecimento ou sobre o objeto que se pretende investigar”. Dessa maneira, busca-se alcançar respostas mais detalhadas e profundas sobre as práticas desenvolvidas em aula.

Segundo Jovchelovitch e Bauer (2002), a entrevista narrativa demanda uma preparação prévia do pesquisador quanto a temática da pesquisa e vieses que ela pode tomar, descrevendo em perguntas-base o objetivo ao qual se quer chegar, entrando verdadeiramente nos desdobramentos da entrevista, que se divide em quatro fases: iniciação, narração central, fase de perguntas e fala conclusiva.

O processo inicial da entrevista se dá com uma descrição de como serão as etapas a fim de incentivar a participação do entrevistado. Nesse momento, o entrevistado preenche a ficha com sua identificação (Apêndice A) e faz a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B), demonstrando que está ciente de todos os tópicos que envolvem sua participação na pesquisa. Logo após começa a etapa de **iniciação**, em que é pedido permissão para que seja realizada a gravação em áudio do momento da entrevista, por meio do gravador do celular, e diante desse aceite, a próxima etapa se inicia. Partindo para a **narração central**, o professor conta suas histórias de acordo com o objeto proposto e não deve ser interrompido, então o entrevistador toma notas para perguntas posteriores que se relacionem com o que está sendo ali narrado. Já na **fase de perguntas** é quando se completam as brechas deixadas pelo relato central, buscando por mais detalhes dos acontecimentos, levando a conversa novamente aos pontos de interesse da pesquisa. Ao finalizar essas três etapas, a gravação é finalizada e se dá início à última

fase, que é a **fala conclusiva**, na qual se pode entender melhor sobre a prática dos docentes a partir de uma fala mais informal. Isso ocorre junto da assinatura do Termo de Confiabilidade e Sigilo (TCS) (Apêndice C), realizado pela autora da pesquisa, buscando assegurar que os dados permaneçam em sigilo, servindo somente para fins desta pesquisa (Jovchelovitch; Bauer, 2002).

As entrevistas duraram em torno de 20 a 50 minutos — a depender do entrevistado — e foram realizadas de forma presencial, no período de 23 de março a 29 de maio de 2024, com horário e local definidos pelos participantes a partir da sua indicação e escolha.

As entrevistas foram organizadas e analisadas com base em quatro indicadores, como mostra o Quadro 2:

Quadro 2 – Indicadores e suas descrições

Indicador	Descrição
Autoria	Destaca o indivíduo como autor de seu aprendizado
Interatividade	Explora as relações dos sujeitos a partir do envolvimento com os objetos e a cultura, gerando capacidade de trabalhar em equipe
Parceria Intelectual	Auxilia na construção do conhecimento por meio da distribuição da cognição entre pessoas e as tecnologias disponíveis
Colaboração	Processo que compreende a relação de diferentes partes para a produção de um conhecimento comum

Fonte: a própria autora (2025)

Os indicadores e suas descrições são resultados da investigação do conceito de boas práticas a partir da literatura selecionada para esta pesquisa. Eles se relacionam com todas as perguntas realizadas na entrevista, em que, na narração central, foi feita uma pergunta para que o participante pudesse narrar sua experiência de forma tranquila e sem nenhum direcionamento específico e, posteriormente, foram feitas perguntas complementares, 12 no total. Referente a essa fase, o roteiro completo utilizado para as entrevistas está descrito no Apêndice D.

Após a realização das entrevistas, os áudios foram importados para uma IA de transcrição chamada AssemblyAI⁶. Em seguida, os textos gerados

⁶ Disponível em: <https://www.assemblyai.com/playground>.

passaram por uma revisão detalhada pela autora, que ouvia atentamente as falas das entrevistas e descrevia os seus detalhes.

A interpretação dos resultados foi elaborada considerando todos os dados coletados, buscando evidenciar os resultados e as respostas de acordo com os objetivos e, para tanto, pautamo-nos na análise por meio de Núcleos de Significação (NS) propostas por Aguiar e Ozella (2006). A investigação a partir de NS descreve a importância de um material consistente e amplo o suficiente para responder aos questionamentos da pesquisa, além de momentos em que os participantes possam sanar quaisquer dúvidas que possam surgir durante sua fala. O primeiro passo para a análise dos dados é a realização de uma leitura flutuante do material para a percepção dos pré-indicadores, e em seguida é feita uma nova leitura, agora minuciosa, a fim de confirmar a propriedade das respostas, sua recorrência e a importância das falas diante dos objetivos propostos, identificando, assim, os indicadores.

Diante da proposição de indicadores já no momento anterior às entrevistas, estes foram explorados nas falas dos professores, dessa forma, a organização dos resultados pelos NS foi facilitada. Sendo assim, as análises seguiram conforme foi descrito no Quadro 2, anteriormente detalhado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da busca intencional de professores que fazem uso de tecnologias digitais em suas aulas de química, as boas práticas podem ser identificadas por meio da presença de um ou mais indicadores na fala dos professores. Tendo em vista os tópicos descritos anteriormente, os resultados e suas discussões serão realizados em duas etapas principais: a apresentação do perfil dos participantes e a análise das entrevistas a partir dos indícios de boas práticas propostas pelos indicadores. A apresentação dos professores se dará pela descrição realizada no Quadro 3, sendo esse o início das investigações.

Quadro 3 – Apresentação dos professores

Nome	Descrição
João	Tem 22 anos, é professor há 1 ano e 6 meses na rede pública da cidade de Araçongas-PR. Licenciado em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com conclusão do curso realizada durante a escrita deste trabalho, e é aluno especial do mestrado em Ensino de Ciências Humanas e da Natureza também pela UTFPR.
Elisa	Tem 26 anos, é professora há 1 ano na rede pública da cidade de Ponta Grossa-PR. Licenciada em Química pela UTFPR, com conclusão no ano de 2022, especialista em Metodologia do Ensino de Química pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (Faveni), com conclusão no ano de 2024, e mestranda em Ensino de Ciências e Tecnologia também pela UTFPR.
Enzo	Tem 26 anos, é professor há 2 anos e 6 meses na rede pública e privada das cidades de Apucarana-PR e Araçongas-PR. Licenciado em Química pela UTFPR, com conclusão no ano de 2021, e mestrando em Ensino de Ciências Humanas e da Natureza também pela UTFPR.
Sandra	Tem 30 anos, é professora há 13 anos e 6 meses na rede pública das cidades de Apucarana-PR, Aricanduva-PR e Jandaia do Sul-PR. Licenciada em Química pela UTFPR e em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com conclusão nos anos de 2015 e 2022 respectivamente, especialista em Educação e Sociedade pela Faculdade São Luís, mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL, com conclusão no ano de 2018, e doutora no pelo mesmo programa e instituição no ano de 2022.
Renato	Tem 50 anos, é professor há 23 anos e 6 meses e atua como professor de apoio na rede pública da cidade de Maringá-PR. Licenciado em Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), com conclusão no ano de 2000, especialista em Métodos e Técnicas de ENSINO pela UTFPR e Metodologia do Ensino de Química pela Faculdade Eficaz, com conclusão no ano de 2010 e 2015 respectivamente, e mestre em Química pela UEL, com conclusão no ano de 2023.

Fonte: a própria autora (2024)

Diante dos dados pessoais apresentados, consideramos que os participantes são relativamente jovens, três deles têm menos de 30 anos e os outros dois têm 30 e 50 anos. Todos possuem como curso de graduação a licenciatura em química, realizada em instituições públicas, sendo quatro federais e uma estadual. As pós-graduações estão distribuídas entre cursos de especialização, mestrado e doutorado em áreas que envolvem a química pura, a educação e o uso de tecnologias. A atuação dos professores está majoritariamente na rede pública de ensino — três professores estão em início de carreira, com 2 anos e 6 meses ou menos de experiência; uma participante com 13 anos e 6 meses de sala de aula; e um professor com mais tempo de serviço, 23 anos e 6 meses, que atua como professor de apoio em laboratório de informática.

Em relação às experiências formativas com e sobre as tecnologias digitais, os professores participantes expressam que realizaram, na graduação, diversas atividades envolvendo os dispositivos digitais. Sobre essa formação, o professor Enzo diz:

Eu acredito que durante a nossa formação aqui [UTFPR], né, a gente teve uma gama de instrumentos que a gente aprendeu a utilizar para poder utilizar em sala de aula (Enzo).

A partir dessa fala é importante lembrar que os anos finais da graduação desse professor aconteceram de maneira remota por conta da pandemia da covid-19, o que pode ter contribuído para o seu contato com diferentes práticas de ensino que se utilizam das TDIC. Nessa mesma direção, o professor João e a professora Elisa descrevem que:

Dentro da graduação, o que eu acabei percebendo é que, assim, nos anos finais da graduação, a gente começou a ter um pouquinho mais de estudo em cima dessa utilização dos vídeos e de recursos didáticos, assim, mais tecnológicos, simulações, nuvem de palavras, softwares diferenciados (João).

Na minha formação inicial, a gente teve [...] vários contatos com outros recursos didáticos (Elisa).

João e Elisa também tiveram parte de sua formação inicial em anos pandêmicos, em que os estudos relacionados com as ferramentas digitais foram, em parte, remoto e posteriormente presencial, com a volta das aulas dentro do ambiente da universidade. Assim como os demais, Sandra expõe que:

A gente já teve um embasamento na formação inicial em que a gente já utilizava recursos (Sandra).

Essa fala demonstra que o estudo sobre as tecnologias dentro da graduação é anterior a tempos de isolamento social, já que a professora Sandra se formou no curso de licenciatura em química no ano de 2015.

Renato tem uma realidade um pouco diferente dos demais professores, sua formação inicial não contemplou o uso de tecnologias digitais, mas por ter afinidade com o tema, relata:

Desde que eu me formei e comecei a atuar, é..., eu sempre gostei de utilizar tecnologia, né, e plataformas também para auxiliar no aprendizado, né. A partir do momento que as escolas começaram a ter computadores, aí eu comecei já a fazer uso disso, uso da internet, simuladores, então, pra Química tem bastante tipo de simuladores, né (Renato).

Os dados presentes na fala do professor Renato revelam que esse docente demonstra o seu interesse pelo uso das tecnologias digitais desde que as ferramentas estiveram disponíveis para uso dentro de sua atuação profissional.

O envolvimento dos participantes com as tecnologias digitais desde a graduação ou início de sua prática docente pode ser um ponto importante para que suas ações em sala de aula tenham algum grau de intencionalidade e possam ser enquadradas como boas práticas de ensino. Segundo Moreira, Chamorro e Steffen (2019), ao construir habilidades para o uso das TDIC, a relação daquele professor com o seu processo de ensino também pode ser melhorada, para colaborar com as experiências que envolvem sua relação com a sociedade e contribuam com a formação conceitual dos estudantes.

Contudo, a realidade da formação inicial muitas vezes está distante das experiências vividas pelos professores entrevistados, que tiveram mais contato com ferramentas por conta do isolamento social e de interesses próprios. Os currículos dos cursos de licenciatura em química abrangem o uso de instrumentos tecnológicos somente na disciplina de “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, e por ter outros aspectos relacionados, para além do digital, essa temática nem sempre é abordada de forma a promover o interesse do futuro profissional (Broietti; Stanzani, 2016).

Diante dessa formação, a prática dos professores demonstram o uso de diferentes tecnologias digitais para o ensino de química. O Quadro 4 descreve essas ferramentas e as ações com elas realizadas:

Quadro 4 – Apresentação das práticas com TDIC

Nome	TDIC utilizada
João	Slide, vídeo, PhET Colorado e ChemDraw
Elisa	Slide e quiz
Enzo	Slide, quiz, WhatsApp, Canva, Power Point, Word, Microsoft Forms, Google Forms, PhET Colorado e ChemsSketch
Sandra	Slide, vídeo, quiz, museu interativo e MolView
Renato	Slide, vídeo, quiz, Google Classroom e PhET Colorado

Fonte: a própria autora (2024)

Em relação às experiências, o professor João emprega tecnologias digitais em suas aulas a partir dos slides, de uso obrigatório, disponibilizados pelo estado do Paraná, como mostra a Figura 8. O docente em questão expressa que faz uso de vídeos que complementam o assunto, juntamente do PhET Colorado⁷ (Figura 9), um site que apresenta simulações para diversos assuntos, incluindo construtores de moléculas e laboratórios virtuais, e do software ChemDraw⁸ para criar o desenho de moléculas. A Figura 10 demonstra a representação genérica das moléculas, que pode ser desenvolvida a partir de qualquer software citado pelos professores, em que é possível desenhar a conformação necessária para diferentes conteúdos.

⁷ Software disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/.

⁸ Software disponível em: <https://revvitysignals.com/products/research/chemdraw>.


Figura 8 – Slide disponibilizado pelo estado do Paraná para o conteúdo de cinética química

QUÍMICA

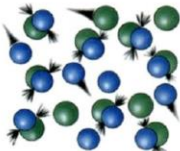
2ª SÉRIE

CINÉTICA QUÍMICA:
TEORIA DAS COLISÕES

AULA 01





USAR NO MÓDULO DE APRESENTAÇÃO



OBJETIVO


Compreender como a teoria das colisões influencia nas atividades diárias.

Descritor: D28 - Compreender a cinética do consumo de reagentes ou da formação de produtos.

PARA INÍCIO DE CONVERSA

02 min




Mãe...
Meu professor falou que o chocolate em pó se dissolve melhor quando o leite está quente. Na hora eu não me importei, mas agora estou fazendo e pensei: por que isso acontece?

Qual é a sua opinião sobre isso?

PARA INÍCIO DE CONVERSA

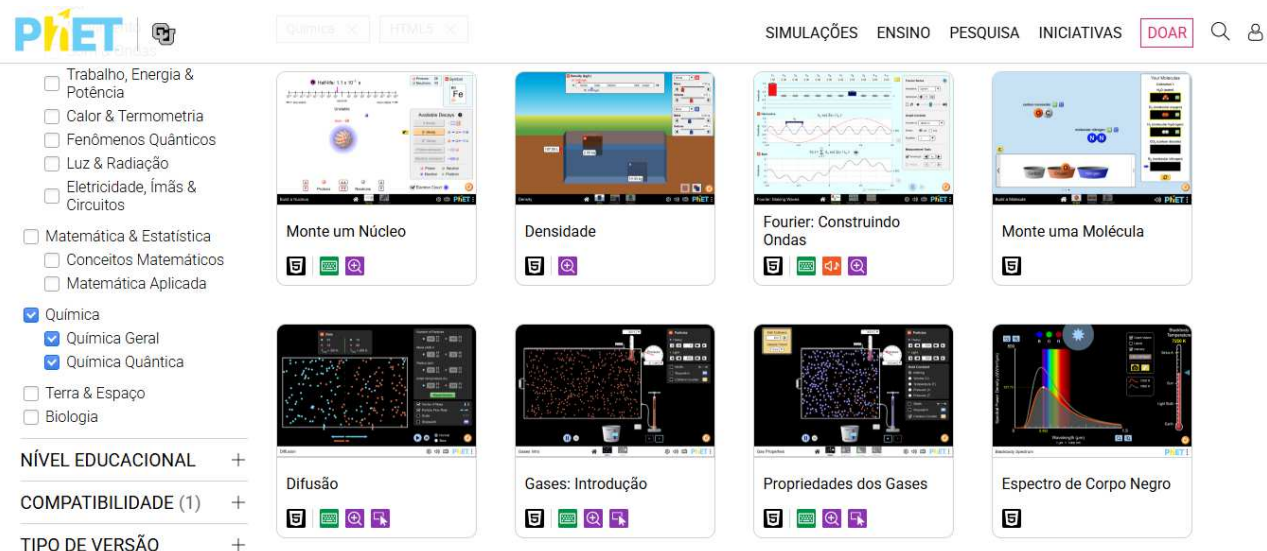
Então, o chocolate em pó dissolve melhor no leite quente devido ao aumento de temperatura. As moléculas ganham mais energia cinética, ou seja, se movem mais rapidamente.



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics-all.html?locale=pt_BR
Saiba mais sobre a movimentação das moléculas usando o simulador Phet Colorado.

Fonte: Brasil (2025a)

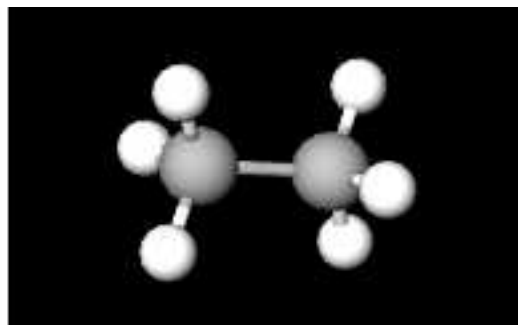
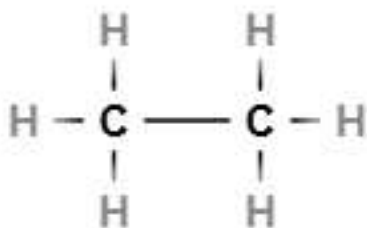
Figura 9 – Página inicial do site PhET Colorado



The screenshot shows the PhET Colorado website interface. On the left, there is a navigation menu with categories like 'Trabalho, Energia & Potência', 'Matemática & Estatística', and 'Química'. The 'Química' category is selected, and sub-categories like 'Química Geral' and 'Química Quântica' are also selected. Below the menu, there are filters for 'NÍVEL EDUCACIONAL', 'COMPATIBILIDADE (1)', and 'TIPO DE VERSÃO'. The main content area displays a grid of simulation thumbnails, including 'Monte um Núcleo', 'Densidade', 'Fourier: Construindo Ondas', 'Monte uma Molécula', 'Difusão', 'Gases: Introdução', 'Propriedades dos Gases', and 'Espectro de Corpo Negro'. The top right of the page features navigation links for 'SIMULAÇÕES', 'ENSINO', 'PESQUISA', 'INICIATIVAS', and 'DOAR', along with search and user icons.

Fonte: print de tela realizado pela autora (2025)

Figura 10 – Etano em software de representação de moléculas



Fonte: print de tela realizado pela autora do software MolView (2025)

A prática do professor João leva em conta o uso de diferentes instrumentos, que se relacionam com as proposições de boas práticas na visão de Quadro-Flores (2011), pois o docente busca propor um ensino com a utilização de tecnologias que proporcionam experiências mais ativas.

Elisa tem suas ações em sala de aula totalmente envolvidas com as especificidades impostas pelo governo, com o uso dos slides (Figura 8) e dos quizzes obrigatórios (Figura 11) disponibilizados pelo estado do Paraná, o que demonstra o uso de tecnologias em suas aulas, mas sem autonomia para a sua prática.

Figura 11 – Quiz disponibilizado pelo estado do Paraná para o conteúdo de cinética química



Bônus

Do que depende a rapidez das reações?

Depende do período entre as colisões moleculares.

Depende do número de massa molecular.

Depende da frequência das colisões moleculares.

Depende do tempo de reação molecular.

Fonte: Brasil (2025b)

As atividades propostas por Enzo também têm como base os slides (Figura 8) e quizzes (Figura 11) do estado, mas já descrevem mais autonomia, com falas complementares às temáticas trazidas nos materiais obrigatórios e também uma gama maior de ferramentas, com redes sociais como o WhatsApp e aplicativos de

edição de imagem e texto, como Canva, Power Point e Word, para a produção de materiais por parte dos alunos. Além de formulários em plataformas como Microsoft Forms, Google Forms, o docente também emprega em suas aulas o PhET Colorado (Figura 9) e o software Chemskech, que desenha moléculas, assim como a que está representada na Figura 10. Diante do uso desses instrumentos, o professor pede que os alunos façam trabalhos que envolvam a produção de relatórios e a realização de seminários.

A prática do professor Enzo busca tornar a sala de aula um ambiente em que diferentes tarefas são realizadas de maneira a ensinar o aluno não somente os conteúdos, mas também a trabalhar em equipe e ter responsabilidade para o cumprimento das tarefas, ações estas que podem promover boas práticas de ensino diante da visão dos autores Quadros-Flores, Peres e Escola (2009).

Sandra têm uma prática diferenciada dos demais ao fazer uso de museus interativos, aceleradores de partículas — mas durante a entrevista não deu detalhes de quais eram as ferramentas utilizadas — e construtor de moléculas MolView em sala com os alunos (Figura 10), diferente de João e Enzo, que produzem as moléculas em casa, a partir de diferentes softwares, e levam os materiais prontos para apresentação em sala. A professora também usa slides, de autoria própria, e vídeos em sua prática, além dos quizzes que são obrigatórios. Para instigar ainda mais os seus alunos a buscarem conhecimento, ela abre espaço em suas aulas para que os alunos apresentem seminários de conteúdos que ela, como docente, ainda não apresentou, sendo que o material desenvolvido pelo aluno vai para um site específico de sua disciplina.

Ao envolver seus alunos para a produção de materiais referentes aos conteúdos, Sandra desenvolve projetos que se relacionam com as boas práticas propostas por Oliveira, Mello e Franco (2020), de forma a relacionar a vivência de seu aluno com os conteúdos a partir do uso das diferentes tecnologias digitais disponíveis.

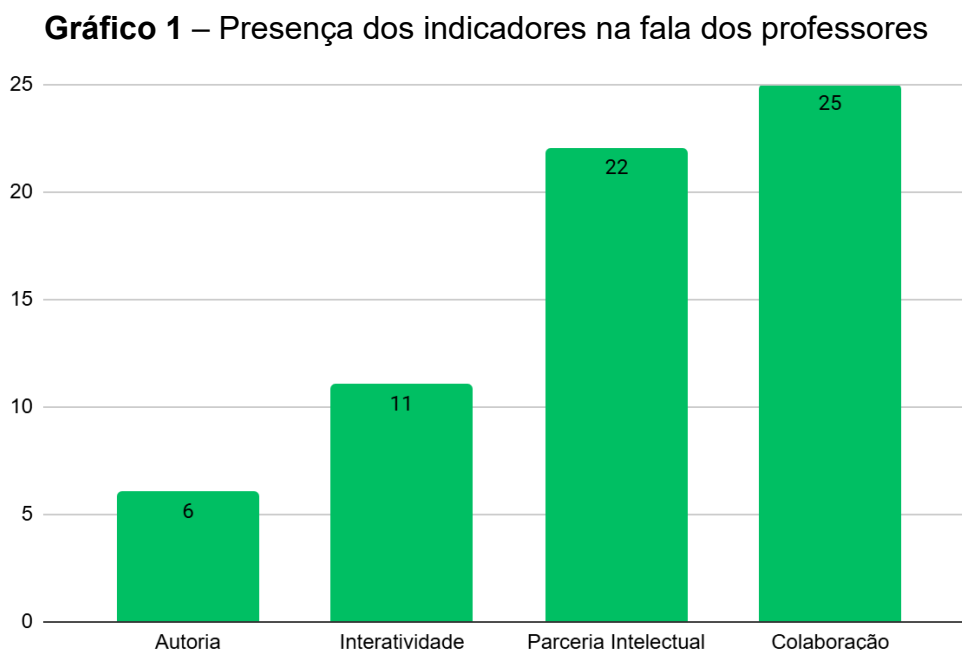
Por fim, Renato faz uso de slides, vídeos e quizzes (Figura 11) em suas aulas, além do PhET Colorado (Figura 9) e do Google Classroom para disponibilizar suas aulas e atividades para os alunos, além de realizar seminários e relatórios como complementos das ações já citadas.

As atividades propostas pelo professor Renato demonstram um planejamento das atividades para ensinar os alunos a partir de diferentes ambientes, como a sala de aula e o laboratório de informática, a fim de contemplar os conteúdos,

mas também as diferentes ferramentas disponíveis, estando estas ações relacionadas com a visão de boas práticas trazidas pelas autoras Oliveira (2019) e Moraes (2017).

Mesmo diante do uso de diferentes tecnologias, as ações dos professores remetem a atividades que promovem um envolvimento limitado dos alunos e uma restrição muito grande na gama de tarefas por conta das atividades impostas pela Seed diante da plataformização do ensino que visava aulas mais dinâmicas e interativas (Barbosa; Alves, 2023). Essa obrigatoriedade do uso de slides e quizzes na apresentação de conceitos durante as aulas restringe também a autonomia dos professores, que muitas vezes não conseguem envolver aspectos sociais, culturais e tecnologias mais complexas durante as suas aulas, sendo pontos importantes para que boas práticas sejam desenvolvidas em sala de aula.

Diante das experiências relatadas pelos professores, o Gráfico 1 descreve a incidência dos indicadores que configuram boas práticas com uso das tecnologias digitais nas falas dos participantes durante toda a entrevista.



Fonte: a própria autora (2025)

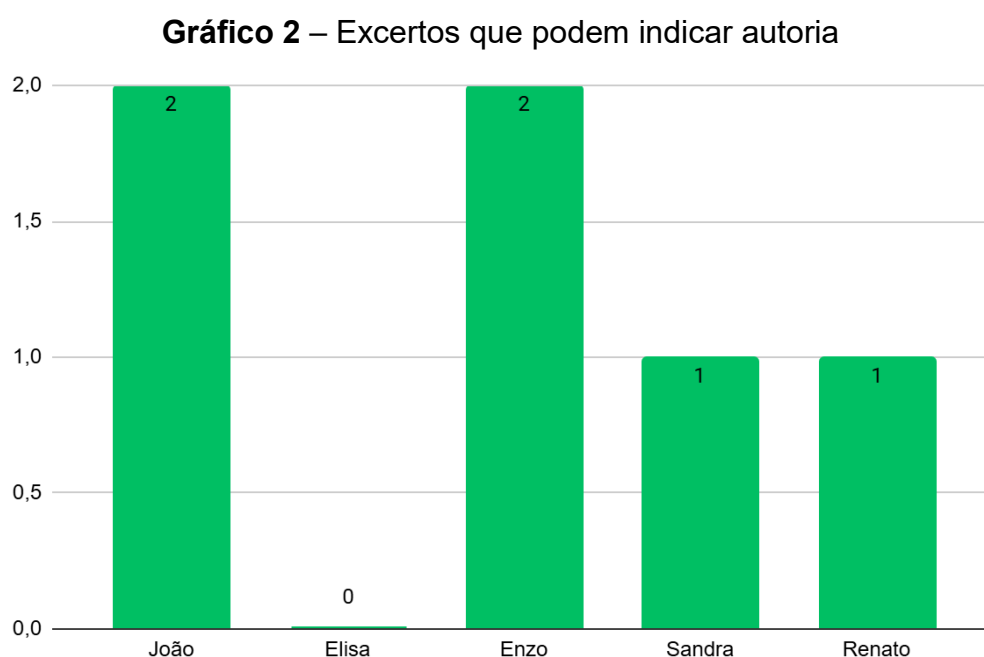
Ao analisar o gráfico, percebe-se que o indicador que mais se destacou foi o da “colaboração”, evidenciando que a relação que ocorre em sala de aula é envolvente tanto para os professores quanto para os alunos. A seguir, procederemos com mais detalhes à discussão e à análise dos dados da entrevista, realizada a partir dos quatro indicadores apresentados na metodologia.

4.1. INDÍCIOS DE AUTORIA

O primeiro indicador a ser analisado será a autoria, que diante da fala dos professores foi identificada com menos frequência em suas práticas, como mostra o Quadro 4.

A autoria, segundo a literatura, é construída a partir de metodologias que envolvem a criação do estudante, de forma que uma boa prática com as tecnologias é percebida à medida que os alunos são produtores de seu conhecimento de forma ativa, ou seja, a associação dos conceitos na prática é de responsabilidade da própria pessoa, mas sempre com algum ou alguma ferramenta mediando esse processo de entendimento dos conceitos (Oliveira *et al.*, 2023). Diante desse significado, nenhum dos entrevistados descreveu ações que pudessem configurar verdadeiramente a autoria, de modo que esse indicador será descrito pelo contato dos alunos com as tecnologias de forma que se chegue ao aprendizado dos conceitos, para tentar evidenciar práticas que possam desenvolver algum grau de autonomia para o aprendizado, sendo esse um tópico imprescindível para a identificação de boas práticas com o uso de tecnologias digitais.

O Gráfico 2 mostra a incidência dessa aproximação da prática dos professores com o conceito de autoria.



Fonte: a própria autora (2025)

Diante dos resultados apresentados pela entrevista, a “autoria” está presente na fala de quatro professores, de maneira que as TDIC são utilizadas para envolver o aluno em seu processo de aprendizagem. Primeiramente, João fala sobre seu próprio processo de envolvimento ativo com os conteúdos ao preparar suas aulas com o uso de TDIC. Ele também revela que:

Foi nessa atividade com o balanceamento, que a gente já tinha feito no quadro, tinha feito usando as pessoas mesmo [risos], e eles estavam com muita dificuldade de entender, e daí quando a gente fez na plataforma, daí o aluno e olhou pra mim e falou, “ué, professor, é só isso? Tem que ter a mesma coisa dos dois lados?”. “É isso que eu tô falando desde o começo” [risos]. Então, isso me marcou bastante, porque a utilização da plataforma acabou influenciando diretamente e ele aprendeu ali (João).

O professor João expressa a autoria de seus alunos perante os conteúdos apresentados a partir do uso da ferramenta digital, conceitos estes que os discentes estavam com dificuldade de entender. O docente já havia trabalhado de diferentes formas, e a atividade com auxílio da tecnologia nesse contexto colabora para indicativos de boas práticas que levam os alunos à aprendizagem, porém ainda de forma tímida.

Enzo destaca que, no início, o uso de diferentes ferramentas pelo aluno pode ser desafiador, mas:

Depois que eles aprendem a utilizar, isso vai deslanchando, porque eles vão aprendendo a utilizar a ferramenta, assim como eles aprendem também a utilizar, aprendem o conteúdo, né, vão construindo esse conhecimento do conteúdo (Enzo).

Diante da fala do docente é possível perceber a autoria dos alunos para o seu aprendizado por meio das TDIC. A partir disso, o professor manifesta que a aprendizagem dos conceitos e do uso de tecnologias digitais andam juntas, de forma que, ao conhecer as especificidades de uso, o conhecimento sobre os conceitos também é explorado, contribuindo para a distribuição da cognição que pode vir a ocorrer entre o instrumento e o discente.

Sobre a autoria dos alunos em seu processo educacional, Renato diz que:

É muito clara essa percepção que eles aprendem, eles mesmos falam, “nossa, eu consegui fazer tudo, né, eu não tava conseguindo antes, e agora eu percebi, tô conseguindo, consegui fazer tudo, tô acertando mais” (Renato).

Esse professor descreve que os alunos aprendem quando se envolvem, sendo a autoria crescente à medida que, cada vez mais, as tecnologias

lhes são apresentados. Importante destacar que a intencionalidade com que os instrumentos digitais são usados em sala de aula é ponto crucial para identificação de boas práticas. Ao citar sua experiência com as aulas de robótica, Sandra ressalta que:

Conforme eles foram entendendo, o protótipo que a gente tinha que montar tinha que ter quatro botõezinhos pra você clicar, teve gente que criou com dez (Sandra).

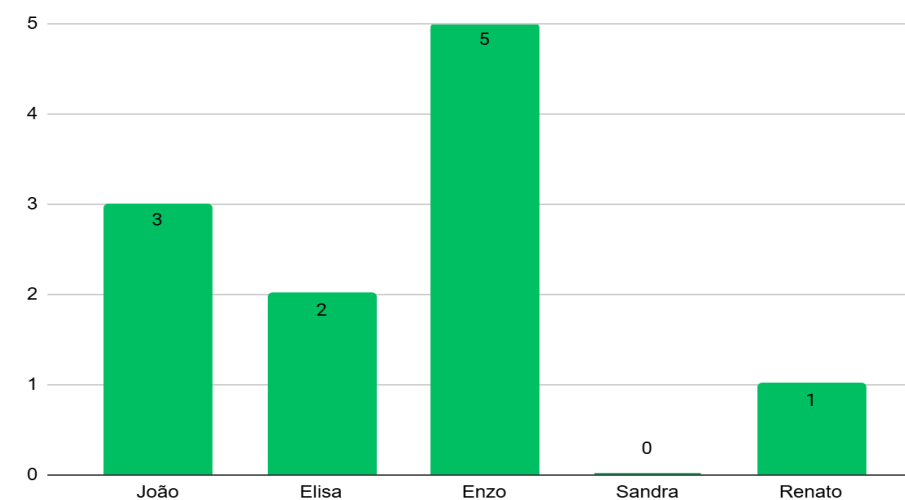
A fala da professora revela a importância da ação dos alunos para o processo de autoria no aprendizado, sendo que essa construção de conhecimento é permeada pelas vivências advindas do cotidiano de cada discente e das tecnologias ao qual ele se relaciona dentro e fora da escola (Pimentel; Carvalho, 2020).

Diante das falas apresentadas pelos professores, é possível entender que há um nível baixo de presença da autoria nas aulas de química e que isso se refere muito mais ao potencial das ferramentas na aprendizagem dos estudantes do que propriamente na produção do estudante. Não foi possível identificar nenhuma incidência de produção ou coprodução por parte dos estudantes nos relatos dos professores, fator que revela um ensino ainda calcado na reprodução e na verticalização do processo educativo.

Entendemos que parte disso se remete à plataformização da educação imposta aos professores, de maneira que o processo autoral do docente também é podado, mas é preciso ressaltar que é por meio de atividades que estimulem o interesse para o aprendizado dos conceitos de forma lúdica e criativa que docentes e discentes se envolvem com os conceitos que estão sendo ensinados/aprendidos, de formas que seja promovida a autoria de ambas as partes (Scholl; Eichler, 2018).

4.2. INDÍCIOS DE INTERATIVIDADE

Nesta seção serão analisadas as respostas que se associam com o segundo indicador (Gráfico 3), na perspectiva da interatividade e das diferentes formas de comunicação advindas das relações propiciadas pelas tecnologias digitais.

Gráfico 3 – Excertos que podem indicar interatividade

Fonte: a própria autora (2025)

A interatividade evidencia que o conhecimento pode ser construído a partir do entrosamento entre as partes, em que o emissor e o receptor de informação estão em constante mudança, de forma que o saber pode vir de alunos, professores, ferramentas, sociedade, pois todas as partes têm liberdade para expressar suas ideias, construindo, assim, um conhecimento colaborativo (Silva, 2000). A interatividade se configura como um contributo de boas práticas na medida em que promove o envolvimento do aluno com o seu processo de aprendizagem, possibilitando que ele apresente seus conhecimentos para os demais.

Diferentes relações podem propiciar uma comunicação entre os indivíduos e as tecnologias dentro do ambiente educacional. Elisa comenta que sua formação inicial foi ponto crucial para que ela entendesse a importância do envolvimento dos conceitos com as ferramentas tecnológicas disponíveis na sociedade, de forma que ela pudesse utilizar essa interatividade também em suas aulas. João destaca que a atenção do aluno precisa ser conquistada, de forma que as conexões geradas durante o processo de ensino são valiosos meios para que o aluno se interesse pelo que está sendo realizado em sala de aula.

A interatividade pode acontecer a partir de diferentes aspectos, por exemplo Renato comenta sobre a relevância da apresentação de ferramentas como quizzes para relacionar o ensino com a realidade digital dos alunos. Por fim, Enzo descreve a importância de propor atividades, com tecnologias digitais, que promovam a superação daquilo que já está disponível. Ele relata sobre os formulários que aplica aos seus alunos:

Então às vezes eles pensam “ah, eu vou pular”, mas não é, o objetivo era esse, não de pular, mas de fazê-los pesquisar, ir atrás de algum conhecimento, de algum conteúdo específico, e aí eu crio também, né, as questões dentro do Google Forms, do Microsoft Forms, de forma que ele não consiga encontrar essa resposta pronta na internet, né, de alguma forma ele vai ter que ler em algum lugar, ele vai ter que construir esse conhecimento de alguma forma. Então o objetivo maior ali do Google Forms é estimulá-los a fazer suas próprias pesquisas, né (Enzo).

Essa prática do professor Enzo demonstra o seu envolvimento com a aprendizagem efetiva dos seus alunos, em que propicia sua interatividade não somente com os questionários, mas também com outras fontes de informação, descrevendo um tópico importante para a identificação de boas práticas dentro da sua ação como docente que faz uso de diferentes tecnologias digitais.

Diante das entrevistas, foi possível perceber as diferentes formas que a interatividade pode ser explorada, mas ainda de forma tímida e um pouco limitada, mesmo que a relação entre pessoas, ou pessoa e ferramenta, possa ser uma forma produtiva, dinâmica e envolvente para a construção dos conceitos por parte dos indivíduos durante o processo de aprendizagem. Os professores ainda possuem práticas expositivas, usando tecnologias como meros recursos para ensinar o conteúdo como já os fazia sem a presença desses instrumentos (Moraes, 2017).

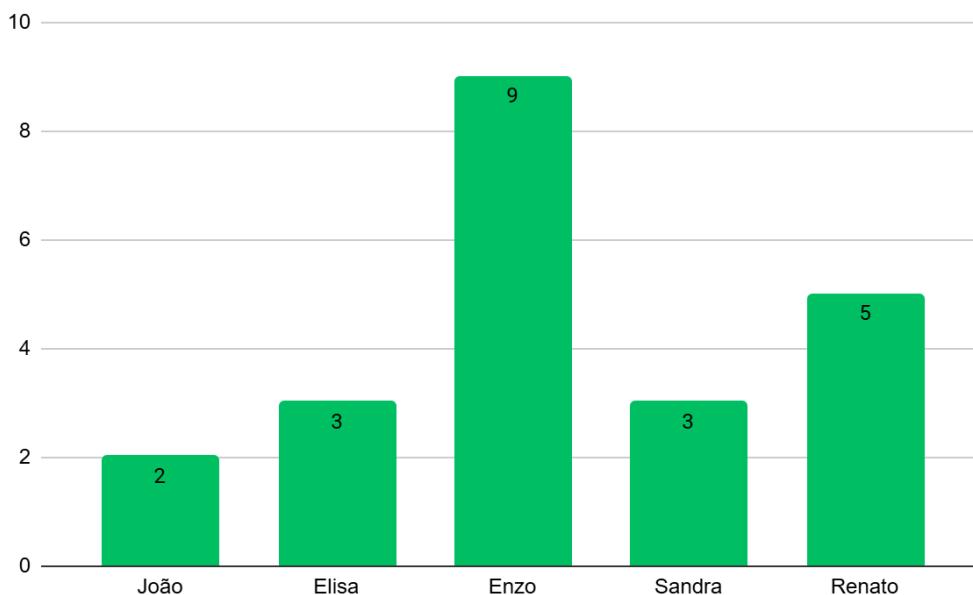
Segundo Dantas e Salvino (2017), o uso das TDIC em sala de aula não garantem uma relação recíproca entre emissor e receptor a fim de promover a interatividade entre as partes, pois as informações podem não chegar aos alunos de forma efetiva. Sendo assim, seria importante que o professor tivesse maneiras de conhecer melhor a realidade que o cerca, bem como melhores condições de trabalho e infraestrutura da própria escola, para que assim pudesse ensinar os conceitos a partir das ferramentas disponíveis e das necessidades de cada turma.

4.3. INDÍCIOS DE PARCERIA INTELECTUAL

A parceria intelectual envolve os sujeitos de forma que a comunicação entre eles promova a aprendizagem de ambas as partes, em que um se responsabiliza pelo aprendizado do outro, propiciando uma boa relação entre os alunos e a cooperação no ambiente escolar (Moraes; Mello, 2020). Tecnologias digitais também podem promover essa parceria quando colaboram para a construção de novos conhecimentos e também para o desenvolvimento do pensamento (Salomon; Perkins;

Globerson, 1991). Visando instigar essas ações, e com isso as relações que promovam o desenvolvimento da capacidade cognitiva, o terceiro indicador está descrito nas entrevistas, como apresentado no Gráfico 4:

Gráfico 4 – Excertos que podem indicar parceria intelectual



Fonte: a própria autora (2025)

A parceria intelectual entre pessoas e ferramentas pode acontecer de maneiras diversas, como na comunicação com o professor, colegas e tecnologias em sala de aula, na preparação de um seminário ou nos estudos conjuntos para uma avaliação, mas sempre com o objetivo de buscar pela construção de um novo conhecimento. Nessa perspectiva, Enzo demonstra preocupação no que se refere ao “uso pelo uso”, sem propósito pedagógico, quando diz que:

Ah, eu vou pôr aqui na tela interativa ou no projetor um laboratório virtual e vou só mostrar, sem a possibilidade deles mesmos fazerem as experiências deles, entenderem como aquilo acontece, pra mim não é produtivo (Enzo).

A fala do professor Enzo evidencia uma compreensão não só do potencial, mas também da intencionalidade pedagógica e de como as ações precisam ser realizadas para que possam se configurar como boas práticas (Oliveira, 2019). A forma que as TDIC são utilizadas são de extrema importância para que boas práticas sejam implementadas no ensino.

João descreve a importância de um bom planejamento das aulas para que o discente esteja envolvido verdadeiramente no processo de construção do seu

conhecimento. Para isso, as ferramentas podem atuar como parceiras intelectuais na construção do conhecimento.

De modo similar, Renato fala sobre o papel do professor em possibilitar experiências de aprendizagem de acordo com a realidade dos seus alunos, ou seja:

O que você explica para os alunos na sua fala, às vezes o aluno não entende totalmente, né, então fica faltando algo a mais, e aí quando você utiliza as tecnologias, as plataformas, é... elas ela tem aquela forma de cativar o aluno, e o aluno percebe com mais facilidade o que é necessário para o aprendizado dele, né (Renato).

A forma de cativar o aluno, na fala do professor Renato, apresenta indícios de um entendimento das tecnologias como parceiras intelectuais, na medida em que colaboram para que os conceitos sejam apresentados para integrar as vivências dos alunos, a fim de possibilitar um estudo que se relaciona com o seu cotidiano. A parceria entre docente e discente é perceptível na fala de Elisa, quando ela diz que:

As que eles tinham mais dificuldade, eu relembro, retomava o tema para ver se estava tudo certo, se eles realmente tinham compreendido o conteúdo, sabe? (Elisa).

Essa fala manifesta a preocupação da professora com o entendimento do aluno sobre os conceitos mediados pelas TDIC, demonstrando a parceria entre a ferramenta, a professora e os alunos, de forma a contribuir para a construção do conhecimento (Velho, 2004). Para contribuir com essas ideias, Sandra destaca que:

Ah, é muito diferente quando você fala que você vai doar um elétron e daí de repente você não mostra [...], eu vejo bastante diferença (Sandra).

A fala da professora Sandra demonstra a importância das ferramentas para a visualização de conceitos até então abstratos, colocando as TDIC como parceiras intelectuais dos alunos no que refere à compreensão dos conceitos diante de representações complexas.

As relações promovidas pelas tecnologias para que os conceitos sejam compreendidos pelos alunos mostram a importância do uso intencional das ferramentas durante as aulas. Mas para que a parceria entre pessoas e instrumentos seja efetiva, é preciso que o professor construa sua relação com os alunos para evidenciar a maneira com que as tecnologias podem colaborar para o seu aprendizado

a partir do desenvolvimento do pensamento e de novos conhecimentos que não seriam possíveis somente pela memória (Salomon; Perkins; Globerson, 1991).

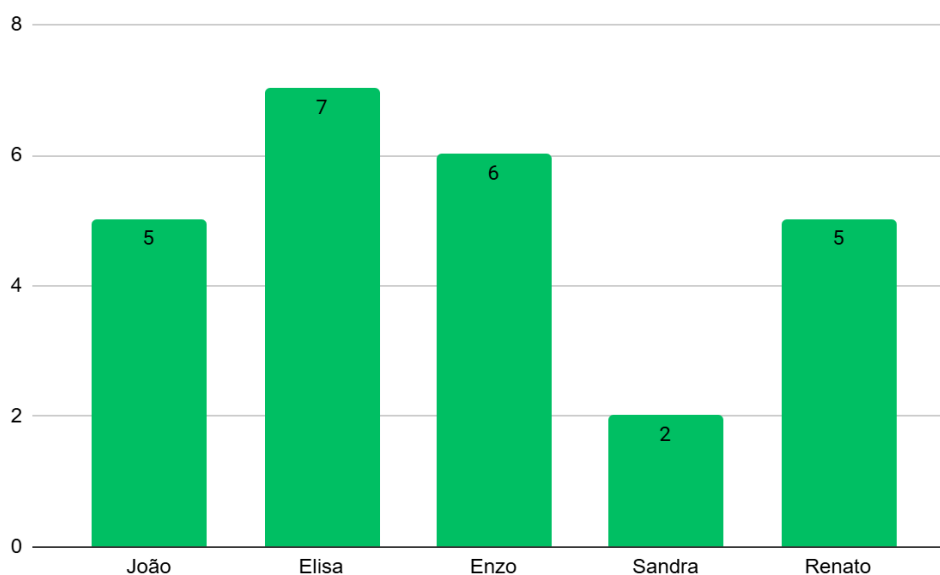
Diante dessa perspectiva, é possível perceber na fala dos professores indícios de que a parceria intelectual, promovida pelas TDIC, pode contribuir para a apropriação conceitual do aluno diante de conteúdos que antes eles consideravam complexos.

4.4. INDÍCIOS DE COLABORAÇÃO

O Gráfico 5 mostra o quarto, e último, indicador presente nas entrevistas, que envolve a colaboração advinda da reciprocidade das ações realizadas nas relações escolares.

A colaboração é um elemento essencial quando se objetiva a vivência de boas práticas não só com as tecnologias digitais, mas em todos os momentos do processo educativo. Isso porque o processo colaborativo possibilita a negociação de ideias e conceitos a partir da relação entre as partes (Vieira, 2023).

Gráfico 5 – Excertos que podem indicar colaboração



Fonte: a própria autora (2025)

Elisa descreve que em suas aulas a colaboração é perceptível, pois:

Todo mundo conversava com todo mundo, todo mundo ajudava todo mundo [...], então, por exemplo, quando eu ia resolver o exercício do quiz com eles, todo mundo ajudava todo mundo, todo mundo colaborava, todo mundo tinha uma opinião pra dar (Elisa).

A partir desse relato é possível perceber a presença da colaboração entre alunos, com a professora e com as tecnologias, sendo essa relação importante para que boas práticas possam ser cada vez mais desenvolvidas em sala de aula (Quadros-Flores, 2011). De forma parecida, Enzo expõe que em sua prática:

É evidente que sempre há os alunos que são mais empáticos, vamos dizer assim, estão eles tão ali tentando ajudar os seus colegas [...], aí, por exemplo, é comum eu chegar antes de uma prova, por exemplo, e dois, três alunos estarem ali com um mapa mental criado no Canva, explicando para outras equipes sobre aquele conteúdo que foi dado, né. Primeiro porque eles estão lembrando, explicando e ajudando os que têm mais dificuldade (Enzo).

A fala do professor Enzo descreve alunos que estão preocupados não somente com o seu conhecimento, mas também com a aprendizagem dos colegas, de maneira a colaborarem mutuamente com esse processo, o que mostra indícios de boas práticas até entre os discentes.

Para João, a colaboração pode ser percebida no momento em que os alunos se ajudam reciprocamente a configurarem os celulares usados durante as aulas quando o professor está atendendo a outras demandas, de forma que a relação dos alunos colabora para o seu envolvimento não somente com os conceitos, mas também com as tecnologias e com os demais colegas (Vallini, 2023). Renato comenta sobre a importância que:

O professor tem que proporcionar um espaço para o aluno estar fazendo as atividades, né, e geralmente quando ele faz junto com os outros colegas ele tá mais estimulado, né, sente mais interesse (Renato).

Um tópico importante para destacar é a importância de o professor ter conhecimento das funcionalidades de cada ferramenta, para fazer uso dos instrumentos digitais de maneira a colaborar com o aprendizado dos alunos para a produção dos seus conhecimentos e, assim, considerar que suas práticas são boas.

Sandra destaca a relevância do uso das ferramentas de forma que os conceitos sejam ensinados a partir de experiências e conhecimentos trazidos pelo aluno para a sala de aula, de maneira que:

Tem muita coisa que eu aprendo com eles também, que eles falam “aí, professora, esses dias eu entrei em tal site” [...], eu gosto muito da troca que vem com eles nesse sentido (Sandra).

Essa relação entre aluno e professor demonstra a multirrealidade de uma educação em que os alunos têm liberdade em seu processo de aprendizagem,

além de existir a construção de conceitos de forma interativa e conjunta (Belloni; Gomes, 2008).

Ao compararmos a compreensão dos professores sobre a colaboração com os demais indicadores, percebemos que há mais clareza e consciência da importância dessa relação nas aulas, de forma que os docentes entendem a importância do envolvimento dos alunos com as ferramentas disponíveis por meio de atividades colaborativas. Esse aspecto é importante para que boas práticas sejam desenvolvidas em sala de aula para oportunizar a distribuição da cognição entre as partes envolvidas a partir da mediação promovida pelas tecnologias (Mello; Vallini; Vieira, 2022).

Pensando na imersão dos alunos em uma sociedade tecnológica e a forma com que as novas gerações processam as informações, o uso de tecnologias no ambiente escolar gera uma identificação com a cultura que envolve os discentes (Quadros-Flores; Peres; Escola, 2013). Diante dessa realidade, a exploração da relação entre cultura, sociedade e ensino pelos professores, de alguma maneira, desenvolve o interesse dos alunos aos conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula, como demonstra a fala dos docentes entrevistados.

Diante dos relatos dos professores, é possível perceber as contribuições do uso de tecnologias digitais em suas aulas, de forma que todos desenvolvem boas práticas de ensino ao se levar em conta as contribuições da Teoria da Cognição Distribuída. Mas não só isso, a presença dos indicadores advindos da literatura especializada (Oliveira, 2019; Oliveira; Mello; Franco, 2020; Quadros-Flores; Peres; Escola, 2009; Quadros-Flores, 2011) demonstram que, no momento das entrevistas, os docentes participantes se envolvem de forma efetiva no ensino dos conceitos químicos a partir do uso das TDIC, possibilitando que os discentes também se relacionem com essas ferramentas como parte de seu processo de construção de conhecimento.

Ao compararmos os dados apresentados nos gráficos, a título de contribuições, e não de comparação dos professores, podemos perceber que o professor Enzo se destaca, apresentando maior incidência dos indicadores, que juntos somam 22 contribuições que podem ser consideradas boas práticas. Essa maior quantidade de falas que se relacionam ao uso de tecnologias em sala de aula pode se relacionar à conclusão da sua formação inicial ter acontecido em meio a aulas remotas no período da pandemia.

João e Elisa trouxeram em suas falas 12 indicadores que apontam o interesse desses docentes pelo uso de TDIC, o que é um início de carreira que esteve envolto às implementações tecnológicas nas escolas do estado do Paraná, e também por conhecerem a realidade das ferramentas devido a parte de sua formação ter ocorrida de maneira remota.

Renato apresenta 10 excertos, pois o professor em questão não teve acesso ao digital em sua formação. Porém, por conta de seu interesse pessoal por esses instrumentos, empenha-se para fazer uso de tecnologias em suas aulas desde seus primeiros anos de docência, demonstrando, assim, um entendimento sobre as boas práticas que realiza.

Por fim, Sandra, com somente 5 menções à realização de boas práticas em sua ação, está com baixa incidência. Isso pode ser explicado por sua formação inicial ter ocorrido em um período em que as TDIC ainda não eram abordadas como nos tempos de pandemia e após esse evento.

Diante dos excertos apresentados, é possível perceber diferentes usos de tecnologias digitais em sala de aula para além do que normalmente os docentes aprendem no processo de formação inicial, não somente por imposição do estado para o uso de plataformas, mas também pelo envolvimento do próprio docente, que pode vir mediante momentos remotos no período de graduação ou interesses particulares (Broietti; Stanzani, 2016).

Outro ponto a se destacar na atuação dos professores, mesmo diante das limitações presentes na formação e também na sua atuação docente, é a presença de alguns indícios de boas práticas com as tecnologias digitais como ferramentas que propiciam a distribuição da cognição, mas que precisam ser ampliados por meio de formações e de políticas públicas com esse foco, como formações com o propósito de que o professor vivencie experiências de letramento e de apropriação no que se refere ao uso das TDIC. Juntamente a isso, didáticas que os ajudem a envolver seus alunos durante o ensino dos conceitos, além de infraestrutura nas escolas que suportem as tecnologias como auxiliadoras da construção do conhecimento, itens que se tornam cruciais para que a aprendizagem ocorra visando promover autoria, interatividade, parceria intelectual e colaboração dentro do ambiente escolar (Oliveira, 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca por compreender o objetivo da pesquisa, que busca investigar experiências consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais, à luz da Teoria da Cognição Distribuída, na disciplina de química no ensino médio, e o problema que permeia a pesquisa, que explora “em que medida as experiências vivenciadas na disciplina de química com o uso das tecnologias digitais podem ser consideradas como boas práticas no ensino médio à luz da Teoria da Cognição Distribuída”, este estudo passou por diversas etapas para chegarmos a uma resposta.

A primeira etapa buscou contemplar o objetivo específico de “mapear e descrever boas práticas educativas com as tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio”. O mapeamento se deu a partir de uma revisão de literatura que demonstra que muitas propostas foram realizadas para que tecnologias digitais sejam inseridas nas aulas de química. Junto a isso, buscamos com a Teoria da Cognição Distribuída descrever as boas práticas com as TDIC na educação escolar.

Ao buscar por autores que descrevem as boas práticas, foi contemplado o segundo objetivo, que procura “entender as formas de uso das tecnologias digitais que possam se configurar como boas práticas”. Os resultados trouxeram ideias-chave para configurar o que são boas práticas a partir da TCD, diante de quatro indicadores estabelecidos: Autoria; Interatividade; Parceria Intelectual e Colaboração.

Ao identificar os indicadores, foi possível entender como a tecnologia é utilizada em sala de aula por um grupo de professores participantes da pesquisa, visando descrever como se configura uma boa prática, investigando, assim, a problemática descrita no segundo objetivo específico.

A entrevista com os professores foi proposta a partir de indicadores para buscar respostas para o terceiro objetivo específico, o de “identificar se as práticas com tecnologias digitais podem contribuir para a disciplina de química no ensino médio”, a fim de entender as diferentes formas com que os docentes trabalham com as TDIC.

Diante dos dados da entrevista com os professores participantes da pesquisa, todos os indicadores podem ser percebidos de forma natural em suas falas, demonstrando que eles trabalham os diferentes conceitos químicos de maneira a integrar diversas ferramentas disponíveis nas escolas, não só pelo uso, mas de forma

que as TDIC colaborem para desenvolver, mesmo que de forma tímida, autoria, interatividade, parceria intelectual e colaboração entre aqueles que estão envolvidos com as atividades em sala de aula.

Dessa forma, conclui-se que a condução da pesquisa levou a resultados que demonstram o bom uso de tecnologias, porém ainda limitado, sejam elas gerais — por meio de instrumentos como WhatsApp; Canva; Power Point; Word — ou específicas da química — PhET Colorado; Can Sketch; MolView — durante o ensino de conceitos na disciplina de química no ensino médio. As práticas educativas com as tecnologias identificadas neste estudo indicam que é possível vivenciar experiências que envolvem o aluno em seu processo de aprendizagem a partir de atividades que promovam a autoria, interatividade, parceria intelectual e colaboração por meio do uso de diferentes ferramentas digitais.

Os professores entrevistados buscam formas de integrar os estudantes, os instrumentos, a cultura e a sociedade durante sua prática, mesmo com todas as limitações e imposições que enfrentam, ou seja, a condução das aulas com uso de ferramentas digitais configura a presença de boas práticas de ensino.

Diante das dificuldades dos professores em integrar as tecnologias para além daquilo que a Seed apresenta, os resultados refletiram essa falta de autonomia do professor em suas aulas, sendo essa uma grande limitação da pesquisa, mesmo que haja interesse por parte dos professores em fazer uso de tecnologias digitais para além de um formato tradicional de ensino.

Outra limitação da pesquisa se refere à falta de dados para a realização da análise documental dos planos de ensino dos professores e das atividades realizadas pelos estudantes. Esses materiais foram solicitados aos docentes participantes da pesquisa, mas o contingente de respostas não foi o suficiente para que fosse possível uma triangulação desses materiais com as respostas dadas durante o momento da entrevista.

Ao se levar em conta o cenário de uma educação que está envolvida com as tecnologias digitais, mas que muitos dos seus usos são impostos pelo estado e uma formação acadêmica que, muitas vezes, abarca as TDIC, sociedade e educação superior precisam estar alinhadas para que os docentes em graduação possam ter conhecimento da realidade escolar desde a sua formação inicial e vivenciar experiências didáticas diversificadas que lhes permitam entender como se ensina em um cenário mediado pelas tecnologias digitais. Além disso, deve-se

problematizar e conhecer a realidade da escola e as necessidades educativas dos estudantes para que o dia a dia desse profissional seja envolvido de boas práticas e não somente daquilo que é possível fazer diante das obrigatoriedades previstas para as aulas.

A partir da realização deste estudo, entendemos que, para futuras pesquisas, existe um longo caminho a se trilhar no tocante às especificidades do ensino de química e também em relação à educação no Paraná, e a partir disso será possível propor estudos e ações voltadas às boas práticas no ambiente educativo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para apreensão da constituição de sentidos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-245, jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/QtcRbxZmsy7mDrqtSjKTYHp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 4 abr. 2025.

ALVES, D. F de S.; SILVA, J. F. M. da. Jogos digitais: uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, PR, v. 4, n. 1, p. 80-94, 2020. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2279>. Acesso em: 22 nov. 2023.

AMARAL, M. M. do. **Autorias docente e discente**: pilares de sustentabilidade na produção textual e imagética em redes educativas presenciais e online. Orientador: Márcio Silveira Lemgruber. 2014. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1586537. Acesso em: 12 mar. 2025.

BARBOSA, R. P.; ALVES, N. A reforma do ensino médio e a plataformização da educação: expansão da privatização e padronização dos processos pedagógicos. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 21, p. 1-26, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2023v21e61619>. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-38762023000100120&script=sci_arttext. Acesso em: 26 mar. 2025.

BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. **Educação e Sociedade**, Campinas, SP, v. 29, n. 104, p. 717-746, out. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000300005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/TnqxLwrqkSJc6CmgLf8dMgq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 jan. 2025.

BICCARD, P. A distributed perspective to the community-of-inquiry framework for distance education. **Open Learning: The Journal of Open**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 136-151, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/02680513.2022.2114826>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02680513.2022.2114826>. Acesso em: 4 abr. 2025.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 2023. Disponível em:

https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/642419/LDB_7ed.pdf. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Slide da Disciplina de Química - 2ª série:** Cinética química. Brasília: MEC, 2025a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Quiz da Disciplina de Química - 2ª série:** Cinética química. Brasília: MEC, 2025b.

BROIETTI, F. C. D.; STANZANI, E. de L. Os estágios e a formação inicial de professores: experiências e reflexões no curso de Licenciatura em Química da UEL. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 306-317, ago. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160042>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/05-EA-26-15.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. TIC educação 2020: escolas. **Cetic.br**, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/tics/pesquisa/2020/escolas/>. Acesso em: 4 abr. 2025.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. TIC educação 2022: escolas. **Cetic.br**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/educacao/indicadores/>. Acesso em: 4 abr. 2025.

COPPI, M. *et al.* O uso de tecnologias digitais em educação: caminhos de futuro para uma educação digital. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, PR, v. 17, 2022. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-43092022000100113&script=sci_arttext. Acesso em: 23 jan. 2025.

COLE, M.; ENGSTRÖM, Y. A cultural-historical approach to distributed cognition. *In*: SALOMON, G. (org.). **Distributed cognitions: psychological and educational considerations**. Cambridge: CUP, 1993. p. 26-74.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias de informação e da comunicação na educação: do projeto tecnológico-pedagógico às práticas de uso. *In*: COLL, C.; MONEREO, C. (org.). **Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e Comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 66-93. Disponível em: <https://ueldidatic.wixsite.com/wesite/blank-page>. Acesso em: 20 jun. 2024.

COLE, M. Psicologia sócio-histórico-cultural: algumas considerações gerais e uma proposta de um novo tipo de metodologia genético-cultural. *In*: WERTSCH, J. V. (org.). **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 161-183.

COLL, C. *et al.* Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales. **RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 9-25, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293>. Disponível em: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/252776>. Acesso em: 4 abr. 2025.

DANIELS, H. Pesquisando a cognição distribuída. *In: DANIELS, H. Vygotsky e a Pesquisa*. São Paulo: Edições Loyola, 2011. p. 109-127.

DANTAS, H. B.; SALVINO, L. M. A tecnologia digital não garante a interatividade da aula: um recorte de um estudo de caso. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4.*, 2017. Campina Grande. **Anais eletrônicos [...]**. Campina Grande, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35619>. Acesso em: 26 mar. 2025.

DA SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, v. 711, n. 7, p. 7-12, 2011.

DELAMUTA, B. H.; ASSAI, N. D. de S.; SANCHEZ JÚNIOR, S. L. Chemistry teaching and DICT: a systematic literature review and a webquest proposal for the teaching of Chemical Bonds. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 9, p. e149996839, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.6839. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6839>. Acesso em: 21 nov. 2023.

FERRAZ, T. P. de S.; NASCIMENTO, M. S.; OLIVEIRA, F. A. C. de. Emergency remote teaching in Amazonas: possibilities and challenges regarding the pedagogical practice of teachers at a full-time school in the city of Manaus-AM. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. e22912139359, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i1.39359. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39359>. Acesso em: 21 nov. 2023.

FRANÇA, C. M. *et al.* A cognição distribuída e o ensino híbrido: uma teoria para pensar as tecnologias. **EaD em Foco**, [s. l.], v. 14, n. 1, 2024. DOI: 10.18264/eadf.v14i1.2267. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2267>. Acesso em: 25 jan. 2025.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GONÇALVES, A. P. **Proposta de atividade didática articulando tecnologias de informação e comunicação no ensino de química orgânica**. Orientador: José Bento Suart Júnior. 2021. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/31702>. Acesso em: 24 jul. 2024.

HUTCHINS, E. Distributed cognition. *In: WRIGHT, J. D. (org.). International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Amsterdam: Elsevier Science, 2000. p. 2068-2072. DOI: <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/01636-3>. Disponível em: https://arl.human.cornell.edu/linked%20docs/Hutchins_Distributed_Cognition.pdf. Acesso em: 31 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores sociais:** escolarização. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>. Acesso em: 4 abr. 2025.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista Narrativa. *In:* BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som:** um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 90-113.

KARASAVVIDIS, I. Distributed cognition and educational practice. **Journal of Interactive Learning Research**, [s. l.], v. 13, p. 11-29, 2002. Disponível em: https://www.academia.edu/348671/Distributed_Cognition_and_Educational_Practice. Acesso em: 4 abr. 2025.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2570>. Acesso em: 24 jul. 2024.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. N. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v. 5, n. 10, p. 173-187, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281024896010.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2010.

MELLO, D. E. de; VALLINI, S. A. A.; VIEIRA, V. D. As tecnologias digitais: Uma análise a partir da teoria da cognição distribuída. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, SP, v. 17, n. esp. 1, p. 768-780, mar. 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17iesp.1.16327. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/16327>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MELLO, S. A. Cultura, Mediação e atividade. *In:* MENDONÇA, S. G. de L.; SILVA, V. P. da; MILLER, S. **Marx, Gramsci e Vigotski:** aproximações. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 365-376.

MENDONÇA, D. de A.; BARROS, M. A colaboração em rede: cognição distribuída nas nossas cidades. *In:* SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER, 9., 2016. São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo, 2016. Disponível em: [https://abciber.org.br/publicacoes/livro3/textos/a_colaboracao_em_rede_cognicao_distribuida_nas_nossas_cidades_mayara_fidalgo_pereira_de_barros%20\(1\).pdf](https://abciber.org.br/publicacoes/livro3/textos/a_colaboracao_em_rede_cognicao_distribuida_nas_nossas_cidades_mayara_fidalgo_pereira_de_barros%20(1).pdf). Acesso em: 8 jan. 2025.

MORAES, D. A. F. de; LIMA, C. M. de. A reconstrução da prática docente: reflexos da intervenção em uma experiência didática. **Revista Profissão Docente**, [s. l.], v. 17, n. 36, 2017. DOI: 10.31496/rpd.v17i36.1107. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/1107>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MORAES, D. A. F. de; LIMA, C. M. de. Os artefatos digitais como ferramentas mediadoras das atividades cognitivas dos estudantes: possibilidades para novos cenários de aprendizagem. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 78, p. 243-262, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59642>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/fhJq6NhNkxKJPY9LTLTXXBn/?lang=pt>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MORAES, D. A. F. de; LIMA, C. M. de. Artefatos digitais na aprendizagem de conceitos: possibilidades para a cibercultura. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 60, p. 242-254, jan./mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/teias.2020.48649>. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1982-03052020000100242&script=sci_arttext. Acesso em: 4 abr. 2025.

MORAES, D. A. F. de; LIMA, C. M. de. Apropriações das mídias digitais na formação conceitual e na construção conjunta de significados na universidade. **Educação em Foco**, [s. l.], v. 24, n. 42, p. 259-278, 2021. DOI: 10.24934/eef.v24i42.4772. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/4772>. Acesso em: 18 jun. 2024.

MORAES, D. A. F. de; MELLO, D. E. de. O ensino de conceitos na universidade: o Facebook como instrumento de mediação didática colaborativa. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, SP, v. 15, n. 2, p. 361-384, abr./jun. 2020. DOI: 10.21723/riaee.v15i2.12391. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12391>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MORAES, D. A. F. de. **Os processos formativos de estudantes universitários paranaenses e suas relações com os artefatos digitais**: uma proposta de mediação didática colaborativa baseada na cognição distribuída. Orientadora: Claudia Maria de Lima. 2017. 340 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151745>. Acesso em: 18 jun. 2024.

MOREIRA, J. P.; CHAMORRO, L.; STEFFEN, M. O. A formação de professores na era das tecnologias digitais (TDIC). **Revista Acadêmica Alcides Maya**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://raam.alcidesmaya.com.br/index.php/RAAM/article/view/1>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MORGAN, M.; BRICKELL, G.; HARPER, B. Applying distributed cognition theory to the redesign of the 'Copy and Paste' function in order to promote appropriate learning outcomes. **Computers & Education**, [s. l.], v. 50, n. 1, p. 125-147, jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.04.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131506000765>. Acesso em: 4 abr. 2025.

OLIVEIRA, A. X. de; MELLO, D. E. de; FRANCO, S. A. P. Práticas de ensino com o uso de tecnologias digitais: o papel da formação docente. **Revista Teias**, Rio de

Janeiro, v. 21, n. 60, p. 75-90, jan./mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/teias.2020.48627>. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1982-03052020000100075&script=sci_arttet. Acesso em: 4 abr. 2025.

OLIVEIRA, A. X. de. “**Uma gota no oceano**”: práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais da Educação Básica municipal de Londrina – PR. Orientador: Diene Eire de Mello. 2019. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual, Londrina, 2019. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000225542>. Acesso em: 31 jul. 2023.

OLIVEIRA, S. T. de. *et al.* Vídeo como potencializador de autorias. **Cenas Educacionais**, [s. l.], v. 6, 2023. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/17032>. Acesso em: 1 fev. 2025.

OLIVEIRA, I.; MIRANDA, B.; BARREIRA, C. M. F. A construção de comunidades virtuais de aprendizagem na formação de supervisores e líderes pedagógicos. **RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning**, Lisboa, v. 3 n. 1, p. 19-36, mar./abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34627/vol3iss1pp19-36>. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/lead_read/article/view/21897. Acesso em: 11 jan. 2025.

OS CAÇA-PISTAS: 3ª série (2002) - CD-ROM completo PT-BR. Publicado pelo canal Vinícius Garcia. [S. l.: s. n.], 8 jun. 2021. 1 vídeo (2:40:28). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UVB4nWBWwN4>. Acesso em: 24 jul. 2024.

PACHÁ, P.; MOREIRA, L. V. de C. Entrevista narrativa como técnica de pesquisa. **Synesis**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 157-168, 2022. Disponível em: <https://seer.ucp.br/seer/index.php/synesis/article/view/2127>. Acesso em: 26 jul. 2023.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. Tecnologia e novos conteúdos tornam aulas da rede estadual mais interativas. **Pr.gov.br**, Curitiba, 10 jun. 2022. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Tecnologia-e-novos-conteudos-tornam-aulas-da-rede-estadual-mais-interativas>. Acesso em: 4 abr. 2025.

PEA, R. D. Practices of distributed intelligence and designs for education. In: SALOMON, G. (org.). **Distributed Cognitions**: Psychological and educational considerations. Cambridge: CUP, 1993. p. 75-125.

PEREIRA, A. P. de; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. Um exemplo de “distribuição social da mente” em uma aula de física quântica. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 18, n. 2, p. 257-270, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/sqzRzSpswSNjNtTyBw83yrz/?lang=pt>. Acesso em: 4 abr. 2025.

PESCE, L. M.; BRUNO, A. R. Educação e inclusão digital: consistências e fragilidades no empoderamento dos grupos sociais. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 38, n. 3, p. 349-357, 2015. DOI: 10.15448/1981-2582.2015.3.21779.

Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/21779>. Acesso em: 23 jan. 2025.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. da S. P. Atividades autorais online: aprendendo com criatividade. **Sociedade Brasileira de Computação: Horizontes**, [s. l.], 12 nov. 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/11/atividadesautorais/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

PORTO, P. A.; QUEIROZ, S. L. PISA 2022: Brasil segue no pelotão de trás. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 3-4, fev. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160359>. Disponível em: <http://qnesc.sbc.org.br/edicao.php?idEdicao=98>. Acesso em: 31 jul. 2024.

QUADROS-FLORES, P. A. de. Os dez princípios de uma boa prática com TIC. *In*: VILELA, A. P. (org.). **A par dos tempos que correm, as TIC e o centenário da República**. Braga: Cadernos, Escola e Formação, 2011. p. 95-98. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/entities/publication/aa7521ff-dba1-4bc8-aedd-c45e25e4267a>. Acesso em: 7 abr. 2025.

QUADROS-FLORES, P. A. de; RAPOSO-RIVAS, M. A inclusão de tecnologias digitais na educação: (re)construção da identidade profissional docente na prática. **Revista Practicum**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 2-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v2i2.9855>. Disponível em: <https://revistas.uma.es/index.php/iop/article/view/9855>. Acesso em: 4 abr. 2025.

QUADROS-FLORES, P. A.; PERES, A. N.; ESCOLA, J. J. J. Integração de tecnologias na prática pedagógica: boas práticas. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 10., 2009. Braga. **Anais [...]**. Braga: Universidade do Minho, 2009.

QUADROS-FLORES, P. A.; PERES, A. N.; ESCOLA, J. J. J. Identidade profissional docente e as TIC: estudo de boas práticas no 1CEB na região do Porto. *In*: RAPOSO-RIBAS, M; ESCOLA, J. J. J.; MARTÍNEZ-FIGUEIRA, E.; AIRES, A. P. F. (org.). **As TIC no Ensino: políticas, usos e realidades**. Santiago de Compostela: Andavira Editora, 2013. p. 323-342. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/6335>. Acesso em: 19 ago. 2023.

SALOMON, G. No hay distribución sin la cognición de los individuos: un enfoque interactivo dinámico. *In*: SALOMON, G. (org.). **Distributed Cognitions: Psychological and educational considerations**. Cambridge: CUP, 1993. p. 153-184.

SALOMON, G; PERKINS, D; GLOBERSON, T. Partners in cognition: extending human intelligence with intelligent technologies. **Educational Researcher**, [s. l.], v. 20, p. 2-9, 1991. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1177234>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SCHOLL, F.; EICHLER, M. L. Criatividade e autoria na produção de jogos sobre funções orgânicas por estudantes do ensino médio. **Revista Eletrônica Ludus**

Scientiae, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 1, 2018. DOI: 10.30691/relus.v2i1.1166. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1166>. Acesso em: 26 mar. 2025.

SILVA, K. K. da; FARIAS FILHO, T. F. de; ALVES, L. A. Ensino de química: o que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 5, e-5033, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22408/reva502020541e-5033>. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/541>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVA, A. W. L. da; BENTO, M. C. M. Utilizando a tecnologia em favor da aprendizagem efetiva: uma reflexão sobre a utilização do ensino híbrido. *In*: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS E SEMINÁRIO DO PIBID E SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 7, 6, 1., 2018, Fortaleza. **Anais eletrônicos [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/51681>. Acesso em: 30 dez. 2024.

SILVA, L. V. da C.; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. da S. Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química: blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico. **ENCITEC-Santo Ângelo**, Santo Ângelo, RS, v. 10, n. 3, p. 57-72, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v10i3.2957>. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/2957>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SILVA, M. Interatividade: uma mudança fundamental do esquema clássico da comunicação. **Boletim Técnico do Senac**, [s. l.], v. 26, n. 3, 2000. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/822>. Acesso em: 1º fev. 2025.

SILVA, M. Interatividade na educação híbrida. *In*: PIMENTEL, M.; SANTOS, E.; SAMPAIO, F. F. (org.). **Informática na educação: interatividade, metodologias e redes**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v. 3). Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/livrodidatico/interatividade>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SIQUEIRA, S. Qual a diferença entre soft skills e hard skills? **Sodiles Blog**, [s. l.], 2 jan. 2024. Disponível em: <https://solides.com.br/blog/qual-a-diferenca-entre-soft-e-hard-skills/>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SOARES, J. F. *et al.* O ensino híbrido no ensino de biologia: demandas e propostas no século XXI - breve revisão bibliográfica. **Anais do CIET: CIESUD: 2022**, São Carlos, 2022. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2022/article/view/1950>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SOUZA, B. G. de; MORAES, D. A. F. de; SILVA, A. M. da. O Twitter na interação entre estudantes em comunidades virtuais de aprendizagem: possibilidades para as práticas educativas no contexto da cibercultura. **Educação em Análise**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 135-151, 2023. DOI: 10.5433/1984-7939.2023v8n1p135. Disponível em:

<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48158>. Acesso em: 11 jan. 2025.

SOUZA, L. D. de. *et al.* Tecnologias digitais no ensino de química: uma breve revisão das categorias e ferramentas disponíveis. **Revista Virtual de Química**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 713-746, 2021. DOI: <https://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210041>. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v13n3a11.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

STANZANI, E. de L. *et al.* Ressignificações da prática docente quanto ao uso das TIC a partir da experiência do LIFE/UEL. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, SC, v. 1, n. 10, p. 323-338, 2015. DOI: 10.7867/1809-0354.2015v1n10p323-338. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4292>. Acesso em: 24 jul. 2024.

VALLINI, S. A. de A. **Práticas pedagógicas com tecnologias digitais: um estudo com crianças dos anos iniciais**. Orientador: Diene Eire de Mello. 2023. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023. Disponível em: <https://www.ppedu.uel.br/pt/mais/dissertacoes-teses/dissertacoes/category/25-2023?start=20>. Acesso em: 12 mar. 2025.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O ensino de química: algumas reflexões. *In*: JORNADA DE DIDÁTICA E FÓRUM DE PROFESSORES DE DIDÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ, 1., 2012. **Anais [...]**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2012. Disponível em: <https://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>. Acesso em 31 jul. 2024.

VELHO, Gilberto. Orientação e parceria intelectual: dilemas e perspectivas. **Ilha Revista de Antropologia**, Florianópolis, v. 6, n. 1, 2, p. 134-143, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ilha/article/view/16599>. Acesso em: 9 jan. 2025.

VIEIRA, V. D. **Práticas colaborativas com tecnologias digitais: um estudo com crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental**. Orientador: Diene Eire de Mello. 2023. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023. Disponível em: <https://www.ppedu.uel.br/pt/mais/dissertacoes-teses/dissertacoes/category/25-2023?start=20>. Acesso em: 1º fev. 2025.

VIEIRA, V. D.; MELLO, D. E. de; MORAES, D. A. F. de. Colaboração entre crianças com uso de tecnologias digitais: uma experiência a partir da teoria da cognição distribuída. **Revista Thema**, Pelotas, RS, v. 22, n. 2, p. 626-641, 2023. DOI: 10.15536/thema.V22.2023.626-641.3270. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/3270>. Acesso em: 31 jul. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A
Identificação do Entrevistado

Nome:		
Nome fictício:		Idade:
Instituição de formação/Curso:		
Graduação:		Ano:
Especialização:		Ano:
Especialização:		Ano:
Especialização:		Ano:
Mestrado:		Ano:
Doutorado:		Ano:
Outras:		Ano:
Tempo de atuação no ensino médio (seja ele corrido ou não):		
Instituições em que trabalha/trabalhou:		

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“BOAS PRÁTICAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO”

Prezado(a) senhor(a) professor(a):

Gostaríamos de convidá-lo(a) para participar da pesquisa **“BOAS PRÁTICAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO”**, a ser realizada em escolas da Educação Básica. O objetivo da pesquisa é **“Investigar experiências consideradas como boas práticas com as tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio, a fim de dar visibilidade às ações docentes que possam contribuir com novos formatos educativos”**. Sua participação é muito importante e ela se dará da seguinte forma:

- A. Entrevista sobre suas práticas de ensino voltadas ao uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Esta será realizada de forma presencial em que local e horário serão determinados por cada participante, sendo o deslocamento realizado por parte da pesquisadora e tendo duração de uma a duas horas.

Além disso, contamos com sua participação e autorização no levantamento dos seguintes dados:

1. Análise documental dos planos de ensino e das atividades propostas que envolveram o uso de alguma tecnologia digital, além de outros materiais utilizados pelo professor na experiência com as tecnologias, como por exemplo vídeos, imagens, fotos e outros;
2. Concessão de imagens, fotografias ou prints de tela das produções e das atividades realizadas pelos estudantes;
3. Gravação em áudio do momento da entrevista.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a): se recusar a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa.

Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. O material será guardado pelo período de cinco anos a partir do período final da análise dos dados e publicização dos dados, sendo que o desenvolvimento do projeto terá duração de dois anos (2024–2025). Esse armazenamento será feito de duas maneiras:

- No computador pessoal da pesquisadora, que está protegido por senha, em documentos de áudio, texto e foto em pastas off-line;
- Em anotações a mão em folhas impressas e caderno pessoal da pesquisadora, que será mantido guardado em um armário com chave em sua residência.

Esclarecemos, ainda, que os nomes verdadeiros dos participantes serão preservados e mantidos no anonimato, de maneira que ao decorrer da pesquisa serão identificados nomes fictícios, escolhidos pelos próprios participantes.

Informamos que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são o de mapear e descrever boas práticas educativas com as tecnologias digitais na disciplina de química no ensino médio e entender as formas de uso das tecnologias digitais que possam se configurar em boas práticas, almejando dar visibilidade às ações docentes que tenham resultado em experiências positivas de ensino e aprendizagem.

Quanto aos riscos, esclarecemos que eles podem ser de ordem psicológica, como constrangimento, desconforto, estresse e cansaço ao responder às perguntas ou em relação à disponibilização dos planos de aula e demais materiais.

No entanto, visamos o cuidado ético e cautelar para evitar e/ou reduzir os prejuízos que os riscos que possam vir a causar. Assim, nos comprometemos a minimizar os danos e respeitar as particularidades dos participantes, considerando o tempo de entrevista, as características da pesquisa, o contexto e as individualidades dos participantes.

Os custos do projeto serão arcados pelo pesquisador.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de mais esclarecimentos, poderá nos contatar: **Amanda Presente Gonçalves. E-mail: amanda.presente@uel.br Fone: (43) 99951-7288. Endereço: Rua Professor Erasto Gaertner, 653 - Centro. Cep: 86800-280. Apucarana-PR.** Ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, 15 de novembro de 2023.

Pesquisador Responsável

Amanda Presente Gonçalves

RG: 9.775.941-3

Eu, _____, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura: _____

_____, _____ de _____ de 2024

APÊNDICE C

Termo de Confidencialidade e Sigilo

Eu, Amanda Presente Gonçalves, brasileira, solteira, estudante, inscrito(a) no CPF/MF sob o nº 065.475.829-81, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado **“BOAS PRÁTICAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO”**, a que tiver acesso nos espaços onde a pesquisa irá ocorrer, a partir das entrevistas e dos materiais disponibilizados pelos participantes da pesquisa.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me a:

1. Não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. Não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
3. Não me apropriar de material confidencial e/ou sigiloso que venha a ser disponível;
4. Não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e/ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada ou cedida pelo participante da pesquisa, a respeito da pesquisa, ou associada à Avaliação de seus dados, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios. Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com o desenvolvimento da pesquisa.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à dados pessoais, informação relativa a operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de que sanções judiciais poderão advir.

_____, ____ de _____ de 2024

Amanda Presente Gonçalves

APÊNDICE D

Roteiro da Entrevista Narrativa

→ Descrever ao entrevistado como ocorrerá a entrevista

INICIAÇÃO

→ Pedir permissão do entrevistado para iniciar a gravação

→ Iniciar gravação

NARRAÇÃO CENTRAL

Diante da sua formação inicial, continuada e sua prática como professor(a) de química no ensino médio, gostaria que me contasse sobre sua experiência com o uso das tecnologias digitais, sejam elas quais forem, em suas aulas.

→ Deixar o entrevistado discorrer sobre suas experiências e práticas

→ Ao pausar da fala, perguntar se o professor já finalizou o seu relato

FASE DE PERGUNTAS

→ Realizar as perguntas complementares

→ Obs.: as perguntas que já tiverem sido respondidas durante a narração não serão realizadas novamente

Perguntas complementares:

1. Qual sua opinião sobre o uso de TDIC nas aulas? Como elas estão inseridas no seu contexto e com qual frequência você as utiliza?
2. Em relação à experiência que você vivenciou, qual(ais) conceito/conteúdo(s) trabalhado(s) e qual(ais) tecnologias utilizou?
3. Por que escolheu esta(s) tecnologia(s) digitais para a realização desta experiência?
4. Em qual ambiente ocorreram essas práticas e qual a carga horária (número de aulas) utilizada?
5. Você conseguiu executar a experiência conforme havia planejado?

6. Você percebeu diferenças na dinâmica das aulas com e sem o uso das tecnologias digitais?
7. O que mudou no seu planejamento e nas suas propostas didáticas ao fazer uso das tecnologias digitais?
8. Você percebe alterações na sua forma de ensinar ao utilizar alguma tecnologia digital para subsidiar suas aulas?
9. Como os alunos se comportam diante de uma atividade com uso de tecnologias digitais? Você percebe/percebeu alterações na aprendizagem ou no envolvimento dos estudantes em uma atividade com o uso de tecnologias digitais perante outras formas de ensinar?
10. Na experiência, foi possível perceber evidências de colaboração, autoria e interatividade entre os estudantes?
11. Você considera que as experiências mencionadas são boas práticas de ensino? Por quê? Se não as considera, o que é uma boa prática com o uso das tecnologias digitais para você? O que é uma prática boa para você?
12. Você gostaria de me contar mais alguma coisa sobre suas experiências com as tecnologias digitais em suas aulas no ensino médio?

→ Finalizar a gravação

FASE CONCLUSIVA

→ Agradecer pelo tempo disponibilizado para a entrevista

→ Conversa informal para entender mais algum detalhe da fala do entrevistado