



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

Dyenifer Martins Barbosa

Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química

Araranguá
2023

Dyenifer Martins Barbosa

Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientadora: Profa. Patricia Jantsch Fiuza, Dra.

Coorientadora: Profa. Graziela Fátima Giacomazzo, Dra.

Araranguá

2023

Barbosa, Dyenifer Martins

Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química / Dyenifer Martins Barbosa ; orientadora, Patricia Jantsch Fiuza, coorientadora, Graziela Fátima Giacomazzo, 2023.

95 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2023.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Formação de professores. 3. Lousa digital interativa. 4. Ensino de química. 5. Tecnologias. I. Fiuza, Patricia Jantsch . II. Giacomazzo, Graziela Fátima . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. IV. Título.

Dyenifer Martins Barbosa

Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 20 de dezembro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Vinícius Faria Culmant Ramos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa Maria do Carmo Duarte Freitas, Dra.
Universidade Federal do Paraná

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof. Dr. Giovani Mendonça Lunardi
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Profa. Patricia Jantsch Fiuza Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Orientadora

Araranguá
2023

À minha mãe, Sueli Martins Barbosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força e sabedoria para enfrentar as aparentes dificuldades.

Aos meus pais, Bento e Sueli, e irmãs, Alini e Ana Maria, meu esteio, que sempre me incentivaram e foram o meu alicerce e segurança rumo à conclusão desta importante etapa em minha vida.

Ao meu esposo Maurício, por me apoiar em todos os momentos, me incentivar nas horas mais difíceis e compartilhar comigo este momento tão especial e gratificante.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Patricia Jantsch Fiuza e minha coorientadora Prof^a. Dr^a. Graziela Fátima Giacomazzo, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Obrigada por me orientarem e fornecerem toda ajuda necessária na construção dessa pesquisa à luz dos seus conhecimentos e do seu apoio fundamental.

Ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina, bem como a todos os professores do Programa que contribuíram na construção dos meus saberes. A eles minha eterna gratidão.

Aos meus amigos e colegas, em especial, a minha amiga Vitória Miliolli, parceira desde a graduação, pelos conhecimentos e estudos compartilhados em tantos momentos de sala de aula e fora dela também. Essa caminhada até aqui ficará na minha lembrança para além do mestrado.

À Escola de Ensino Médio Macário Borba e suas professoras de química Grasielle Raupp e Carolina Jacob, pela participação nessa pesquisa. Sou grata pela disposição de tempo e espaço, pelo interesse, pelas trocas de experiências, que foram fundamentais não só para a construção dessa dissertação, mas também para a minha vida profissional. Enfim, agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram na construção deste objetivo, **MUITO OBRIGADA!**

RESUMO

A presente pesquisa aborda a inserção da lousa digital interativa (LDI) no ensino de química. A escolha desse tema se deu em razão da recente instalação de LDIs em todas as escolas públicas estaduais de Santa Catarina. O objetivo geral do estudo foi analisar as contribuições de uma formação de professores para inserção da lousa digital interativa no processo de ensino de química em uma escola pública estadual de ensino médio no município de Sombrio/SC. As estratégias envolveram a revisão teórica, instrumentos de coleta de dados, incluindo um roteiro de entrevista semiestruturada, um questionário final, a criação de um programa de formação de professores e a implementação de uma sala no ambiente virtual *Moodle*. O projeto passou pelo comitê de ética em pesquisa (CEP/UFSC). O processo formativo evidenciou a importância de propiciar estudos, materiais, espaços de trocas de experiências, práticas e conhecimentos técnicos e pedagógicos aos professores, necessários para explorar todo o potencial da LDI no ensino de química. Isso inclui o desenvolvimento de uma formação de professores, que não se limite ao uso técnico, mas que ofereça estratégias e recursos digitais inovadores adaptados ao contexto específico da disciplina de química. A análise dos resultados revelou que o conhecimento dos professores participantes da pesquisa em relação ao uso da LDI era superficial, limitando-se ao uso do recurso apenas como projetor de slides, filmes e vídeos. Essa limitação pode ser atribuída à falta de formação continuada fornecida pela Secretaria de Educação do Estado e pela escola. No entanto, após a participação nesta pesquisa formação, observou-se contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem no ensino de química. Conforme relatado pelos participantes, essas contribuições foram percebidas imediatamente após a aplicação das atividades elaboradas durante a formação.

Palavras-chave: Formação de professores; Lousa digital interativa; Ensino de química; Tecnologias.

ABSTRACT

This research addresses the insertion of the interactive digital whiteboard (LDI) in chemistry teaching. The choice of this theme was due to the recent installation of LDIs in all state public schools in Santa Catarina. The general objective of the study was to analyze the contributions of teacher training for the insertion of the interactive digital whiteboard in the chemistry teaching process in a state public high school in the city of Sombrio/SC. The strategies involved a theoretical review, data collection instruments, including a semi-structured interview script, a final questionnaire, the creation of a teacher training program and the implementation of a room in the Moodle virtual environment. The project went through the research ethics committee (CEP/UFSC). The training process highlighted the importance of providing studies, materials, spaces for exchanging experiences, practices and technical and pedagogical knowledge to teachers, necessary to explore the full potential of LDI in chemistry teaching. This includes the development of teacher training, which is not limited to technical use, but which offers innovative digital strategies and resources adapted to the specific context of the chemistry discipline. Analysis of the results revealed that the knowledge of teachers participating in the research regarding the use of LDI was superficial, limited to using the resource only as a slide, film and video projector. This limitation can be attributed to the lack of continuing training provided by the State Department of Education and the school. However, after participating in this training research, significant contributions to the teaching and learning process in chemistry teaching were observed. As reported by the participants, these contributions were noticed immediately after implementing the activities developed during the training.

Keywords: Teacher training; Interactive digital whiteboard; Chemistry teaching; Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - LDI Taw.....	27
Figura 2 - Gráfico de ano de publicação x quantidade de artigos.....	32
Figura 3 - Kit entregue para as participantes da formação continuada.....	41
Figura 4 - Primeiro encontro de formação continuada.....	41
Figura 5 - Material com as funcionalidades apresentadas da LDI.....	42
Figura 6 - Tela inicial do ambiente virtual Moodle.....	43
Figura 7 - Apresentação das ferramentas digitais de química.....	44
Figura 8 - Socialização do plano de aula elaborado pelas participantes.....	49
Figura 9 - Aplicação do questionário final.....	50
Figura 10 - Lembrança e foto do encerramento da formação.....	50
Figura 11 - Plano de aula elaborado pelas participantes.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Kit dos equipamentos tecnológicos recebidos nas escolas de SC.....	26
Quadro 2 - Funcionalidades existentes na lousa Taw.....	27
Quadro 3 - Critérios de inclusão e exclusão.....	31
Quadro 4 - Informações referentes aos trabalhos selecionados.....	32
Quadro 5 - Etapas da pesquisa e as atividades desenvolvidas de SC.....	37
Quadro 6 - Etapas de implementação da formação continuada docente.....	39
Quadro 7 - Ferramentas digitais utilizadas na formação	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da pesquisa no Repositório Institucional da UFSC.....	17
Tabela 2 - Perguntas e respostas do questionário final.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNC	Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores Educação Básica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EEM	Escola de Ensino Médio
GERED	Gerência Regional de Educação
LABMÍDIA	Laboratório de Mídia e Conhecimento
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDI	Lousa Digital Interativa
NEM	Novo Ensino Médio
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Orientações Complementares
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PPGTIC	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SED	Secretaria de Estado da Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 Objetivo geral.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 ADERÊNCIA AO PPGTIC.....	17
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE.....	19
2.2 ENSINO DE QUÍMICA.....	22
2.3 LOUSA DIGITAL INTERATIVA.....	24
2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	30
2.5 RESULTADOS.....	32
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 COMITÊ DE ÉTICA.....	38
3.2 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	39
3.3 FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE “LDI E O ENSINO DE QUÍMICA”	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
5 CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE A.....	78
APÊNDICE B.....	83
APÊNDICE C.....	84
APÊNDICE D.....	85
APÊNDICE E.....	86
APÊNDICE F.....	88
APÊNDICE G.....	90

1 INTRODUÇÃO

Em razão da rápida evolução do mundo, ao fácil acesso à informação e à implementação de tecnologias no cotidiano da sociedade, o ensino de química está cada vez mais desafiante para os docentes. Devido a essa constante transformação, um dos maiores desafios é a abordagem dos conhecimentos científicos de química e a sua relação com os fatos do cotidiano, levando em consideração os diferentes contextos dos estudantes (Leite, 2015).

É possível observar que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais ganhando espaço no âmbito pessoal e profissional da sociedade, refletindo diretamente no setor educacional, visto que a maioria dos estudantes estão conectados o tempo todo. No que se refere à atenção, participação e interesse nas aulas, esse mundo virtual acaba competindo com o professor em sala de aula, uma vez que o estudante já possui uma gama de informações ao utilizar celulares, *tablets*, aplicativos e outras tecnologias (Nagumo; Teles, 2016).

Nesse contexto, ao invés de competir, o professor deve se aliar às TICs, intercalando suas estratégias para além do quadro e de aulas somente expositivas, ou seja, é necessária a inclusão de novos ambientes e metodologias que acompanhem a era digital, realidade esta vivenciada pelos estudantes (Leite, 2015). Como exemplo, cita-se a Lousa Digital Interativa (LDI), que dependendo da forma como é utilizada, permite interação e proporciona um ensino com mais dinamicidade e contextualização (Navarro *et al.*, 2019).

O uso da LDI pode contribuir diretamente no processo de ensino-aprendizagem de química, permitindo ao estudante a obtenção de novos saberes por meio de diferentes meios de pesquisa, além de uma interação entre professor-aluno, com os colegas e com o meio em que está inserido. Segundo Vygotsky (2000), essa interação permite a aquisição de conhecimentos e evolução do ser humano, bem como caracteriza a construção de novos conceitos, perspectivas e possibilidades. Para isso, enfatiza-se a necessidade da formação continuada docente.

Como suporte para a formação continuada de professores, existem diretrizes, que foram atualizadas com a publicação da Resolução CNE/CP Nº 1/2020. Esta Resolução instituiu a Base Nacional Comum para a Formação

Continuada de Professores da Educação Básica. Segundo este documento, os docentes são orientados a cada vez mais inserir o uso das TICs em suas práticas pedagógicas, enfatizando que estas inserções tecnológicas proporcionam, o desenvolvimento cognitivo e o crescimento emocional do aluno. Dessa forma, ao atuar diretamente em como o aluno apreende os conhecimentos, o docente se aproxima do interesse e engajamento de seus estudantes (Brasil, 2020).

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Em se tratando do processo de aprendizagem de química no ensino médio, os estudantes, em sua maioria, possuem dificuldades, que podem ser justificadas pelos conceitos que são estudados de difícil compreensão, e também pela aplicação de aulas que desconsideram o meio em que os estudantes estão inseridos, bem como seus conhecimentos prévios (Chang, 2010).

Além disso, o setor educacional vem sendo cada vez mais impactado com a inserção das TICs, sendo fundamental essa relação entre tecnologias e ensino, para que se tenha uma aproximação ao mundo digital vivenciado pelos estudantes atualmente (Ribeiro, 2015). Dessa forma, o ensino de química necessita de metodologias, que superem as tradicionais, e assim, seja possível a integração das demandas atuais da sociedade, como as tecnologias, e o conteúdo estudado.

Para analisar a contribuição da LDI no ensino de Química, foi realizada uma pesquisa com docentes desta área da Escola de Ensino Médio Macário Borba, que buscou conhecer e auxiliar em suas práticas pedagógicas. Diante do exposto, tem-se a seguinte questão problema: “Quais as contribuições de uma formação de professores para inserção da lousa digital interativa no processo de ensino de química em uma escola de ensino médio?”.

1.2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa pretende analisar a formação continuada de professores a partir do uso da LDI no ensino de química. A pesquisa foi realizada com docentes da área da EEM Macário Borba, visto que esta instituição de ensino recebeu lousas digitais interativas, que substituíram os quadros tradicionais em sala de aula. Apesar

do recebimento deste recurso, de acordo com os relatos dos professores da unidade escolar, não houve uma formação específica para cada área de ensino.

Pode-se dizer que as TICs podem contribuir para o ensino de química. No entanto, é necessária a união de alguns fatores. Dentre eles, segundo Soares-Leite (2012), destaca-se o domínio do professor em relação às tecnologias existentes, que está atrelado a uma boa formação acadêmica. Portanto, é preciso uma preparação docente para que as TICs possam ser utilizadas de maneira efetiva em sala de aula. Essa preparação envolve a abordagem das tecnologias nas formações iniciais e continuadas, de modo que o professor seja incentivado a utilizá-las em sua prática docente (Soares-Leite, 2012). E assim, atender a demanda vivenciada atualmente no ambiente escolar.

Sendo assim, a pesquisa pode contribuir para a formação continuada de professores em relação à utilização de diferentes ferramentas, visando a atrair a atenção dos alunos e trazer dinamicidade e engajamento para o processo de ensino-aprendizagem, fugindo do ensino tradicional. Entre os recursos digitais disponíveis pode-se citar simuladores, laboratórios virtuais e remotos, jogos interativos, além da interatividade que a própria lousa proporciona. Vale salientar que o objetivo não é substituir o ensino tradicional e sim auxiliar e somar na prática docente e conseqüentemente na aprendizagem discente.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos dessa pesquisa estão descritos a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

- Analisar as contribuições de uma formação de professores para inserção da lousa digital interativa no processo de ensino de química em uma escola pública estadual de ensino médio no município de Sombrio/SC.

1.3.2 Objetivos específicos

- Compreender a relação dos professores com o uso da lousa digital interativa no ensino de química;
- Verificar as possibilidades da lousa digital interativa nos processos de ensino de química;
- Identificar estratégias técnicas e pedagógicas no planejamento de uma formação de professores para a inserção da lousa digital interativa no ensino de química.

1.4 ADERÊNCIA AO PPGTIC

O trabalho desenvolvido encontra-se na linha de pesquisa de Tecnologias Educacionais, com vínculo ao LabMídia (Laboratório de Mídia e Conhecimento) do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A linha de pesquisa em Tecnologia Educacional envolve o estudo e desenvolvimento de materiais que fornecem suporte ao processo de ensino-aprendizagem na área educacional. Sendo assim, a presente pesquisa possui aderência ao Programa por abordar o uso de uma ferramenta, que é a lousa digital interativa no ensino de química.

Ainda, ao analisar os trabalhos anteriores desenvolvidos no PPGTIC, a presente pesquisa caracteriza-se como um novo eixo temático neste programa, uma vez que é o único trabalho que aborda a lousa digital interativa no ensino de química. Dessa forma, tem-se a possibilidade de outras pesquisas relacionadas a esta temática, corroborando com os objetivos desta linha de pesquisa, em que fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências, relacionado ao uso das tecnologias, serve como apoio a inovações na área educacional (UFSC, 2020).

Ao analisar os trabalhos de dissertação correlatos ao tema no Repositório Institucional da UFSC, não se encontrou resultados, o que demonstra a importância do avanço nessa pesquisa. As *strings* utilizadas foram: “lousa digital interativa” OR “lousa digital” AND “ensino de química” e a pesquisa foi realizada em agosto de 2022. Com este resultado, optou-se em efetuar buscas com *strings* um pouco mais

genéricas, conforme a Tabela 1. Porém, ao utilizar mais de uma *string* relacionada a LDI não se obtêm resultados.

Tabela 1 - Resultados da pesquisa no Repositório Institucional da UFSC.

Strings	Resultados
“lousa digital” OR “lousa digital interativa”	26
“ensino de química”	167
“formação de professores”	2637
“formação de professores” AND “ensino de química”	68
"lousa digital" OR "lousa digital interativa" AND "ensino de química"	00
"formação de professores" AND "lousa digital" OR "lousa digital interativa" AND "ensino de química"	00

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Dessa forma, de acordo com a Tabela 1, o trabalho se caracteriza como uma novidade ao eixo temático, apresentando uma ligação entre formação de professores, lousa digital interativa e ensino de química. Assim, a presente pesquisa poderá nortear trabalhos futuros na área.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente estudo foi organizado em 05 capítulos, que serão apresentados a seguir. No primeiro capítulo tem-se a introdução, a contextualização e problematização, justificativa, objetivo geral, objetivos específicos e aderência ao

PPGTIC. No segundo capítulo aborda-se a fundamentação teórica, dividida em três temas principais com o objetivo de contextualizar os assuntos discutidos na pesquisa e ainda a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), para a análise do estado da arte sobre Formação de Professores, Lousa Digital Interativa e Ensino de Química. No terceiro capítulo descreve-se a metodologia utilizada.

No quarto capítulo ocorre a análise referente aos resultados obtidos. No quinto e último capítulo tem-se a conclusão, seguida pelas referências bibliográficas usadas neste estudo. Ao final estão os apêndices e anexos relacionados à pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Entende-se a formação continuada de professores como um processo importante e permanente para o avanço da educação. É por meio dessa formação, realizada ao longo da vida profissional, que o docente pode aperfeiçoar os conhecimentos necessários para suas atividades educacionais. Objetiva-se, assim, proporcionar um processo de aprendizagem efetivo para os educandos (Nóvoa, 2022).

Além disso, de acordo com Freire (1997) a formação permanece durante a vida inteira do sujeito, sendo a formação do professor permanente, uma vez que a educação percorre o mesmo caminho. Dessa forma, o docente pode permanecer atualizado e preparado para acompanhar as demandas e tendências da área educacional, que passa por constantes mudanças em razão da rápida evolução do mundo, bem como, a inserção cada vez mais frequente de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) (Ribeiro, 2015).

Para Aragón (2012) são muitos questionamentos e desafios quando a utilização das tecnologias na educação está em pauta. Após algumas décadas de experiências pontuais e mais recentemente a Pandemia do Covid-19 foi possível observar avanços nos discursos, “no entanto, ainda persiste um descompasso entre o reconhecimento das potencialidades das TIC para alavancar transformações e a sua efetiva implementação nos diversos níveis de escolarização.” (Aragón, 2012, p. 11).

Diante dessas mudanças, é importante reconhecer qual o perfil dos alunos que frequentam a sala de aula atualmente, uma vez que reflete diretamente nos métodos utilizados pelo professor. Sendo assim, o fácil acesso à informação, bem como a utilização de tecnologias cada vez mais cedo na vida das pessoas, estimulou a era dos nativos digitais, segundo Prenski (2001). Portanto, ensinar um aluno desta geração, sendo que os professores são considerados imigrantes digitais, pode tornar-se um processo bastante difícil e às vezes desanimador para ambas as partes. A partir disso, enfatiza-se a necessidade da formação continuada para o acompanhamento das gerações atuais. Somente com o entendimento de que outros paradigmas estão surgindo e da necessidade de uma reformulação da prática docente, é que se pode buscar por metodologias para assegurar o ensino com melhor qualidade (Ribeiro, 2015).

Aragón (2012) destaca alguns requisitos que os professores precisam desenvolver para lidar com as TIC na escola:

“(a) aprender a trabalhar em equipe interdisciplinar, já que o trabalho mediado pela tecnologia transborda o campo da educação ao mesmo tempo em que o conhecimento transborda os limites fixos das disciplinas; (b) aprender a aprender em rede, transformar as concepções e recriar as práticas pedagógicas aproveitando as possibilidades interativas e construtivas das redes de comunicação; (c) analisar criticamente as experiências realizadas e (d) aprender a lidar com as incertezas, com as indeterminações e com as contradições (pedagogia da incerteza), considerando que não sabemos como se manifestará o mundo futuro, principalmente em decorrência das transformações impulsionadas pelas tecnologias digitais”. (Aragón, 2012, p. 11).

Segundo Nóvoa (2017, p. 115), apesar de existir uma legislação bastante avançada e interessante no Brasil, “a urgência da mudança é óbvia. O que está em causa não é apenas a formação de professores, mas o próprio futuro do magistério e da educação pública brasileira”.

Em se tratando de legislação, a garantia da formação continuada aos professores está prevista em diferentes documentos norteadores da educação. A Resolução do Conselho Nacional da Educação (CNE/CP Nº1, de 27 de outubro de 2020) institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Este documento evidencia que a formação continuada é um componente essencial da profissionalização, sendo os educadores, agentes formativos de conhecimento e culturas, bem como orientadores de seus alunos no caminho da aprendizagem. Isso visa desenvolver

competências essenciais para uma prática eficiente e qualificada (Brasil, 2020).

Considerando os saberes constituídos, as metodologias de ensino, os processos de aprendizagem e a produção cultural local e global, as competências profissionais do professor são divididas em três dimensões interdependentes, que se integram e se complementam na prática docente no âmbito da educação básica. São elas: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional (Brasil, 2020). Observa-se que as três dimensões são os pilares para uma ação docente efetiva, uma vez que o conhecimento, a prática e o engajamento estão atrelados entre si para que seja possível propiciar o pleno desenvolvimento dos educandos. No entanto, a efetividade só é alcançada quando as dimensões são constantemente atualizadas, aprofundadas e analisadas (Brasil, 2020). Neste contexto, reafirma-se a importância da formação continuada.

Para que o impacto seja positivo quanto à eficácia na melhoria da prática docente, a formação continuada deve atender algumas características fundamentais, que serão discutidas nos próximos parágrafos, que são: foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; uso de metodologias ativas de aprendizagem; trabalho colaborativo entre pares; duração prolongada da formação e coerência sistêmica (Brasil, 2020).

O foco no conhecimento pedagógico do conteúdo está relacionado ao conhecimento e ao entendimento de como os estudantes aprendem (Brasil, 2020). Esta é uma reflexão bastante urgente e necessária, uma vez que os jovens possuem acesso contínuo a diferentes atrativos, em qualquer horário e lugar, inclusive, a inserção desses estímulos acontece, muitas vezes, ainda quando crianças. Um dos exemplos é o uso dos *smartphones*, que já fazem parte da vida da maioria das pessoas há anos (Nagumo; Teles, 2016). O que corrobora com Giacomazzo e Fiuza (2014), que mencionam o intenso uso dos recursos móveis pela juventude, principalmente os celulares, sendo considerados “um potencial para a promoção da aprendizagem, visto que permite aos alunos aprender quando e onde se quer através de qualquer dispositivo móvel” (Giacomazzo e Fiuza, 2014, p. 03).

Portanto, de acordo com Almeida *et al.* (2020), se o professor utilizar de aulas mais expositivas, monótonas, sem nenhum atrativo para diversificar suas aulas, provavelmente não conquistará a atenção dos seus alunos, o que torna o processo de ensino-aprendizagem bastante complicado. Dessa forma, é

fundamental compreender como a geração atual aprende, ajustando as formas de ensino e os diferentes estímulos, e desenvolvendo metodologias mais diversificadas, de maneira que contemple todos os estudantes.

A diversificação dos métodos de aprendizagem é pauta em diversas discussões atualmente (Gatti *et al.*, 2019). Dessa forma, cita-se outra característica fundamental da formação continuada: o uso de metodologias ativas, que podem ser exemplificadas por “pesquisa-ação, processo de construção de materiais para as aulas, uso de artefatos dos próprios discentes para reflexão docente e aprendizado em cima do planejamento de aulas dos professores” (Brasil, 2020, p. 5). Estes exemplos, segundo Alvaro-Prada, Freitas e Freitas (2010), caracterizam a complexidade da ação docente, que envolve o desenvolvimento e a eficácia de relações interpessoais entre professor/aluno, aluno/aluno e professor/professor, e os processos subjetivos, como a capacidade de reflexão, planejamento e ação para captar a atenção dos alunos.

Em se tratando de relações interpessoais, a terceira característica de uma formação efetiva refere-se ao incentivo do trabalho colaborativo entre pares. Considera-se fundamental o diálogo e reflexão entre os profissionais da mesma área de conhecimento ou que atuem nas mesmas turmas (Brasil, 2020). A partir disso, o professor pode avaliar sua própria prática, além de realizar a troca de experiências, que envolve desde a forma de lidar com a turma, até materiais e atividades. Assim, o trabalho colaborativo realizado principalmente por área de conhecimento pode trazer diversos benefícios para o professor, bem como para o aluno.

Quando o professor possui essa oportunidade de praticar, refletir e dialogar sobre a prática, a tendência é que sua ação docente seja cada vez mais eficiente. Neste sentido, a formação continuada deve oferecer estes aspectos, que são assegurados em formações com uma duração mais prolongada, com a interação entre os professores e os formadores, possibilitando acompanhamento e continuidade para mudanças na atuação do professor (Brasil, 2020). Enfatiza-se a necessidade da prática nestas formações, para que seja possível que o professor experimente, de fato, a experiência em utilizar os aspectos estudados.

Para completar, menciona-se a coerência sistêmica, ou seja, uma formação de professores é considerada mais efetiva quando se faz articulada e coerente com as políticas da unidade escolar. Portanto, deve estar atrelada aos projetos

pedagógicos, currículos, materiais de suporte pedagógico, sistema de avaliação, plano de carreira, progressão salarial, bem como as orientações da esfera federal (Brasil, 2020).

Além dessas características fundamentais mencionadas anteriormente, é necessário destacar que o professor deve ser considerado o objeto central para a formulação dessas formações. Segundo Freire (1997), Ferreira e Henrique (2014), e Gatti *et al.* (2019), é essencial estabelecer uma interação dialógica entre os responsáveis pela formulação das políticas de formação e os professores. Esse diálogo implica garantir que as propostas apresentadas estejam atreladas às demandas pedagógicas que surgem no contexto da sala de aula, vivenciadas pelo docente.

Diante do exposto, sabe-se que a formação continuada efetiva possui diversas características e benefícios para a prática docente. A demanda se faz crescente, na proporção em que os professores sentem que estão desatualizados e que possuem dificuldades para acompanhar as novas gerações. Nesse sentido, André (2010) menciona que a formação de professores tem que ser considerada como uma profissionalização constante, que direcione a “processos intencionais e planejados, que possibilitem mudanças em direção a uma prática efetiva em sala de aula” (p. 176). Dessa forma, surge a necessidade de aperfeiçoamento em um mundo bastante desafiador.

Assim, considera-se importante a integração entre teoria e prática, o reconhecimento das necessidades reais do cotidiano escolar e o saber e experiências do professor. Estes aspectos são bastante subjetivos, sendo distintos para cada área do conhecimento (Alvaro-Prada; Freitas; Freitas, 2010). No ensino de química, existe um estranhamento com os conteúdos por parte dos alunos, uma vez que, por serem muitas vezes microscópicos, podem ser considerados de difícil compreensão. Cabe ao professor buscar metodologias e ferramentas para facilitar o processo de aprendizagem. Um dos caminhos é a busca contínua por formação.

2.2 ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com Chang (2010), os estudantes do ensino médio, em sua maioria, possuem dificuldades na disciplina de química. Entre as possíveis

justificativas, pode-se citar o vocabulário utilizado, que é bastante específico ou os conceitos estudados, que muitas vezes possuem uma representação microscópica, não sendo visível a olho nu (Alves, Sangiogo, Pastoriza, 2021). Portanto, para explicar as situações do mundo real e concreto, utiliza-se, na maioria das vezes, entidades elementares do mundo microscópico, como átomos, elétrons, íons, entre outros. Johnstone (2006) aborda os três níveis de representação do conhecimento químico: o macroscópico, que remete às situações que são observáveis na Química e que podem ser descritas e mensuradas, como densidade e cor; submicroscópico, que busca por meio de conceitos químicos, a explicação dos fenômenos observados no nível anterior; e representacional, que trata da representação de transformações e substâncias, por meio de equações e símbolos.

Dessa forma, enfatiza-se a necessidade de os professores buscarem a integração dos três níveis de representação do conhecimento químico, visando aprimorar a compreensão e relevância dos conteúdos para os estudantes. Ainda referente às possíveis justificativas dos conceitos de química serem considerados de difícil compreensão, também é possível mencionar a aplicação de aulas que não consideram o meio em que os estudantes estão inseridos ou que são conduzidas por meio da memorização de conceitos e fórmulas (Alves, Sangiogo, Pastoriza, 2021). Todos esses aspectos mencionados podem fazer alguns alunos adquirirem uma imagem distorcida da química no início do ensino médio, que pode permanecer durante todo o seu trajeto na educação básica.

Para realizar uma análise mais aprofundada sobre este assunto é necessário realizar uma reflexão a partir do histórico da disciplina no Brasil. Nos tempos de D. Pedro II, houve um incentivo quanto ao progresso científico, com o objetivo de favorecer a industrialização e o crescimento econômico do Império. Sendo assim, o ensino das ciências era associado à formação de uma classe trabalhadora, tornando-o pouco atrativo e prestigiado (Silva-Batista; Moraes, 2019).

A partir desta finalidade, a memorização e a descrição eram os únicos métodos utilizados, considerados suficientes. Os estudos eram voltados a fatos, princípios e leis que tivessem uma utilidade prática. Em 1931, a disciplina de Química começou a ser implementada no Ensino Secundário brasileiro, com o objetivo de despertar o interesse pela ciência e possibilitar a relação dos conhecimentos químicos com o cotidiano (Silva-Batista; Moraes, 2019).

O próximo momento importante foi em 1971 com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Esta reforma na educação tornou o ensino médio profissionalizante e a química um ensino de caráter exclusivamente técnico-científico (Brasil, 1971). Já em 1996, outra reforma aconteceu na área educacional com a implementação de uma nova LDB. Este novo documento norteador abordou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). A partir das orientações deste documento, o ensino de química passou a explicitar a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos (Brasil, 1996).

Em 2002, com a divulgação dos PCN+, que são orientações educacionais complementares aos PCNEM e destinadas a professores e gestores das escolas, a disciplina de química passa a ter uma perspectiva da construção histórica da natureza humana. Além disso, enfatizou-se a necessidade de contextualizar os conceitos a partir do meio em que os estudantes estão inseridos, além de assegurar que o conhecimento seja significativo para os alunos. Um dos pontos de partida para esse processo é:

Tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata. Isso não deve delimitar o alcance do conhecimento tratado, mas sim dar significado ao aprendizado, desde seu início, garantindo um diálogo efetivo. A partir disso, é necessário e possível transcender a prática imediata e desenvolver conhecimentos de alcance mais universal. Muitas vezes, a vivência, tomada como ponto de partida, já se abre para questões gerais, por exemplo, quando através dos meios de comunicação os alunos são sensibilizados para problemáticas ambientais globais ou questões econômicas continentais. Nesse caso, o que se denomina vivencial tem mais a ver com a familiaridade dos alunos com os fatos do que com esses fatos serem parte de sua vizinhança física e social (Brasil, p. 7, 2006).

Ao realizar uma análise do histórico do ensino de química no Brasil pode-se observar que desde a implementação das ciências, o método conhecido e utilizado era o de memorização, sem a preocupação com o real entendimento dos fatos, bem como reflexões quanto a forma mais efetiva de aprendizagem. Desde então, algumas transformações aconteceram para a melhoria do ensino. Porém, sabe-se que a desmistificação do ensino de química é um caminho longo a ser percorrido (Martins; Freitas; Vasconcelos, 2020).

A necessidade do estudo e entendimento da química se deve ao fato de que está relacionada à compreensão dos fenômenos que acontecem no cotidiano. Ainda

assim, existem alunos que não conseguem visualizar esta relação e acabam não vendo sentido em estudar esta disciplina. Portanto, de acordo com Martins, Freitas e Vasconcelos (2020), o professor precisa de métodos que façam com que o estudante sinta a importância, necessidade e utilidade em aprender química, considerando que está totalmente inserida em sua rotina. Esta lacuna pode ser preenchida com a busca de diferentes recursos e ferramentas pelo professor, sendo uma alternativa que pode beneficiar todos os envolvidos. Para isso, citam-se simuladores, jogos, aplicativos, programas, *sites*, recortes de filmes e séries, e a lousa digital interativa.

2.3 LOUSA DIGITAL INTERATIVA

A Lousa Digital Interativa é uma tecnologia que combina os conceitos de uma lousa tradicional com as funcionalidades interativas de um dispositivo digital, sendo uma das tecnologias mais atuais produzida pela humanidade na esfera educacional (Sebastião, 2017). Ela é frequentemente utilizada em salas de aula, salas de reunião e outras situações onde a comunicação visual é essencial. Sendo assim, caracteriza-se como uma importante ferramenta no meio educacional, sensível ao toque e que permite a interação dos professores e estudantes com o quadro (Carvalho; Scherer, 2013).

Para sua utilização, a LDI deve ser ligada a um computador que permite manusear diretamente na ferramenta todas as opções disponíveis no computador conectado. Além disso, é necessário um *software* específico de gerenciamento do quadro interativo (Nakashima, 2008). Esses *softwares* fornecem recursos que podem auxiliar o professor em suas práticas pedagógicas por meio de diferentes opções de ferramentas. Sendo assim, vale destacar que a LDI tem a praticidade de ser instalada na sala de aula, evitando o deslocamento aos laboratórios de informática, quando existentes na escola (Nakashima, 2008; Esteves; Fiscarelli; Souza, 2013).

Em relação às ferramentas que auxiliam o professor na sua ação educativa, um dos trabalhos pioneiros referente à LDI, escrito por Zanette *et al.* (2010), destaca que a lousa é uma excelente tecnologia educacional, que ao ser integrada ao planejamento, fortalece os conteúdos curriculares apresentados em sala de aula.

Isso acrescenta um elemento mais dinâmico ao processo de ensino e aprendizagem. Devido à sua natureza versátil e à facilidade de uso, a LDI proporciona uma variedade de vantagens tanto para os educadores quanto para os estudantes, resultando em um maior envolvimento dos alunos durante as aulas, ao mesmo tempo em que estimula a curiosidade (Esteves; Fiscarelli; Souza, 2013).

Entre os benefícios da utilização da LDI no ensino pode-se citar, a sensibilidade ao toque, permitindo a interação direta com os dedos ou com uma caneta específica da lousa, a manipulação de imagens, vídeos e apresentações, a variedade de ferramentas de escrita e desenho, como canetas coloridas, marcadores e borrachas, tornando a criação de conteúdo visualmente mais atrativo, o armazenamento e compartilhamento das telas criadas, além de possibilitar acessibilidade no atendimento de demandas individuais de aprendizagem (Carvalho, 2014). Ainda, segundo Zanette *et. al.* (2010), por meio da LDI é possível acessar a materiais pré-organizados e à internet, interagir com arquivos multimídia, salvar anotações realizadas ao longo da aula e até promover atividades com a participação dos alunos em grupos ou individualmente.

Vale salientar que o objetivo não é substituir as aulas que possuem abordagem tradicional, mas sim buscar novas metodologias e práticas que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, trazendo benefícios tanto para o professor quanto para o aluno. A LDI ou qualquer outro recurso tecnológico não altera a abordagem. Porém, pode provocar mudanças e possibilita a busca por novos elementos. Sendo assim, a partir da lousa é possível acrescentar elementos que tornarão a aula mais interativa e dinâmica, possibilitando um engajamento dos alunos. Além disso, pode transformar um conteúdo de representação microscópica, tornando-o mais visual.

A Secretaria de Estado da Educação (SED) de Santa Catarina, optou por transformar o processo de ensino e aprendizagem, adotando lousas digitais interativas como ferramenta central utilizada em sala de aula. Em setembro de 2020, o Governo do Estado de Santa Catarina realizou um investimento pertencente ao eixo Educação Inovadora do Programa Minha Nova Escola, em que foram adquiridos equipamentos tecnológicos para todas as escolas da rede estadual, incluindo lousas digitais, computadores, *notebooks* e *tablets*, totalizando um investimento de R\$ 39 milhões (Governo de Santa Catarina, 2022).

Os *kits* com equipamentos tecnológicos começaram a ser entregues com previsão de que todas as salas de aula das 711 escolas do Estado estejam totalmente equipadas até o início do ano letivo de 2023. Os *kits* apresentavam uma lousa digital, uma caneta, um computador, que incluía monitor, CPU, teclado e mouse, um projetor e um suporte, além do *software* Taw instalado para funcionamento da lousa. Após a entrega dos *kits* deu-se início às instalações dos equipamentos, que seguiram a orientação de que os quadros brancos teriam que ser retirados para dar lugar às lousas digitais, obrigatoriamente (Governo de Santa Catarina, 2022). No Quadro 1 estão representados os elementos que compõem o *kit* disponibilizado pela SED.

Quadro 1: Kit dos equipamentos tecnológicos recebidos nas escolas de SC

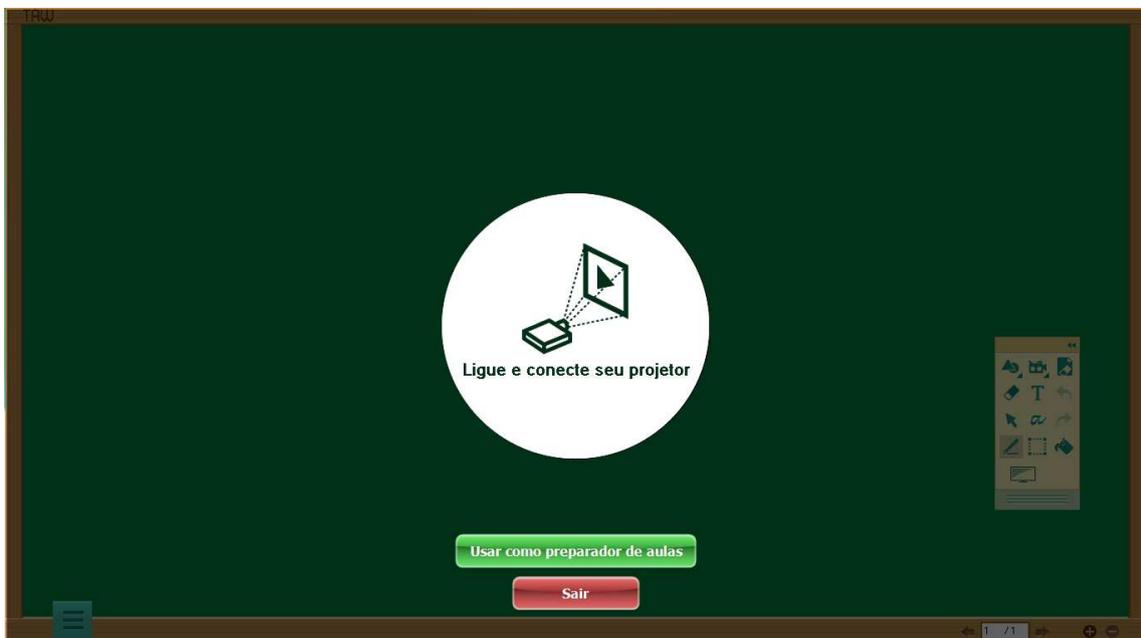
Imagem	Descrição	Marca
	<p>- Computador: Dispositivo eletrônico controlado por um sistema operacional, um programa, que processa dados. Possui monitor, teclado e mouse.</p>	Lenovo
	<p>- Quadro de projeção: utilizado para projetar a LDI.</p>	Tawitech
	<p>- <i>Software</i> utilizado para o funcionamento da lousa.</p>	Tawitech
	<p>- Projetor: Aparelho com a função de projetar uma imagem ampliada.</p>	Benq

	<p>- Caneta e estojo: Estojo receptor de dados que acompanha a caneta óptica digital.</p>	<p>Tawitech</p>
---	---	-----------------

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Como os *kits* substituem os quadros utilizados anteriormente, a LDI possui algumas ferramentas que podem facilitar a utilização pelo professor. Na Figura 1 está ilustrada a LDI Taw e no Quadro 2 encontram-se suas funcionalidades.

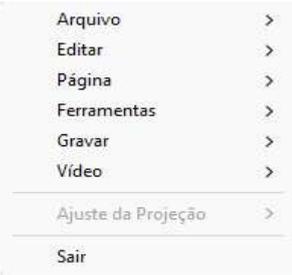
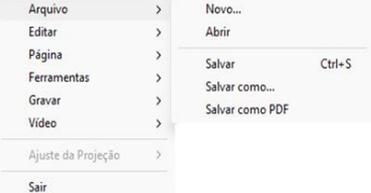
Figura 1: LDI Taw

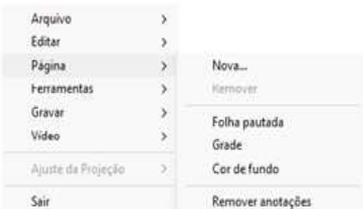
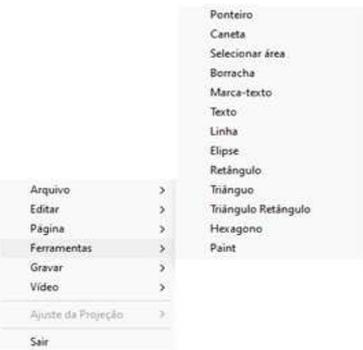


Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Quadro 2: Funcionalidades existentes na lousa Taw

Ícone	Funcionalidades
	<p>Formas geométricas</p> 
	<p>Gravar: voz e vídeo</p>
	<p>Remover anotações</p>

	Borracha
	Texto
	Desfazer
	Ponteiro
	Marca-texto
	Refazer
	Caneta com opção de selecionar diferentes cores
	Seleciona uma região
	Pintar com opção de selecionar diferentes cores
	Abre uma cópia do <i>desktop</i>
	Menu
	Itens do Menu
	Arquivo: Novo/ Abrir/ Salvar/ Salvar como/ Salvar como PDF.
	Editar: Desfazer/ Refazer/ Copiar / Colar.

	<p>Página: Nova/ Folha pautada/ Grade/ Cor de fundo/ Remover anotações.</p>
	<p>Ferramentas: Pontoeiro/ Caneta/ Selecionar área/ Borracha/ Marca-texto/ Texto/ Linha/ Elipse/ Retângulo/ Triângulo/ Triângulo retângulo/ Hexágono/ Paint.</p>
	<p>Gravar: Iniciar gravação/ Parar/ Ajustes.</p>
	<p>Vídeo: Ajustes/ Mostrar/ Ocultar.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A integração da LDI no ensino, principalmente no componente curricular de química, representa um avanço significativo na forma como os conceitos são comunicados e compreendidos. Segundo Almeida e Pinto Neto (2015), as lousas se apresentam numa escala crescente, aliada ao sinônimo de modernidade. Essa abordagem moderna oferece uma série de vantagens para professores e alunos, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem.

2.4 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A revisão sistemática é considerada uma forma de pesquisa observacional retrospectiva, que utiliza como fonte de dados a literatura referente a determinado tema. A partir desse tipo de investigação, é possível testar hipóteses, levantar e avaliar criticamente a metodologia da pesquisa, bem como sintetizar os resultados de diversos estudos primários. Entende-se por estudos primários as pesquisas científicas que relatam os resultados em primeira mão (Sampaio; Mancini, 2006).

Ao realizar a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), procura-se por “evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada” (Gomes; Caminha, 2014, p. 398). Sendo assim, este tipo de estudo objetiva nortear o desenvolvimento de projetos, identificando os métodos de pesquisa já utilizados em uma determinada área e indicando novos rumos para investigações futuras (Sampaio; Mancini, 2006).

Para a realização da RSL, inicialmente realizou-se um planejamento, que envolveu o protocolo inicial da pesquisa, ou seja, definição de objetivos e da questão de investigação, as palavras-chaves, os critérios de inclusão e exclusão, que são divulgados de forma que outros pesquisadores possam repetir o procedimento, bem como as plataformas de busca utilizadas. Após, iniciou-se a execução, em que foram pesquisados e selecionados os estudos que se relacionam à temática da pesquisa, levando em consideração os critérios escolhidos. Ao final, tem-se a sumarização, etapa que envolve a elaboração de gráficos para a representação dos dados, e a escrita dos resultados.

A RSL foi realizada em agosto de 2022, utilizando a seguinte *string* de busca: “lousa digital interativa” AND “formação de professores” AND “ensino de ciências”. As plataformas utilizadas foram o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Repositório Institucional (RI) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o Google Acadêmico.

Para definir a *string* utilizada, que foi mencionada anteriormente, outras tentativas foram realizadas, porém, sem sucesso. A intenção era optar por palavras mais específicas, como “ensino de química” ou “formação continuada de professores”. Contudo, nenhum resultado foi encontrado nas plataformas escolhidas. Optou-se então, por palavras-chaves um pouco mais genéricas, como “ensino de

ciências” para que os resultados fossem satisfatórios ao ser realizada a observação do estado da arte para essa pesquisa. Ainda assim, somente no Google Acadêmico foram obtidos resultados.

Dessa forma, foram encontrados 80 estudos, dos quais 26 foram aceitos baseados no tipo de trabalho escolhido para essa análise, que foram as dissertações. Após, a partir dos critérios de inclusão e exclusão, descritos no Quadro 3, 09 estudos foram aceitos.

Quadro 3 - Critérios de inclusão e exclusão

Critério	Inclusão	Exclusão
O estudo é um Trabalho de Conclusão de Curso		X
O estudo é uma Tese de Doutorado		X
O estudo é uma Dissertação de Mestrado	X	
Artigos de Eventos		X
Artigos de Revistas		X
Capítulos e Livros		X
Estudo anterior a 2012		X
Estudo posterior a 2012	X	
Pesquisa sobre a LDI no ensino	X	
Pesquisa que não aborda a LDI no ensino		X

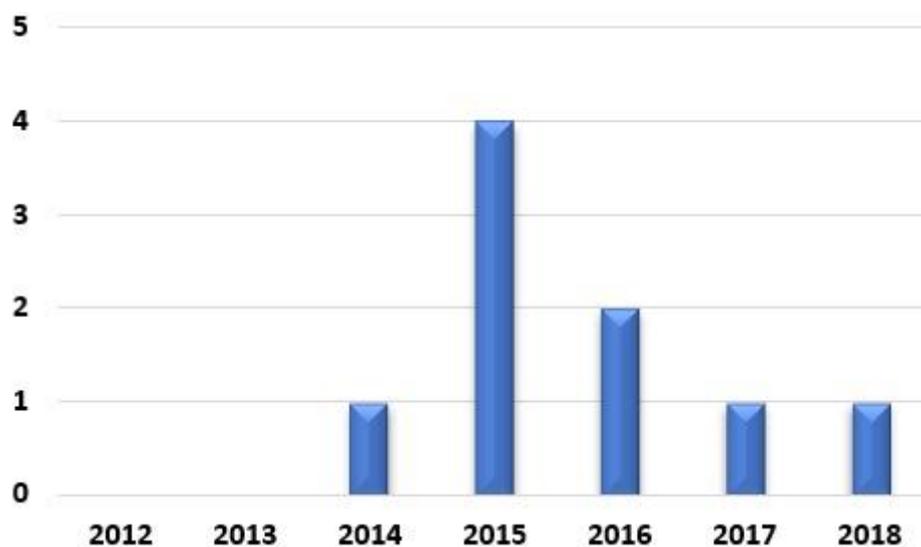
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Como a presente pesquisa se caracteriza como uma dissertação, optou-se por realizar a RSL com estudos do mesmo nível, portanto, trabalhos que não estão dentro dessa classificação, não foram incluídos, por exemplo: artigos, livros, publicações em eventos e revistas, teses e trabalhos de conclusão de curso. Além disso, encontrou-se estudos que abordam as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação, porém, não especificam o uso das lousas digitais interativas. Dessa forma, também não foram incluídos.

2.5 RESULTADOS

Com base na seleção feita por meio da RSL, foram criados gráficos e tabelas para a apresentação de alguns aspectos significativos, como: publicação por ano; fontes das publicações e classificação dos trabalhos selecionados por área de conhecimento. A partir dos trabalhos escolhidos, iniciou-se a avaliação em relação ao ano de publicação, conforme ilustração da Figura 2.

Figura 2: Gráfico de ano de publicação x quantidade de artigos



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

É possível observar que o trabalho mais recente sobre a temática foi publicado em 2018, o que caracteriza o tema como pouco explorado, tornando-se novidade para as pesquisas atuais. Além disso, ao analisar a quantidade de publicações a partir de 2012, obtêm-se resultados somente em 2014, com 1 publicação, já em 2015 foi o período com maior número de resultados, com 4 trabalhos publicados naquele ano.

Já em relação à área abordada, o quadro 4 relata a temática, o título, os autores e o ano dos estudos selecionados.

Quadro 4 - Informações referentes aos trabalhos selecionados

Temática	Título	Autor	Ano
----------	--------	-------	-----

Ensino de matemática	Lousa digital no ensino de matemática.	Souza, Marthonni Wandré dos Santos.	2015
	A lousa digital e a aprendizagem do professor que ensina matemática.	Vicentin, Fabio Roberto.	2017
	Do pó de giz aos bits: cartografando os processos de adesão e inserção do computador interativo no ensino de matemática.	Santos, José Elyton Batista dos.	2018
Ensino de física	Um estudo sobre o uso da lousa digital interativa como ferramenta didática no ensino e aprendizagem de física.	Almeida, Dilza da Silva.	2015
	O ensino de física com lousa digital: atividades lúdicas como ferramenta mediadora na aprendizagem.	Alves, Rodrigo Cândido.	2015
Ensino de nível fundamental	Barreiras para a implementação da lousa digital interativa: um estudo de caso.	Esteves, Rodolfo Fernandes.	2014
	A lousa digital interactiva na rede pública municipal de ensino em Aracaju : uma tecnologia digital de informação e comunicação como vetor de transformação cultural.	Pereira, Max Augusto Franco.	2015
	Uso da lousa digital nas práticas pedagógicas e a formação continuada dos professores da educação básica na região de Tibagi/PR.	Amaral, Tatiana Koubay do.	2016
Ensino de nível médio	A lousa digital interativa: um estudo de caso no Instituto Federal de São Paulo.	Silva, Fernanda Pereira da.	2016

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Quando se observam a área do conhecimento, autor e ano, fica evidente uma predominância de pesquisas na área de ciências da natureza, o que pode ser justificado pelo estudo de elementos que não são visíveis a olho nu nas disciplinas desta área. Sendo assim, cada vez mais estudos devem surgir para auxiliar na resolução dessas dificuldades, tornando fundamental que o professor busque alternativas para contornar estas lacunas.

A LDI se caracteriza como uma opção bastante versátil e vantajosa. Por meio dela, o professor tem a liberdade de criar oportunidades de ensino que inspirem e envolvam os alunos ao longo do processo de aprendizagem. Isso permite a construção de um ambiente motivador que fomenta a interação e, em alguns casos, até mesmo uma inversão de papéis entre o professor e o aluno (Souza, 2015; Almeida, 2015; Santos, 2018).

Esse grau de interação possibilita uma gama maior de participação por parte do aluno, resultando em um crescente nível de envolvimento e um ambiente de aprendizagem reforçada, atendendo assim aos alunos em diversos níveis de habilidade (Souza, 2015; Almeida, 2015). Na área da matemática, pode-se verificar a importância pedagógica da LDI, uma vez que substitui o trabalho formal da disciplina centrado na resolução de problemas, nas estratégias de resolução e nas operações (Souza, 2015).

A lousa proporciona a liberdade de manipular elementos, permitindo desenhar um plano cartesiano, modificar figuras geométricas, realizar cálculos e até mesmo fazer anotações diretamente na superfície. O sensor detecta e reproduz essas ações na tela. Além disso, ela oferece recursos como recorte, colagem, pintura, criação de animações em vídeo, capacidade de salvar o trabalho e diversas outras funcionalidades que enriquecem a experiência do professor na sala de aula (Santos, 2018).

A utilização de repositórios de objetos de aprendizagem também podem ser uma opção para diversificar os recursos ao planejar uma aula de matemática utilizando a lousa. Eles podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de *slides*, ou complexos

como uma simulação. Destaca-se a interatividade que esses objetos podem proporcionar entre o professor, o aluno e o meio (Vicentim, 2017).

No ensino de física, Almeida (2015) ressalta a utilização de possibilidades didáticas para trabalhar na lousa digital em sala de aula, como: trechos de vídeos, imagens, simuladores e animações. Os professores pesquisados pela autora, destacaram pontos positivos em relação aos conhecimentos das funcionalidades da LDI, e às atividades pedagógicas apresentadas na ferramenta. Entretanto, as análises revelaram que a maioria dos participantes não consideraram ser fácil manusear a ferramenta didática (Almeida, 2015).

Alves (2015), relata que utilizando a lousa digital a interação do estudante com os conceitos do ensino da física ocorre de forma mais ativa e por um tempo maior em sala de aula. Ajuda na compreensão, oportuniza ao estudante a capacidade de contato com a simulação do conceito descrito e desperta uma nova forma de observar os conceitos da física ao seu redor.

Para Amaral (2016), no âmbito de sua pesquisa no ensino de nível fundamental, professor e estudante estão imersos em um novo sistema educacional, sendo a tecnologia suporte em diferentes situações. A autora defende ainda que, a educação não pode atender ao estudante de modo dissociado dos recursos tecnológicos, e a lousa digital além de ser atrativa, auxilia no processo ensino-aprendizagem de forma prazerosa, divertida, motivadora e incentivadora.

No ensino fundamental, a LDI é uma, dentre as atuais tecnologias disponíveis para uso em sala de aula, que torna o processo educativo mais interativo e desafiador. O professor e o estudante devem utilizar o recurso tecnológico explorando as suas devidas potencialidades, de maneira regular e sistemática, assim como qualquer outra tecnologia convencional de apoio didático-pedagógico, conservados e incorporados normalmente pelas escolas, como o livro, o caderno, o giz e o quadro branco (Pereira, 2015).

Ainda no nível de ensino fundamental, Esteves (2014) considera que a principal característica da LDI é a capacidade de proporcionar interações mais dinâmicas do professor e dos alunos com os conteúdos, do professor com os alunos, e dos alunos com os alunos.

Uma das maiores barreiras para a utilização efetiva da LDI, em sala de aula, é a dificuldade do professor de lidar com a “linguagem digital”, devido à insuficiência

de experiência com os objetos de conhecimento (conteúdos) a partir de uma perspectiva dos conteúdos digitais com fins didáticos (imagens, vídeos, simulações, jogos). É preciso cuidado para não usá-la como um mero recurso lúdico e motivador, de “forma gratuita”, sem planejamento das atividades, sem associar aos objetivos pretendidos e sem a compreensão de como impactará na aprendizagem do estudante (Esteves, 2014).

No âmbito do ensino médio, Silva (2016) afirma que as lousas digitais tornam-se, nas aulas, elementos facilitadores para professor e estudante, pois contribuem para o entendimento do conteúdo, ainda mais associado aos objetivos e às práticas pedagógicas preestabelecidas. Para os estudantes é de suma importância que o professor planeje suas aulas e atividades, e que saiba do funcionamento e recursos disponíveis das lousas.

Independente da área, as lousas digitais tornam as aulas mais interativas, favorecendo o processo de ensino/aprendizagem, além de promover maior interação entre os sujeitos e possibilitar o pensamento reflexivo, a consciência crítica da realidade e a compreensão das responsabilidades (Silva, 2016).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui cunho predominantemente qualitativo, uma vez que serão verificados os problemas e analisadas as variáveis. Segundo Teixeira (2005) a análise qualitativa permite que o pesquisador reduza a distância entre a teoria e os dados, entre o contexto e a ação ao utilizar da compreensão dos fenômenos pela sua interpretação e descrição.

A pesquisa realizada neste estudo pode ser descrita como uma pesquisa explicativa. De acordo com Gil (2008, p. 29), esse tipo de pesquisa tem como principal objetivo identificar os fatores que influenciam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Essa definição está alinhada com o propósito deste trabalho, que é analisar a prática docente de química quanto ao uso da LDI no processo de ensino aprendizagem.

Como procedimento, a pesquisa é caracterizada como pesquisa participante, visto que sua aplicação será realizada com professores da mesma unidade escolar em que a pesquisadora atua. De acordo com Engel (2000), esta é uma maneira de se fazer pesquisa, sendo uma pessoa da prática, para promover uma melhor compreensão do assunto em questão.

Essa pesquisa foi desenvolvida com duas professoras de química efetivas de uma escola estadual do extremo sul catarinense, a Escola de Ensino Médio Macário Borba, também conhecida como Escola Jovem, localizada em Sombrio/SC.

As atividades foram realizadas em quatro etapas. Na primeira, tem-se o planejamento, que envolve a apropriação do referencial teórico, a elaboração dos instrumentos de coleta de dados e de uma formação continuada docente. Na segunda, ocorreu o envio do projeto ao comitê de ética. Na terceira, foi realizado um diagnóstico inicial e a aplicação das atividades propostas, bem como a implementação de uma formação continuada intitulada de “Lousa Digital Interativa e o Ensino de Química”. Já a quarta etapa representa o momento de recolha e análise dos dados obtidos, além de realizar um diagnóstico final. No Quadro 5, estão descritas as atividades de acordo com cada etapa.

Quadro 5 - Etapas da pesquisa e as atividades desenvolvidas

Etapas da pesquisa	Atividades desenvolvidas
1ª etapa	Levantamento do referencial teórico; Elaboração da formação continuada docente; Elaboração dos instrumentos de coleta de dados: entrevista semiestruturada; questionário final; sala no <i>Moodle</i> .
2ª etapa	Envio do projeto ao Comitê de Ética.
3ª etapa	Diagnóstico inicial; Implementação da formação continuada e dos instrumentos de coleta de dados.
4ª etapa	Recolha e análise dos dados; Diagnóstico final.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Com a intenção de facilitar a identificação das envolvidas ao longo do processo, realizou-se um sistema de codificação: P1 (Professora 1) e P2 (Professora 2). Nos próximos subcapítulos estão descritas com mais detalhes a segunda e a terceira etapa da pesquisa.

3.1 COMITÊ DE ÉTICA

A submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) ocorreu em 25 de outubro de 2022 e obteve sua aprovação em 09 de novembro de 2022. Todos os procedimentos previstos obedeceram aos critérios exigidos pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

A documentação solicitada para a submissão do projeto foi: Termo de anuência, que assegurava a permissão da escola e da Gerência Regional de Educação (GERED) para a realização da pesquisa; Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Imagem para ser assinado e entregue para as participantes; o projeto detalhado e os instrumentos de coleta de dados elaborados. Os três termos podem ser visualizados nos apêndices A, B, e C, respectivamente.

Todos os envolvidos na pesquisa receberam o TCLE e o Termo de Autorização de Imagem de forma impressa para registro das assinaturas, sendo que uma cópia de cada documento foi entregue às participantes.

Após a aprovação do comitê de ética foi possível dar continuidade nas etapas da pesquisa, sendo o número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 64124722.2.0000.0121.

3.2 DIAGNÓSTICO INICIAL

Para a construção do diagnóstico inicial foi realizada uma entrevista semiestruturada com as professoras, de forma individual, no dia 17 de novembro de 2022, com duração de aproximadamente 1 hora.

Primeiramente foi entregue às professoras o TCLE e o Termo de Autorização de Imagem. Após a leitura e assinatura dos documentos, foi realizada a entrevista com cada uma delas, com o objetivo de conhecê-las e analisar a opinião sobre a implementação das LDI nas escolas substituindo o quadro antigo. Averiguar se reconhecem a importância e necessidade do uso dessas lousas no ensino de química e se sentiram falta de formações por parte da SED ou das escolas para utilização da LDI.

Com as informações coletadas e o diagnóstico inicial realizado, foi possível propor uma intervenção no formato de formação continuada para as docentes de química referente à utilização da LDI e das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs).

3.3 FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE “LDI E O ENSINO DE QUÍMICA”

No Quadro 6 estão apresentados os encontros realizados na implementação da formação continuada docente, juntamente de uma breve descrição das atividades e o tempo necessário para realização de cada uma delas. Vale salientar que todos os encontros foram feitos em grupo.

Quadro 6 - Etapas de implementação da formação continuada docente

Encontro	Descrição	Duração	Data
1º encontro	Apresentação das etapas da formação; Parte teórica: Abordagem dos referenciais teóricos sobre LDI e o ensino de química;	4h	09/02/2023

	Funcionamento da LDI; Parte prática: Funcionalidades básicas da LDI Acesso das participantes à sala do <i>Moodle</i> . Atividade no <i>Moodle</i> : Leitura de um artigo e participação no fórum.		
2º encontro	Parte teórica: Abordagem dos referenciais teóricos sobre planejamento e a apresentação de ferramentas digitais de química; Parte prática: Teste das ferramentas apresentadas. Atividade no <i>Moodle</i> : elaboração de um plano de aula.	4h	16/02/2023
3º encontro	Socialização do plano de aula elaborado; Aplicação do questionário final.	2h	23/02/2023
Total		10h	

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

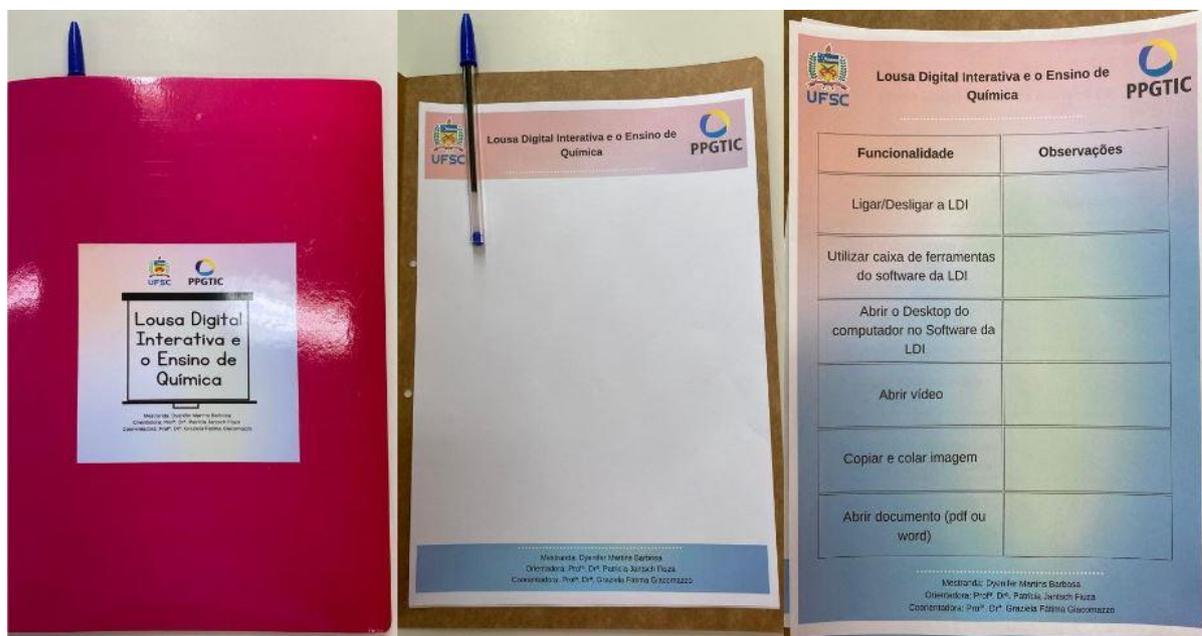
Como é possível observar, o primeiro contato com as participantes foi realizado em 2022, em que foram entrevistadas. Já a aplicação da formação ocorreu no início de 2023. Isto aconteceu, devido ao fato de que as participantes estavam no término do ano letivo e com muitos afazeres na escola. Portanto, identificou-se que aquele não era o momento para aplicação da formação continuada.

Em comum acordo com as participantes e a escola em que atuam, optou-se por aplicar a formação no início das aulas de 2023. Sendo assim, na semana de retorno às atividades escolares iniciou-se a formação de professores, intitulada de “LDI e o ensino de química”. Os encontros aconteceram nas quintas-feiras à tarde, no momento de planejamento das participantes, que ao final receberam um certificado de participação.

No primeiro encontro, antes de iniciar as atividades, as professoras receberam um *kit* para organização e anotação dos elementos trabalhados ao longo da formação, conforme Figura 3. O *kit* apresentava uma caneta, uma pasta com folhas personalizadas para as anotações, bem como tabelas com os elementos mencionados e um espaço para observações. Essa foi a forma utilizada para facilitar

e centralizar as anotações das participantes em um só local e causar uma boa primeira impressão quanto à organização da formação.

Figura 3 - *Kit* entregue para as participantes da formação continuada

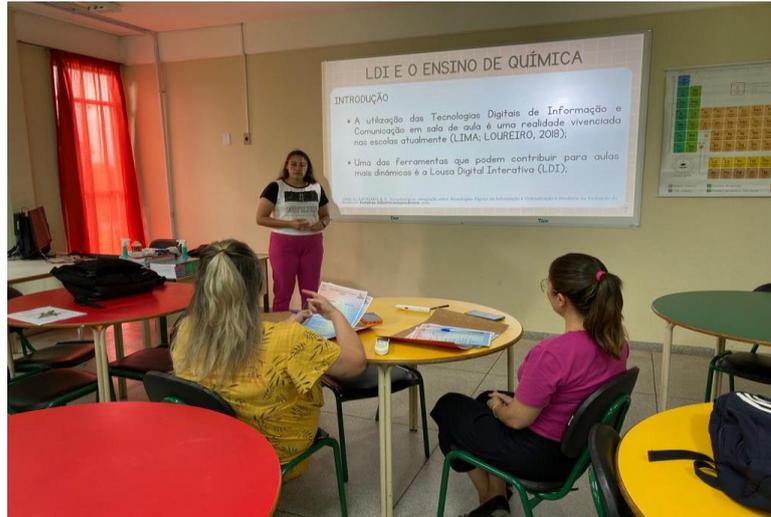


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Após a entrega do *kit*, iniciou-se às atividades. O encontro foi dividido em duas partes: a teórica e a prática. Na primeira parte, com o auxílio da LDI e por meio de *slides* foi realizada uma apresentação inicial sendo explicitadas as datas e temas de cada encontro, bem como o objetivo da formação: “contribuir para a formação continuada de professores de Química em relação ao uso da Lousa Digital Interativa”. Em seguida, iniciou-se a explanação de alguns referenciais teóricos sobre a LDI e depois sobre sua utilização na química, como mostra a Figura 4. É importante ressaltar que as participantes da pesquisa assinaram o termo de autorização do uso de imagem para divulgação nesta pesquisa.

O próximo tópico abordado foi em relação a como ocorre o funcionamento básico de uma lousa e quais os elementos presentes no *kit* recebido pela escola EEM. Macário Borba.

Figura 4 - Primeiro encontro de formação continuada



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Após introduzir o funcionamento da LDI, as professoras foram orientadas para a parte prática, em que tinham que realizar na lousa uma série de funcionalidades já selecionadas, anotando o passo a passo quando necessário. As opções foram do básico, como ligar/desligar a lousa, até o uso de suas ferramentas específicas, como copiar e colar imagens ou textos, abrir a área de trabalho do computador na lousa, entre outras. Na Figura 5 pode ser visualizado um dos materiais entregues para as professoras, que possuía as funcionalidades apresentadas e um espaço para anotações.

Figura 5 - Material com as funcionalidades apresentadas da LDI

Lousa Digital Interativa e o Ensino de Química		Lousa Digital Interativa e o Ensino de Química	
Funcionalidade	Observações	Funcionalidade	Observações
Ligar/Desligar a LDI		Copiar e colar textos escritos a mão	
Utilizar caixa de ferramentas do software da LDI		Salvar arquivo	
Abrir o Desktop do computador no Software da LDI		Enviar para os alunos	
Abrir vídeo		Baixar o software no seu computador/notebook para preparar a aula na lousa	
Copiar e colar imagem		Salvar arquivo e abrir na LDI da escola	
Abrir documento (pdf ou word)			

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Ao final do primeiro encontro, as professoras tiveram acesso à sala do ambiente virtual *Moodle*, em que foram disponibilizados todos os materiais utilizados nos encontros, sendo liberados a cada semana. A sala virtual pode ser visualizada na Figura 6. Após os dias de formação, as professoras tinham uma tarefa para ser realizada na plataforma de forma não-presencial. Assim, receberam instruções quanto ao acesso, sua utilização e a postagem da primeira tarefa, que envolvia a leitura do artigo “Lousa Digital Interativa e a prática pedagógica”, de Ott e Chicon (2014), e participação no fórum. Para finalizar, realizou-se um fechamento com uma breve revisão das informações compartilhadas e uma introdução sobre o tema do próximo encontro.

Figura 6 - Tela inicial do ambiente virtual *Moodle*



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

No segundo encontro, com utilização da lousa e de slides foram explanados os referenciais teóricos sobre o planejamento, visto que, para uma aula ser bem executada é preciso planejar. Portanto, as ferramentas utilizadas na LDI devem ser preparadas e testadas com antecedência, minimizando possíveis imprevistos e considerando a importância de definir quando e para que a lousa e suas ferramentas serão utilizadas.

Além disso, dentro do planejamento, foram mencionadas possibilidades de interação com os alunos, que inclui elaborar atividades em que eles também utilizem a LDI, por exemplo: resolução de exercícios, criação de mapa mental/conceitual em

coletivo, uso de ferramentas digitais e o próprio registro e compartilhamento das lousas. Sendo assim, foi enfatizado que a interatividade não deve ser um recurso apenas do professor.

Após, foram apresentadas 11 ferramentas digitais que podem ser utilizadas no ensino de química, sendo 7 encontradas no PhET¹, site de simulação de química e o restante em outras plataformas. Na Figura 7 tem-se o momento em que as ferramentas são apresentadas na formação.

Figura 7 - Apresentação das ferramentas digitais de química



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Para isso, foi mencionado o nome, a descrição, *link* de acesso, passo a passo de como utilizar e sugestão de atividades/conteúdos. As ferramentas digitais e suas principais informações mencionadas na formação podem ser visualizadas no Quadro 7.

Quadro 7 - Ferramentas digitais utilizadas na formação

¹ O PhET pode ser acessado por meio do seguinte endereço eletrônico: <https://abrir.link/caIO4>

Ferramenta Digital	Descrição	Link	Sugestão de atividade/conteúdo
PhET	Site de simulações interativas e laboratório virtual. Projeto criado pela Universidade do Colorado. Disponibiliza simulações de Química, Física, Biologia, Matemática e Ciências. A Química é dividida entre Geral e Quântica.	https://abrir.link/caIO4	Utilizar as simulações e o laboratório virtual para auxiliar na explicação dos conteúdos químicos em diferentes níveis de ensino.
PhET: Criar átomo	Simulação de criação de um átomo.	https://abrir.link/zCMiG	Utilizar na explicação referente ao estudo do átomo, que é um conteúdo microscópico. Atividade para os alunos na lousa: montar um átomo.
PhET: Monte um núcleo	Simulação que permite montar o núcleo do átomo.	https://abrir.link/m2TfU	Utilizar as simulações para auxiliar na explicação referente ao estudo do átomo; Planejar as simulações como uma forma de problematização inicial; Separar os alunos em duplas ou grupos e substituir a resolução de exercícios no papel, com o objetivo de levar os alunos para a lousa.
PhET: Criar molécula	Simulação de criação de uma molécula.	https://abrir.link/TV4eQ	Utilizar a simulação para auxiliar na explicação referente

			<p>ao conteúdo de Ligações Químicas; É possível relacionar com o conteúdo de Substâncias Simples e Composta; Também, quando se aborda sobre Fórmula Molecular; Atividades/dinâmicas em que os alunos podem ir para a lousa montar as moléculas.</p>
<p>PhET: Balanceamento químico</p>	<p>Simulação para realizar o balanceamento químico, ou seja, demonstrar que os átomos presentes na equação química estarão em mesmo número nos reagentes e produtos.</p>	<p>https://abrir.link/SI7jl</p>	<p>Utilizar a simulação para auxiliar na explicação referente ao conteúdo de Balanceamento de reações químicas; Atividade em duplas ou grupos: quem faz mais pontos, que é uma opção de jogo que tem nessa simulação.</p>
<p>PhET: Estado da matéria</p>	<p>Simulação que demonstra os estados físicos da matéria e suas mudanças.</p>	<p>https://abrir.link/0zMG</p>	<p>Utilizar a simulação para auxiliar na explicação referente ao conteúdo de Estado Físico da Matéria, principalmente, na parte de organização das moléculas em cada estado físico; A simulação pode ser utilizada ao final da aula como forma de revisão/fechamento do conteúdo estudado.</p>
<p>PhET:</p>	<p>Simulação que</p>	<p>https://abrir.link/NBuB</p>	<p>Por meio da</p>

Polaridade	demonstra a polaridade das moléculas.	<u>u</u>	simulação é possível explicar sobre a polaridade das moléculas, que é um conteúdo de difícil compreensão para os alunos; Atividades interativas com os alunos.
PhET: Solução	Simulação que permite a visualização de soluções químicas.	https://abrir.link/T3jCe	Essa simulação permite explicar sobre como ocorrem as soluções e suas propriedades; Atividades interativas com os alunos.
<i>Molview</i>	Site que permite a visualização de moléculas em 2D e 3D; Não precisa realizar cadastro; Possui a opção de criar estruturas ou utilizar as prontas que o site fornece; É possível exportar as imagens das moléculas, 2D ou 3D.	https://molview.org/	Utilizar a simulação para auxiliar na explicação de Química Orgânica: Ligações entre carbonos, funções orgânicas; É possível montar e salvar as moléculas para não precisar desenhar durante a explicação. Atividade: - Gincana: o professor sugere o nome de uma molécula para a turma, dividida em grupos. Os alunos realizam o desenho da estrutura no caderno. Quem terminar primeiro e chegar até a lousa, realiza o desenho no <i>MolView</i> para compartilhar com a turma e todos corrigirem. Cada

			atividade tem uma pontuação. O grupo com maior pontuação vence, podendo ganhar até uma premiação.
Tabela Periódica 3D	Site criado pela Google que permite o estudo da Tabela Periódica; É possível pesquisar sobre qualquer elemento químico e apresenta informações como massa atômica, ponto de fusão e número de elétrons; Permite visualizar o átomo de cada elemento químico em 3D.	https://abrir.link/by3kQ	Auxiliar na explicação referente à Distribuição Eletrônica de cada elemento químico; Utilizar as imagens em 3D nas aulas; Trabalho de pesquisa sobre informações gerais dos elementos químicos para os alunos. Trabalho de apresentação sobre elementos químicos, em que o aluno demonstra o átomo, manipulando a Tabela 3D.
Tabela Periódica Virtual	Site que permite o estudo da Tabela Periódica; Apresenta diversas informações sobre os elementos químicos; Possui uma versão da Tabela com aplicações no cotidiano.	https://www.tabelaperiodica.org/	Trabalho sobre os elementos químicos para os alunos. É um site em que eles podem pesquisar, encontrando diversas informações em um só local. Pode ser uma atividade em sala.
Cenas de Séries	Trabalho desenvolvido pela professora de química Vitoria Gabrielle Miliolli, Mestra pelo PPGTIC-UFSC; Apresenta cenas	https://abrir.link/9915c	Utilizar uma cena para introduzir um assunto abordado, realizando uma problematização inicial com os alunos; A partir da cena, os

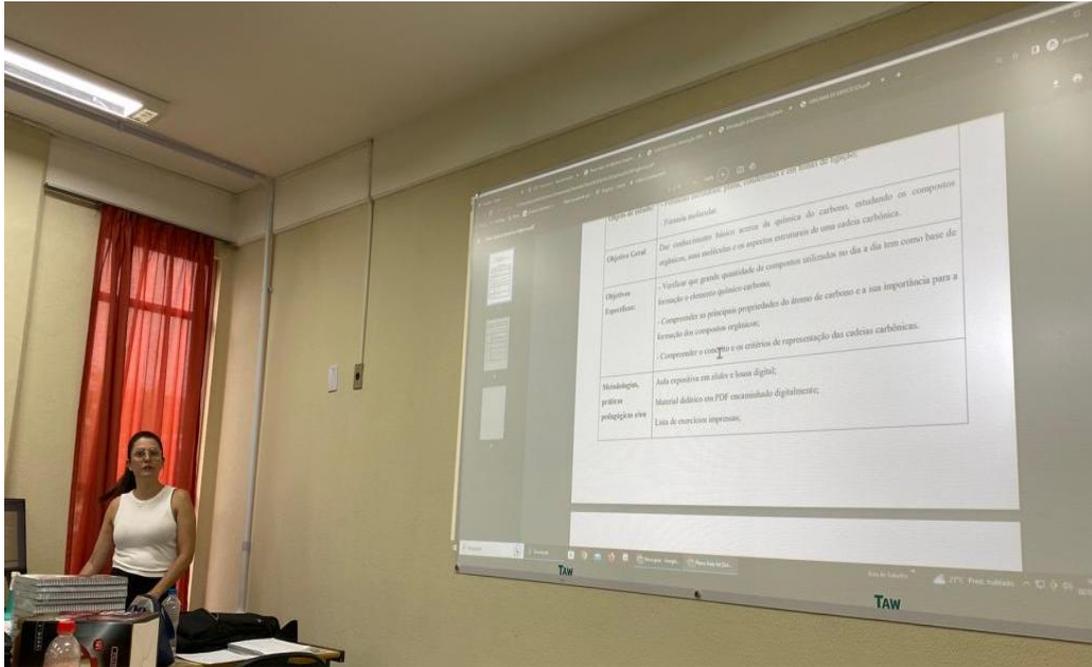
	curtas e objetivas de séries que trabalham diversos conteúdos químicos.		alunos realizarem uma pesquisa com o objetivo de explicar o que aconteceu, em formato de apresentação ou texto; Utilizar a cena e orientar os alunos para que descubram o conteúdo que está sendo abordado.
--	---	--	--

Fonte: elaborado pela autora (2023).

Após a explanação, foi iniciada a parte prática do encontro, em que as professoras realizaram o teste de todas as ferramentas digitais apresentadas. Para finalizar, foi explicada a tarefa do *Moodle* deste encontro. Nela as professoras tinham que elaborar e postar um plano de aula de acordo com alguns critérios: o conteúdo foi escolhido pelas participantes; planejamento para duas aulas; promover pelo menos duas atividades diferentes para que os alunos interajam com a lousa; utilizar no mínimo 1 ferramenta digital; utilizar imagens e vídeos; os materiais planejados devem ser produzidos, por exemplo: se utilizar *slides*, estes devem ser elaborados também.

No terceiro encontro ocorreu a socialização do plano de aula elaborado, conforme mostra a Figura 8, bem como a aplicação do questionário final por meio do *Google Forms*, de acordo com a Figura 9.

Figura 8 - Socialização do plano de aula elaborado pelas participantes



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 9 - Aplicação do questionário final



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Como encerramento da formação continuada e também como forma de agradecimento pela participação foi entregue uma lembrancinha para as professoras e foi feito o registro oficial da formação, como se pode observar na Figura 10.

Figura 10 - Lembrança e foto do encerramento da formação



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Dessa forma, foi possível mostrar todas as etapas realizadas ao longo da formação, evidenciando o comprometimento e a dedicação das participantes. Cada momento foi cuidadosamente planejado, com o objetivo de proporcionar uma experiência abrangente e enriquecedora para todas as envolvidas.

Os resultados alcançados durante o processo podem ser conferidos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da pesquisa foi conduzida no início do ano letivo de 2023 e engloba uma variedade de informações a serem examinadas. O primeiro instrumento de recolha de dados foi uma entrevista semiestruturada, que pode ser observada no Apêndice D. Realizada de forma individual, possuía o objetivo de coletar dados referentes à formação das participantes, suas atuações como docentes, a relação com as TICs e com a LDI.

As perguntas iniciais se referem ao tempo de formação e de atuação. A P1 possui 18 anos de formação e atua como professora de química também há 18 anos, já a P2 faz 14 anos que é licenciada em química e desde que se formou iniciou sua carreira docente. Isso demonstra uma considerável experiência no ensino de química. Em seguida, foi perguntado quais TICs elas conhecem e utilizam ou já utilizaram no planejamento de aulas. Com essa questão se buscou identificar os conhecimentos prévios das participantes referente às TICs na aula de química, e assim, obter um diagnóstico inicial. A P1 mencionou que utiliza o computador, internet, filmes e documentários. Ainda, acrescentou que busca por esses diferenciais, pois considera importante para que os alunos tenham um interesse maior na aula de química. Segundo essa professora, a disciplina é vista como um problema, portanto, é fundamental que o professor traga novidades para que o processo seja mais fácil para a aprendizagem dos alunos. Ainda, enfatizou que qualquer estímulo a mais que o professor possa planejar muda totalmente o contexto da aula, deixando de ser um processo monótono.

Para Costa (2019), criar, estruturar e dinamizar situações de aprendizagem a fim de estimular a apreensão de conhecimento e a autoconfiança nas capacidades individuais dos estudantes é papel do professor, assim como também gerenciar as possibilidades de utilização das ferramentas que estão presentes no dia a dia junto às suas aulas.

A pedagogia não pode ser a repetição monótona do que já conhecemos, mas deve ser, como a pesquisa, um gesto de procura, de descoberta, de curiosidade. Como bem explica Gilles Deleuze (2003), a docência organiza-se a partir daquilo que procuramos e não daquilo que sabemos. É neste sentido que todo o ensino é experimental. Pode haver dois livros iguais, mas não duas formas iguais de os ler. Pode haver dois programas de ensino iguais, mas não duas formas iguais de dar as aulas. (Nóvoa, 2022, p. 49).

Giraffa (2013), ainda complementa que o grande desafio para o professor é organizar os processos de maneira que seus alunos adquiram as competências necessárias para viver em sociedade com uma nova cultura de aprendizagem. Mas para isto, é importante que se tenha estratégias de formação que impliquem a revisão das percepções do professor, não se tratando apenas da motivação para o uso de tecnologias, mas também para que se tenha o reconhecimento do potencial destas tecnologias como elemento de diferenciação ou qualificação no agir docente, e que de forma customizada atenda às suas necessidades e planejamento.

Ainda, em relação ao uso e planejamento TICs, a P2 mencionou que utiliza o projetor, *slide* e vídeos. Ao final, as duas mencionaram que utilizam a LDI, uma vez que houve a retirada dos quadros e instalação das lousas na escola no final de 2022. Foi neste período que elas tiveram o primeiro contato com a lousa, sendo a P1 a primeira professora a tentar entender e utilizar este recurso na escola, ajudando vários colegas. Este fato demonstra o interesse da professora, em aprender, em buscar novidades, confirmando sua fala inicial de que busca por elementos diferentes que possam contribuir em suas aulas, e também o seu interesse em participar dessa pesquisa. As funcionalidades que ela aprendeu foram: ligar e desligar a lousa, como utilizar a caneta, a ferramenta para escrever e apagar, e de que forma seria possível utilizar o projetor para utilização de slides.

As duas professoras confirmaram que não receberam formação para uso da LDI, principalmente vinculada à área de química e que a SED deveria promover esta ação, visto que as lousas foram distribuídas e instaladas de forma obrigatória nas escolas estaduais de Santa Catarina. Portanto, a P1 e P2 aprenderam algumas funcionalidades bem básicas conforme utilizaram nas aulas e nas trocas de experiências com outros colegas. Como se pode observar, a utilização da LDI acontecia de forma bastante limitada diante de toda a sua potencialidade. As duas professoras mencionaram que utilizam a lousa somente como quadro ou para apresentação de slides. Zanette *et. al.* (2010) enfatizam que para a LDI ser explorada e utilizada de maneira mais eficiente é necessário um preparo prévio e disponibilidade dos professores. Além disso, é fundamental uma capacitação técnica e pedagógica específica para o uso adequado dos equipamentos e *softwares*.

Referente à LDI como uma política pública de integração das TICs no ensino e na aprendizagem, a P1 avalia que esse movimento é fundamental para

acompanhar o processo de evolução da sociedade, principalmente, a tecnológica. E que as instituições de ensino, sejam pública ou particular, que não acompanhem, correm o risco de ficarem desatualizadas. A P2 mencionou que aprovou esta política pública, porém, com uma ressalva quanto à obrigatoriedade de substituir um recurso pelo outro, ou seja, retirar os antigos quadros e instalar as lousas, e justificou devido ao fato de que houve algumas falhas quando utilizou em suas aulas, dificultando sua atuação, e também pela demora ao ligar o equipamento, visto que para uma aula de correção de exercícios ou para fazer uma breve revisão antes de uma prova, ela considera que seria mais rápido utilizar o quadro antigo. No entanto, ao ser questionada sobre suas perspectivas do uso da LDI no ensino de química, a P2 mencionou que a aula se torna mais dinâmica, com utilização de vídeos e slides.

Sobre essa temática, a P1 relatou que considera uma ótima oportunidade para o ensino de química, porém, apesar de ter bastante interesse, não obteve a oportunidade de conhecer e aprender sobre aplicativos e outras ferramentas que possam contribuir para suas aulas. Inclusive, ela considera essa falta do uso de aplicativos, uma lacuna a ser preenchida atualmente no ensino dessa disciplina. Sendo assim, enfatizou que sabe que pode contribuir, mas que possui dificuldade por não saber como procurar e selecionar aquela ferramenta digital que atenda melhor os seus objetivos. Também, mencionou a falta de tempo devido às atividades escolares, pois são muitas turmas para pouco tempo de planejamento.

Costa (2019), relata que “a falta de tempo/vontade do professor para planejar” é um dos problemas muito discutidos na profissão docente. Cargas horárias extensas, planejamentos para diferentes turmas, entre outras questões, infelizmente, levam os professores a ficarem cansados, exaustos, com a perda do interesse e da vontade de se atualizar. Dessa forma, seu tempo de planejamento não permite atualizações frequentes.

Foi possível identificar que as professoras não obtiveram uma formação adequada para a utilização da LDI, principalmente para o ensino de química. Assim, possuíam um conhecimento de utilização bastante básico, que se refere somente a utilizá-la como quadro, projetor de slides, vídeos e filmes. Além disso, não conheciam, e por consequência, não utilizavam ferramentas digitais para agregar em suas aulas. Esta dificuldade mencionada pode ser vivenciada por muitos outros

professores da área, dessa forma, enfatiza-se a importância da realização dessa pesquisa.

Após esse diagnóstico inicial, foram elaboradas e aplicadas as temáticas da formação continuada, de forma que atendesse as necessidades das professoras participantes. Com isso, em três encontros, com as duas professoras juntas, foi possível abordar elementos importantes que podem somar para a prática docente, e conseqüentemente, causar um impacto positivo na aprendizagem dos alunos.

No primeiro encontro, com a apresentação das atividades, as professoras demonstraram bastante empolgação quanto às funcionalidades da LDI que aprenderam. As mais básicas elas já sabiam: ligar e desligar, projetar *slides*, utilizar a funcionalidade da caneta. Porém, não sabiam salvar o arquivo da lousa, realizar recortes, copiar e colar, acessar o computador dentro da própria lousa, utilizar a internet para busca de imagens e vídeos, abrir um documento na lousa, a possibilidade de realizar uma gravação da aula e de baixar o *software* no seu *notebook*.

Os comentários ao longo do encontro foram bem positivos: “Eu achava que já sabia bastante sobre o uso da LDI, mas não sabemos de tudo e temos que aprender cada vez mais!!” (P1). “Estávamos precisando muito de orientações como essa para facilitar nossa vida!” (P2).

Percebe-se que com o conhecimento de todas as funcionalidades da lousa, a ferramenta causou ainda mais impacto nas professoras, que demonstraram bastante empolgação para utilizar em suas aulas. Inclusive, a P1 refletiu sobre sua prática docente e como aprender essas novas funcionalidades poderão ajudar, citando o exemplo de quando ela explica sobre cadeias carbônicas no conteúdo de química orgânica, para o terceiro ano do ensino médio. Ela relatou que precisa desenhar várias vezes as cadeias carbônicas para utilizar como exemplos e exercícios para os alunos. Com a funcionalidade que aprendeu de copiar e colar, não precisa mais desenhar várias vezes, basta escrever uma vez, copiar e colar, e acrescentar elementos que considera importante para diferenciar os tipos de cadeia carbônica, além de ser possível salvar o arquivo e utilizar em outras turmas, quando necessário. Dessa forma, as professoras perceberam que é possível obter uma economia de tempo e de trabalho.

Ao longo do encontro, as professoras também relataram que ao conhecer mais as funcionalidades da lousa, houve um aumento da confiança para manuseá-la e que estavam se sentindo mais seguras. Adquirir competências para trabalhar com as novas tecnologias e operacionalizar os novos recursos, trazem mudanças significativas na práxis docente, por isso, a necessidade das formações continuadas com atividades além da “parte teórica”. O professor precisa vivenciar, aprender antes da aplicação nas aulas. Com isso há mais confiança e segurança diante dos alunos que, muitas vezes, estão à frente de seus professores por serem nativos digitais (Costa, 2019).

Como tarefa do *Moodle* deste encontro, de forma não-presencial, as professoras realizaram a leitura do artigo “Lousa Digital Interativa e a prática pedagógica”, de Ott e Chicon (2014) e fizeram uma postagem no Moodle comentando suas observações em relação ao uso da Lousa Digital Interativa em sala de aula, ressaltando qual parte do artigo lhe chamou mais atenção. A P2 escreveu que o uso das aulas digitais, além de deixar o conteúdo mais atrativo, desperta maior interesse e participação dos alunos, facilitando o processo de aprendizagem. Também, relatou que “com as lousas digitais interativas é possível mostrar um mundo que antes ficava só na imaginação do aluno, toda a parte microscópica da química fica mais interessante quando as imagens são projetadas para que possam visualizar e interagir.” Referente ao que mais lhe chamou atenção no artigo, a P2 pontuou o fato de que com a utilização da LDI houve uma diminuição de faltas dos alunos. Desse modo, o estudante tem uma sequência de conteúdos/aprendizagem mais consistente e, conseqüentemente, um aprendizado mais efetivo. A P1 acrescentou que “a resolução de atividades, leitura de textos, utilização de plataformas e aplicativos facilita o entendimento e aproxima o intrínseco da Química à palma da mão do estudante.”

No segundo encontro ocorreu a abordagem dos referenciais teóricos sobre planejamento. As professoras participaram bastante da discussão durante a explanação, principalmente na temática de planejar a interatividade dos alunos com a lousa, uma vez que este recurso deveria ser utilizado por todos. Elas relataram que raramente convidam algum aluno para resolver um exercício na lousa, mas que depois da explanação e reflexão sobre a importância dessa interatividade no aumento de interesse dos alunos, promoverão atividades que os envolvam com

mais frequência. Dentre as opções de interação apresentadas, a que foi possível perceber um maior interesse das professoras foi a produção de mapas mentais/conceituais em conjunto.

Em seguida, as professoras foram auxiliadas a baixar o *software* da lousa em seus *notebooks*, o que para elas era uma novidade. Bastante importante, visto que com o *software* baixado é possível planejar a aula na própria lousa e também para caso aconteça algum problema com o computador da escola. Basta ter um cabo HDMI para utilizar a lousa normalmente.

Após, foram apresentadas as ferramentas digitais de química. Esse momento ficou marcado por empolgação, animação e ansiedade para logo utilizá-las nas aulas. Como são recursos da área de atuação das participantes, trouxe ainda mais interesse e encantamento, tanto é que durante a explicação, elas abriram os *links* em seus *notebooks* para acompanhar e iniciar os testes, mesmo já sabendo que logo teria um momento da formação só para isso. Estavam tão animadas que não quiseram esperar.

As professoras não conheciam as ferramentas apresentadas e conforme a explanação foram trocando ideias sobre a forma que poderiam aplicá-las. O auge da empolgação desse encontro foi na parte prática, em que elas testaram as ferramentas digitais na lousa, permitindo a utilização da caneta ao invés do *mouse*. Essa funcionalidade trouxe ainda mais interatividade, a P1 afirmou que: “os alunos vão ficar encantados, com certeza vai chamar a atenção deles, ainda mais fazendo esses movimentos com a própria caneta”. Silva (2019) corrobora com sua pesquisa, afirmando que após utilizar uma LDI para ensinar conteúdos de química aos seus alunos, esta tecnologia mostrou-se como “um recurso que possibilita uma dinamicidade dentro de sala de aula, contribuindo para melhor contextualização dos conteúdos e possibilitando ainda uma aprendizagem significativa” (Silva, 2019, p. 46).

Ao final do encontro, a P2 relatou que na semana anterior, depois da formação, utilizou algumas funcionalidades da lousa que aprendeu, como recortar uma imagem da internet e arrastar para a lousa. Acrescentou que facilitou sua explicação e que “os alunos acharam o máximo”. Assim, pôde observar como uma simples ação chama a atenção dos alunos e torna a aula mais dinâmica, e como a

formação já estava trazendo benefícios para o processo de ensino das docentes, que estavam colocando em prática o que foi ensinado.

Para finalizar, as professoras enfatizaram que as escolas deveriam investir em mais formações, para que possam explorar cada vez mais a LDI e não utilizar só como um quadro ou projetor de slides. Ou seja, consideram que a escola deveria ter a preocupação de contratar pessoas capacitadas para abordar essas funcionalidades e ferramentas em diversas áreas e assim ter um melhor aproveitamento desse recurso tecnológico.

Como tarefa no *Moodle*, foi proposta a elaboração de um plano de aula, que pode ser visualizado na Figura 11. Objetivou-se estimular as professoras a colocarem em prática o que aprenderam na formação.

Figura 11 - Plano de aula elaborado pelas participantes



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO.
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO – ARARANGUÁ
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO MACÁRIO BORBA - ESCOLA JOVEM
AV. FRANCISCO CAETANO LUMMERTZ JUNIOR, Nº800, NOVA BRASÍLIA –
SOMBRIÓ/SC - (48) 3529 0227 - emmborba@sed.sc.gov.br - CNPJ: 06.161.490/0001-94
CÓD. 76400139629

PLANO DE AULA SEMANAL 06

Cumprindo determinação conforme Portaria nº 924 de 23/04/2020.]

Disciplina:	Química
Série:	3º1 Inovador; 3º1 Mat.; 3º2 Mat.; 3º3 Mat.
Professor/a:	Carolina Jacob de Oliveira de Bitencourt Grasiele Raupp das Neves
Carga horária:	4 horas/aulas
Data ou período da realização:	13/03/2023 a 24/03/2023
Objeto de estudo:	- Fórmulas estruturais: plana, condensada e em linhas de ligação; - Fórmula molecular.
Objetivo Geral	Compreender a química do carbono, estudando os compostos orgânicos, suas moléculas e os aspectos estruturais de uma cadeia carbônica.
Objetivos Específicos:	- Verificar que grande quantidade de compostos utilizados no dia a dia tem como base de formação o elemento químico carbono; - Estudar as principais propriedades do átomo de carbono e a sua importância para a formação dos compostos orgânicos; - Analisar o conceito e os critérios de representação das cadeias carbônicas.
Metodologias, práticas pedagógicas e/ou ferramentas a serem utilizadas:	Aula expositiva em <i>slides</i> e lousa digital interativa; Material didático em PDF encaminhado digitalmente; Lista de exercícios impressas; Utilização da lousa digital para a criação de moléculas na ferramenta digital MolView.org
Desenvolvimento:	1ª aula Primeiramente o professor realiza a chamada; Explanação do conteúdo com auxílio de slide; Resolução de exemplos na LDI com imagens e estimulando a participação dos alunos; 2ª aula Entrega da Lista de Exercícios; Resolução na LDI, alunos serão chamados para resolver na lousa. 3ª e 4ª aula Primeiramente o professor realiza a chamada; Gincana da Química Orgânica: Disponibilização de lista de estruturas orgânicas, nas diferentes fórmulas para que os estudantes, em dupla, desenhem a fórmula sorteada na lousa digital interativa, por meio da ferramenta digital MolView.
Formas de avaliação:	Através da participação em sala de aula. Através da lista de exercício tempo casa. Peso 1,0. Através do desenvolvimento das moléculas na lousa digital. Peso 1,0. A prática avaliativa será de caráter diagnóstico e processual. O estudante será constantemente avaliado através do desenvolvimento das atividades e participação nas aulas.
Habilidades e competências:	As habilidades e competências que contemplam esses conteúdos estão no planejamento anual anexado no documento da escola – PPP. O planejamento foi feito pelas professoras da área do conhecimento com pesquisa na BNCC e acompanhado pela equipe pedagógica da escola.
Referências bibliográficas:	Sistema Positivo de Ensino: ensino médio: química / Fábio Roberto Batista; Carolina de Cristo Bracht Novacki (livro de atividades). – Curitiba: Positivo soluções didáticas, 2021. v. 9. BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018 . Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 2018. Disponível em: < portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102481-rceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192 >. Acesso em: 27 set. 2020. BRASIL. Secretaria de Educação. Base Nacional Comum Curricular . Ensino Médio. Brasília, DF: MEC/SEF. 2018. Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias . 1. ed. V. 1. O conhecimento científico. São Paulo. Moderna, 2020.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A proposta inicial envolvia a produção individual, com escolha do tema, mas pertencente à área de química do ensino médio, para um período de duas aulas. Por solicitação das participantes, a produção ocorreu em dupla, visto que já possuem o

hábito de planejar em conjunto, compartilhar materiais e avançar juntas nos conteúdos trabalhados com as turmas que lecionam.

A temática escolhida por elas foi a química orgânica, conteúdo do terceiro ano do ensino médio. Como realizaram o planejamento em dupla, optaram por elaborar as atividades para quatro aulas. O objeto de estudo envolve a introdução à química orgânica: características do carbono, postulados de Kekulé, tipos de ligações entre carbonos, fórmulas estrutural e molecular e a classificação do carbono em primário, secundário, terciário ou quiral.

O objetivo descrito pelas professoras envolve conhecer a química do carbono, estudando os compostos orgânicos, suas moléculas e os aspectos estruturais de uma cadeia carbônica. Para isso, selecionaram a metodologia de aula expositiva e dialogada, com auxílio da LDI, *slide*, material impresso, lista de exercícios, com resolução dos estudantes na lousa e uma gincana na plataforma digital *MolView*.

Como desenvolvimento, nas duas primeiras aulas, as professoras planejaram iniciar a explicação com auxílio da LDI e do *slide*. Em seguida, aplicar uma lista de exercícios, para que os alunos resolvessem na lousa. Nas duas aulas seguintes, realizar uma revisão e uma atividade avaliativa em duplas no formato de gincana, utilizando a ferramenta digital *MolView* na LDI. Essa proposta de atividade envolve a criação de moléculas orgânicas na lousa, de acordo com a fórmula estrutural estudada. Assim, por meio de sorteio dos nomes e fórmulas estruturais, os alunos teriam que desenhar estas estruturas na LDI, por meio da ferramenta digital.

A avaliação seria de caráter diagnóstico e processual, envolvendo o desenvolvimento das atividades: lista de exercícios e ferramenta digital, e participação nas aulas. Como é possível observar, as professoras planejaram utilizar um dos métodos que já aparece com frequência em suas aulas, que são os *slides*. Percebe-se que esse recurso já está bem enraizado em suas práticas docentes, ou seja, continuarão utilizando-o pelo costume e por promover praticidade. O diferencial está na interação com os alunos, permitindo que utilizem a LDI também, para a resolução de exercícios e realização de uma atividade no formato de gincana, por meio de uma ferramenta digital.

Com este planejamento, as professoras trazem aspectos motivadores para suas aulas, estimulando o interesse e facilitando a aprendizagem dos alunos.

Segundo C. Camargo, M. Camargo e Souza (2019), a motivação se tornou um elemento fundamental na educação, uma vez que sua ausência resulta em uma queda na qualidade do aprendizado. Alunos motivados a aprender demonstram disposição para se envolver em atividades que acreditam contribuir para o seu desenvolvimento, estimulando o acompanhamento das instruções do professor, a organização mental do conteúdo e a prática do conteúdo a ser aprendido. Um dos principais objetivos dos professores é inspirar os alunos, incentivando e estimulando-os a se envolverem no processo de aprendizagem de tal forma que eles comecem a cultivar sua própria motivação.

É importante destacar que as participantes atenderam todos os requisitos solicitados para a elaboração do plano de aula e conseguiram colocar em prática o que aprenderam na formação. Portanto, percebe-se um equilíbrio entre o que já estão acostumadas a utilizar com a implementação de alguns diferenciais envolvendo a LDI, apresentados na formação continuada. A lista de exercícios, o *slide* e a gincana podem ser visualizados nos Apêndices E, F, e G, respectivamente.

No último encontro, as participantes realizaram a socialização do plano de aula elaborado e responderam o questionário final, que permitiu um fechamento da formação. O questionário foi elaborado com dez questões fechadas utilizando a atribuição de notas que foram de 1 a 5, sendo esta última a nota máxima, e 1 questão aberta, totalizando 11 perguntas. Com sua aplicação, objetivou-se avaliar a formação continuada docente “Lousa Digital Interativa no Ensino de Química”. As perguntas e respostas das questões fechadas podem ser visualizadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Perguntas e respostas do questionário final

Perguntas	Professora 1	Professora 2
1- Atribua uma nota a este curso considerando em como ele contribuiu para você.	5	5
2- Atribua uma nota a você considerando seu interesse e empenho neste curso.	5	5
3- Atribua uma nota ao suporte dado a você ao longo do curso. Considere todas as formas de comunicação.	5	5

4- Atribua uma nota considerando o conteúdo deste curso.	5	5
5- Atribua uma nota considerando as atividades propostas deste curso.	5	5
6- Atribua uma nota considerando os Recursos de TDICs apresentados ao longo do curso.	5	5
7- Atribua uma nota considerando como era a sua percepção sobre uso da lousa digital e suas possibilidades no seu planejamento escolar antes do curso.	4	4
8- Atribua uma nota considerando a utilização da lousa digital para o processo de ensino-aprendizagem em suas aulas.	5	4
9- Atribua uma nota considerando a importância da formação sobre a lousa digital para o ensino de química.	5	5
10- Atribua uma nota considerando a importância do planejamento para a utilização da lousa digital.	5	5

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A primeira pergunta envolvia o quanto a formação contribuiu para as participantes. Observa-se que as duas responderam com a nota 5, indicando que a formação foi capaz de proporcionar não apenas um conjunto de informações teóricas, mas também ferramentas práticas e estratégias pedagógicas que podem ser imediatamente implementadas em suas atividades docentes. Além disso, confirma as observações realizadas ao longo dos encontros, em que as professoras se demonstraram bastante entusiasmadas com o que estava sendo apresentado, fazendo associações com suas práticas docentes e como poderiam aprimorá-las. A atribuição da nota máxima é um indicativo de satisfação, que pode também trazer uma motivação para as participantes continuarem buscando oportunidades de desenvolvimento profissional e a compartilharem os conhecimentos adquiridos com seus colegas, contribuindo assim para a melhoria constante da prática educacional na escola.

No entanto, para que uma formação continuada tenha sucesso e possa contribuir para a vivência do profissional, é fundamental que os participantes possuam interesse no conteúdo e atividades propostas, bem como empenho na realização do que foi proposto. A segunda questão, que envolve o interesse e o empenho das participantes ao longo da formação, também recebeu uma avaliação positiva, com ambas as participantes atribuindo a nota 5. A atribuição da nota máxima sugere que as participantes estavam altamente engajadas e motivadas durante todo o processo de aprendizado. Isso indica uma tendência a uma melhor assimilação dos conteúdos, maior participação nas atividades propostas e, o mais importante, possibilidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas práticas pedagógicas.

Essa avaliação também pode refletir o cuidado e a qualidade da formação, que conseguiu manter o interesse das participantes ao longo dos encontros. Esses aspectos estão atrelados a uma das ações mais importantes em uma formação, que é o suporte fornecido aos participantes. A partir disso, é possível estimular os participantes na realização das atividades e na conclusão da formação, bem como acompanhar possíveis dúvidas e angústias. Referente ao suporte que receberam, as professoras selecionaram a nota 5, indicando que foram acompanhadas do início ao fim, o que faz a diferença para concluir uma formação com êxito. Ao manter o interesse das participantes também pode indicar a relevância dos tópicos abordados na formação para as necessidades e interesses das docentes.

Em se tratando do conteúdo e atividades da formação, é fundamental que seja relevante para os participantes e bem planejados. Por isso, enfatiza-se a importância de um diagnóstico inicial, permitindo assim, que a formação seja objetiva e atenda as expectativas dos envolvidos. Sobre o conteúdo e atividades, as duas professoras atribuíram a maior nota, o que sugere um alinhamento entre o conteúdo apresentado e as suas necessidades e interesses profissionais. A avaliação positiva das atividades pode significar que foram relevantes, práticas e envolventes, contribuindo para a assimilação e aplicação dos conhecimentos abordados.

Um dos conteúdos apresentados na formação foram os recursos de TDICs, em que as professoras também selecionaram a nota 5, o que demonstra um reconhecimento significativo da importância dessas tecnologias no contexto

educacional. Essa avaliação reflete o entendimento das professoras de que as TDICs desempenham um papel fundamental no aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, pode estar relacionada a outros fatores, como a facilidade de acesso à informação, a interatividade oferecida por essas tecnologias, e a capacidade de personalizar o ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos. Somado a isso, as professoras, ao atribuírem a nota 5, podem estar indicando que estão dispostas a buscar maneiras de integrar as TDICs de forma significativa em suas práticas de ensino, promovendo uma aprendizagem ativa e engajadora dos alunos.

O único questionamento que as duas professoras não selecionaram a nota máxima foi em relação à percepção sobre o uso da LDI e suas possibilidades no planejamento escolar antes da formação. Porém, atribuíram nota 4, o que indica uma percepção otimista sobre os seus conhecimentos, todavia, não refletem suas contribuições e falas ao longo da formação. Na avaliação da ministrante, o uso restrito que elas faziam poderia ser representado por uma avaliação nota 2. Isso pode ser justificado pela introdução de uma tecnologia inovadora sem uma formação adequada, o que pode causar uma insegurança em relação à utilização da nova ferramenta. Galeno Jr (2020) menciona em seu estudo que o uso de tecnologias na área da educação traz uma série de desafios para o professor, que é “instigado a atualizar seus conhecimentos iniciais e avaliar, no contexto atual, as mudanças necessárias para inovar suas práticas educativas” (Galeno Jr, 2020, p. 04).

Portanto, diante dessa renovação educacional deve haver mudança na forma como são elaboradas as aulas. Consequentemente, sem uma formação para que o professor se atualize, os planejamentos permanecem no mesmo formato e a insegurança surge, uma vez que o professor acaba tendo que manipular um instrumento tecnológico, como a LDI, sendo que não possui um conhecimento aprofundado sobre seu funcionamento. Além disso, a falta de formação e conhecimento sobre o uso adequado da tecnologia pode levar a não utilização de todo o potencial da LDI e à frustração por parte dos professores. É importante mencionar que essa capacitação não apenas ajuda os professores a superar suas inseguranças em relação à tecnologia, mas também os capacita a criar experiências de aprendizado mais ricas e envolventes para os alunos (Galeno Jr, 2020).

O fato das professoras não terem atribuído a nota máxima nesse aspecto também pode ser interpretado como uma oportunidade de crescimento e aprendizado, sugerindo que a formação desempenhou um papel importante em esclarecer as vantagens e possibilidades da LDI. Assim, as participantes podem ter adquirido uma compreensão mais profunda do potencial dessa tecnologia e de como utilizá-la de maneira eficaz em suas práticas de ensino.

Em se tratando da utilização da lousa digital para o processo de ensino e aprendizagem em suas aulas, a P1 atribuiu nota máxima, enquanto a P2 concedeu nota 4. Essa diferença nas avaliações pode refletir diferentes experiências e abordagens adotadas pelas duas professoras em relação à integração da lousa digital em suas práticas. A avaliação da P1 indica que ela acredita plenamente no potencial da LDI como uma ferramenta eficaz para melhorar sua atuação, e que ela pode ter experimentado um sucesso na implementação da tecnologia, visto que de acordo com a entrevista inicial realizada, ela foi a pioneira da escola em tentar aprender e utilizar a lousa nas aulas.

Por outro lado, a P2 atribuiu nota 4, o que ainda é uma avaliação positiva, embora ligeiramente inferior. Isso pode indicar que mesmo reconhecendo o valor da LDI, a professora pode ter encontrado desafios ou obstáculos que a impedem de tirar total proveito da tecnologia. Esses desafios podem incluir questões técnicas, falta de familiaridade ou a necessidade de mais apoio na integração da tecnologia em suas aulas, o que vai ao encontro do seu relato na entrevista inicial, em que mencionou falhas na lousa e dificuldades na utilização, principalmente quando necessita abordar rapidamente um conteúdo, porém, demora para ligar os equipamentos. Sendo assim, enfatiza-se a importância de oferecer suporte e treinamento contínuo para os professores, para que eles se sintam cada vez mais capacitados e confiantes para utilizar a LDI em suas práticas docentes e aproveitar ao máximo seu potencial para melhorar a aprendizagem dos alunos. É importante notar que, mesmo com uma avaliação ligeiramente inferior, a P2 ainda valoriza a lousa digital como uma ferramenta educacional, principalmente para o ensino de química, uma vez que atribuiu nota máxima para o questionamento referente à importância da formação sobre LDI para o ensino desta disciplina. A P1 também atribuiu nota máxima nesta pergunta. Essa avaliação demonstra um consenso entre as docentes sobre o valor da formação continuada que realizaram em relação à

química, bem como o alinhamento com os desafios e necessidades específicos da disciplina. Também, de forma mais geral, pode-se mencionar o reconhecimento de que o ensino é uma prática em constante evolução e que a formação continuada é essencial para se manterem atualizadas como educadoras.

Referente à importância do planejamento para a utilização da LDI, as duas professoras selecionaram a nota 5, o que ressalta a conscientização das participantes em relação a preparação antecipada e estratégica para incorporar a tecnologia em suas aulas, e também o entendimento de que possuir essa tecnologia não garante uma experiência eficaz para o professor e, principalmente, para o aluno. Dessa forma, o planejamento é essencial para alinhar os recursos tecnológicos com os objetivos de ensino e aprendizagem, além de possuir um papel fundamental para uma aula organizada, com a prevenção de possíveis contratempos, e assim manter o interesse e engajamento dos alunos.

Segundo Alves *et. al.* (2019), o planejamento na educação é uma importante ação que possibilita ao professor a organização de suas aulas, auxilia no cumprimento das atividades e promove o aperfeiçoamento e clareza da aula. Desse modo, permite a obtenção de uma visão ampla da atuação, assim como o estudo de novas abordagens para melhor atender as necessidades dos alunos (Libâneo, 2008).

Uma aula bem planejada atrelada ao uso da LDI pode obter um maior engajamento e interesse dos estudantes. Para isso, alguns aspectos referentes ao planejamento devem ser considerados, como: ser personalizado, possuir clareza e objetividade, considerar o tempo de aula e analisar os conhecimentos prévios dos alunos (Alves *et. al.*, 2019). Além disso, para uma boa utilização da LDI enfatiza-se a necessidade de planejar, uma vez que as ferramentas utilizadas devem ser preparadas e testadas com antecedência. Dessa forma, possíveis imprevistos podem ser minimizados e o aproveitamento da aula maximizado.

A última pergunta do questionário era aberta e envolvia a descrição de críticas, sugestões, elogios, agradecimentos, ou o que as professoras desejassem, e suas percepções sobre a formação realizada. A P1 escreveu que a EEM Macário Borba recebeu a LDI no final de 2022 e que os professores foram aprendendo a utilizá-la aos poucos, compartilhando experiências entre si, e que a formação LDI no Ensino de Química lhe proporcionou “um conhecimento mais específico e técnico

acerca das funções da lousa digital e das ferramentas digitais relacionados à disciplina de Química”. A P2 acrescentou que esta formação deveria ser estendida para todos os professores da escola, uma vez que a maioria das informações repassadas foram novidades para elas e que também seriam para os colegas.

Dessa forma, é possível realizar um comparativo com estudos realizados anos atrás, como Zanette *et. al.* (2010), que é um dos primeiros trabalhos referentes à LDI. A pesquisa envolvia o uso da lousa pelo professor em sala de aula, e após as análises dos resultados, os autores evidenciaram que com a sua utilização, houve um avanço qualitativo do trabalho docente no seu fazer pedagógico, desde o planejamento, os procedimentos adotados, a socialização das experiências e a organização dos materiais e conteúdos. Além disso, puderam concluir que aulas altamente planejadas e o uso de diferentes *softwares* possibilitam uma maior agilidade e ganho de tempo. Desde 2010, o cenário educacional passou por significativas mudanças tecnológicas, porém, ainda assim, é possível destacar o quanto as formações são necessárias para uma boa prática docente, principalmente quando recursos tecnológicos são implementados obrigatoriamente nas escolas.

Após seis meses da conclusão da formação "LDI e o Ensino de Química", foi solicitado um relato das professoras com o objetivo de verificar a continuidade no trabalho realizado. As professoras prontamente compartilharam suas experiências e observações desde a conclusão das atividades. Suas reflexões destacaram diversos pontos que indicam um impacto positivo em suas práticas docentes. Um dos principais resultados foi a notável melhoria na qualidade do ensino de química. As participantes relataram que a abordagem mais ativa e interativa, a partir das funcionalidades da LDI e das ferramentas digitais contribuiu para essa melhoria. Os alunos estavam mais envolvidos, participativos e demonstraram maior interesse pela disciplina. Além disso, o uso das TDICs para promover o ensino prático e mais visual permitiu uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos.

Entre as funcionalidades mais utilizadas foi mencionado pela P2, a apresentação de vídeos e imagens dentro da própria lousa, a realização de recortes, a função de salvar a atividade na lousa para utilizar em outras turmas e também enviar para os alunos. A P1 relatou que utiliza as ferramentas apresentadas principalmente com as turmas de terceiro ano, no conteúdo de química orgânica.

Ainda, acrescentou que as funcionalidades da LDI somadas às ferramentas digitais que aprendeu, facilitou sua prática e também a aprendizagem dos alunos.

As duas professoras aplicaram o plano de aula elaborado na formação e relataram que conseguiram colocar em prática tudo o que foi planejado, que foi bastante interessante e os alunos bem participativos. Enfatizaram que a aula se tornou um espaço mais dinâmico e envolvente, e os estudantes responderam de maneira muito positiva às atividades propostas.

Para finalizar, as professoras destacaram que a formação as encorajou a permanecerem atualizadas em relação aos avanços na área da química, mencionaram o compartilhamento de novos recursos entre si, o que contribuiu para o desenvolvimento profissional mútuo. A continuidade desse trabalho parece promissora, e as professoras se mostraram comprometidas em manter e aprimorar essas práticas em benefício dos estudantes e do ensino de química como um todo.

Levando em consideração os dados resultantes dessa pesquisa, as informações contidas na revisão de literatura e na fundamentação teórica, ou seja, toda a atmosfera rica que esse trabalho apresenta, fez surgir também algumas indagações, reflexões que são extremamente importantes para expressar.

Em relação ao uso da LDI pelas professoras participantes da pesquisa, as duas afirmaram que não receberam nenhuma formação a respeito dos equipamentos e aprenderam de forma autodidata ou com a troca de informações com os outros professores. Sabendo-se que a substituição dos quadros tradicionais pelas LDIs foi obrigatória em todo estado de Santa Catarina, a primeira medida evidente seria a formação de todos os professores com iniciativa da Secretaria de Educação Estadual. Um investimento inicial na casa de milhões de reais para o projeto deveria não só prever essa formação como também acompanhar o resultado dela.

De acordo com Kalinke (2013, p.16) “é fundamental que, além de se apropriar da tecnologia, o professor saiba como direcionar seu uso, bem como o dos seus recursos” e isso só é possível caso os professores tenham conhecimento, preparo suficiente de todas as funcionalidades e potencialidades da LDI. A formação dos professores quanto à utilização da LDI deveria ser cobrada dos entes públicos e ser compromisso de implementação por parte de diretores, gestores e Secretarias de Educação.

É importante destacar que a tecnologia na educação instaura uma nova relação com o conhecimento e também, uma nova relação pedagógica, redefinindo o lugar e o trabalho dos professores (Nóvoa, 2022). O princípio da conectividade, com uma certa urgência, entre professor e tecnologia, como o uso da LDI, introduz novos modos de atuação docente e redefine sua relação com o conhecimento profissional. Portanto, integrar o digital no trabalho docente:

É mais do que incorporar uma “tecnologia”, é reconhecer as reverberações que os novos modos de ser, de agir e de pensar – constituídos na era digital – provocam na escola e ser capaz de os integrar como referências fundamentais no reposicionamento dos professores (Nóvoa, 2022, p. 50).

Ainda, Nóvoa (2022) menciona que é na complexidade de uma formação, pautada nas experiências e culturas profissionais que pode-se encontrar uma saída para os dilemas dos professores. Entre dúvidas e inseguranças, a metamorfose da escola acontece por meio da formação continuada, desde que estimule os professores a pensarem no coletivo, de forma a construírem práticas pedagógicas diferentes, e assim responderem aos desafios escolares, que no caso desta pesquisa é a inserção da LDI no ensino de química. Portanto, é no lugar da escola que a formação continuada “se define, se enriquece e, assim, pode cumprir o seu papel no desenvolvimento profissional dos professores” (Nóvoa, 2022, p. 68).

Uma das professoras mencionou também problemas técnicos e demora para ligar a lousa, o que a leva utilizar a LDI como quadro tradicional. Isso é algo bastante recorrente nas pesquisas de autores da área, desde 2014. De acordo com Kalinke e Janegitz (2014, p.02) muitas tecnologias “[...] acabam por não conseguir sobreviver no meio ambiente da sala de aula em função das dificuldades de uso, problemas técnicos, ou da falta de infraestrutura”. E se as lousas estão sendo utilizadas como quadro tradicional nos faz refletir sobre o desperdício de recursos financeiros públicos advindos dos impostos da população, haja vista o quadro tradicional ter um valor bem inferior ao de uma LDI. Tem-se disponível um recurso caro e extremamente sofisticado que não é aproveitado como se deveria.

Essa situação levanta a importância não apenas de investir em tecnologia educacional, mas também de garantir que haja recursos e capacitação adequada para os professores. Os docentes precisam receber treinamento sólido na utilização dessas ferramentas, bem como suporte técnico para lidar com possíveis problemas que possam surgir. Além disso, as instituições de ensino e as autoridades

educacionais devem garantir que haja infraestrutura adequada para suportar o uso frequente da tecnologia nas salas de aula.

Sugere-se que esse problema poderia ser resolvido com a disponibilidade de um profissional Técnico em Informática que ficasse responsável por testar, ligar, desligar e prestar assistência técnica necessária em todas as salas de aula equipadas com a LDI. Desse modo, o professor conseguiria iniciar sua aula com a lousa já ligada e testada. Isso traria várias vantagens significativas, como a economia de tempo, resultando em aulas mais produtivas, uma vez que o tempo de aprendizado seria maximizado, a facilitação do uso da LDI, já que com a garantia da tecnologia em funcionamento, os professores seriam incentivados a usar a lousa de maneira mais consistente e não precisariam enfrentar as frustrações de problemas técnicos ou demoras para ligar o equipamento, que muitas vezes os desencorajam. Outra opção concebível seria uma sala específica para este fim também assessorada pelo Técnico em Informática, garantindo que tudo funcione perfeitamente.

Em se tratando do ensino em química, especificamente, a LDI quando aproveitada em todo seu potencial seria uma aliada no que diz respeito à compreensão do conteúdo pelo aluno. É necessário que o aluno vislumbre, imagine, compreenda certos conceitos em que a LDI poderia exercer papel fundamental no processo ensino-aprendizagem. Todavia, seu uso é ainda insólito nas aulas de Química como as próprias professoras participantes da pesquisa afirmaram. Martin (2016, p.01) corrobora com essa ideia ao afirmar que seu estudo “partiu do pressuposto que denuncia o *déficit* explícito existente nas práticas pedagógicas docentes em relação à formação e à capacitação dos recursos tecnológicos enquanto instrumentos de ensino e aprendizagem, bem como a sua aplicação em sala de aula” no Ensino de Química.

Como se pode observar, estudos de anos atrás também apontam para as mesmas dificuldades mencionadas nesse trabalho no que diz respeito à incorporação da tecnologia no ensino de Química, em especial a LDI. Isso ressalta a necessidade contínua de promover a capacitação dos professores e a conscientização sobre as oportunidades e benefícios que a lousa e outras tecnologias educacionais podem oferecer. A superação desses desafios requer esforços conjuntos entre educadores, instituições de ensino e órgãos

governamentais, com o objetivo de integrar cada vez mais as TICs no currículo de química e, assim, melhorar o processo de aprendizado e a compreensão dos alunos. Essa é uma etapa fundamental para preparar os estudantes para um mundo cada vez mais orientado pela tecnologia e para fortalecer o ensino de química como disciplina.

Neste cenário, é evidente que o caminho a seguir envolve uma abordagem colaborativa e multidisciplinar, na qual toda a comunidade escolar trabalhe junto para superar os desafios e aproveitar ao máximo o potencial da tecnologia no ensino de química, em especial da LDI, e na educação como um todo. Essas indagações e reflexões são apenas o começo de uma conversa mais ampla e necessária sobre o presente e futuro da educação.

5 CONCLUSÃO

Em 2022, o Governo de Santa Catarina distribuiu *kits* de LDI para todas as escolas estaduais, que foram instaladas substituindo os antigos quadros. Por meio da percepção de que os professores não receberam uma formação adequada para utilizar essa tecnologia diante de toda sua potencialidade, executou-se um estudo referente ao uso da LDI na área de química e a formação de professores. A iniciativa do Governo de Santa Catarina de investir na distribuição de *kits* de LDI representa um passo importante na modernização do sistema educacional do Estado. Porém, diante da pesquisa realizada, analisou-se a necessidade de capacitar o professor de forma a melhor utilizar as potencialidades comunicacionais e pedagógicas da LDI e demais ferramentas envolvidas.

Esta pesquisa visou a abordar não apenas o uso da LDI, mas também o planejamento de estratégias e ferramentas digitais para o ensino de química, que pudessem possibilitar um melhor aproveitamento dessa tecnologia. Para tanto, elaborou-se uma formação continuada na área da química, com o objetivo de capacitar as professoras participantes para o uso da LDI, bem como fornecer orientações sobre como integrar essa tecnologia em suas aulas, apresentando a importância da interatividade dos alunos com a lousa e da utilização de ferramentas digitais para determinados conteúdos de química.

Ao analisar as possíveis contribuições da formação referente à inserção da LDI no ensino de química, percebeu-se que de fato houve uma contribuição, pois de acordo com o questionário aplicado, as participantes da pesquisa relataram que não tiveram essa formação e que por se tratar da instalação obrigatória da LDI substituindo o quadro antigo, era extremamente necessário que houvesse essas orientações antes do início das instalações. Além disso, em diversos momentos da formação, as participantes mencionaram que a formação continuada aqui apresentada proporcionou uma compreensão mais aprofundada sobre as potencialidades da LDI no contexto específico do ensino de química.

Os relatos indicaram que, inicialmente, as professoras tinham receios e dúvidas sobre como integrar efetivamente essa tecnologia em suas práticas pedagógicas, mas que posteriormente, puderam conhecer diferentes elementos para somar no planejamento de suas aulas. Também, ao longo dos encontros, as

educadoras tiveram a oportunidade de explorar as funcionalidades da LDI, aprendendo a criar e apresentar conteúdos de forma mais dinâmica e interativa. É importante mencionar que a formação continuada não contribuiu apenas quanto ao aspecto técnico da utilização da LDI, mas também aspectos pedagógicos, enfatizando como elaborar um planejamento e integrar a lousa de maneira significativa no processo de ensino-aprendizagem de química. Dessa forma, as participantes relataram a percepção de que a LDI não deveria ser utilizada apenas como um recurso substituto do quadro tradicional, mas sim como uma ferramenta que potencializa a construção do conhecimento, promovendo a participação ativa dos estudantes.

Quanto à compreensão da relação das professoras com o uso da Lousa Digital Interativa no ensino de química, ressalta-se que na avaliação aplicada, elas se auto avaliaram de forma bem positiva. No entanto, na prática percebeu-se que elas faziam uso básico da lousa, praticamente utilizando-a como um quadro normal, em que passavam *slides*, vídeos e filmes. Porém, a formação permitiu a elaboração de um conteúdo completo de química orgânica, que foi aplicado posteriormente. Além disso, em outros momentos ao longo da formação, as professoras relataram que já conseguiam explorar ferramentas mais interativas da lousa. Espera-se que elas realmente consigam fazer planejamentos mais completos, como o que foi feito na formação.

Referente as possibilidades da lousa digital interativa nos processos de ensino de química, menciona-se o Quadro 2, que aborda todas as funcionalidades existentes na lousa *Taw* apresentadas na formação. Além disso, no Quadro 7 é possível identificar as ferramentas digitais abordadas, que contribuem para uma utilização da LDI mais eficiente no ensino de química. Sendo assim, entre as possibilidades é possível citar que as participantes adquiriram conhecimento sobre a natureza interativa da lousa, destacando-se a manipulação de ferramentas e de conteúdos de forma mais dinâmica. Além disso, foram capacitadas para utilizar recursos específicos da LDI que atendam às demandas do ensino de química, por exemplo: simulações, *sites*, atividades interativas, entre outros elementos visuais, que foram explorados diretamente na lousa digital, proporcionando uma abordagem mais visual e prática para os conceitos químicos. Isso contribuiu significativamente

para a prática docente, permitindo um planejamento de aulas mais atrativas, que facilitem a compreensão dos temas abordados.

Em relação às estratégias técnicas e pedagógicas adotadas no planejamento da formação de professores para a inserção da LDI no ensino de química, identifica-se que foi possível elaborar e aplicar uma formação que atendesse às necessidades das participantes, por meio de uma abordagem que contemplou os aspectos técnicos, pedagógicos e práticos. Dessa forma, a formação desenvolvida permitiu o aprendizado das docentes quanto à potencialidade da ferramenta tecnológica disponível em sua escola de atuação, bem como o conhecimento e utilização de ferramentas digitais de forma pedagógica, que incentiva um aspecto criativo sobre seus próprios recursos educativos.

Assim, é possível refletir que a formação elaborada nesta pesquisa atingiu os objetivos, obtendo bons resultados. Um dos indicativos foram os relatos finais das professoras após 6 meses da formação. Elas mencionaram que, de fato, implementaram as práticas em suas aulas e que se sentiram muito mais seguras para a utilização da lousa. Vale salientar que a formação foi estruturada de acordo com aspectos considerados como essenciais pelos autores mencionados ao longo da pesquisa. Alguns dos pontos de destaque é que a formação foi construída a partir das necessidades mencionadas pelas professoras participantes, na realidade escolar em que atuam, com estímulos para a troca entre pares e preenchendo as lacunas em relação à utilização da LDI no ensino de química.

Diante do exposto, identificou-se que a relação das professoras com o uso da LDI no ensino de química era bastante superficial, sendo este recurso utilizado apenas como projetor para *slides*, filmes e vídeos. Além disso, com a aplicação da formação continuada verificou-se que de fato houve uma contribuição para as práticas das professoras participantes, pois de acordo com o questionário e entrevistas realizados, as participantes da pesquisa relataram em vários momentos que não tiveram essa abordagem, que não conheciam várias funcionalidades da LDI apresentadas e que todas as ferramentas digitais abordadas eram novidades para elas.

É importante destacar que a formação de professores é um processo contínuo, e mesmo quando um profissional já está atuando na área, sua formação deve ser constantemente aprimorada, conforme estabelecido pela LDB. Isso é

essencial para garantir a constante melhoria na qualidade do ensino oferecido, que de acordo com o modelo atual vivenciado nas escolas, exige um engajamento maior da formação docente para o uso de tecnologias e ferramentas digitais.

Além da formação, identificou-se que é de extrema importância que as escolas e os programas de formação da SED ofereçam suporte aos educadores à medida que eles exploram e adotam novas ferramentas. Essa observação ressalta a importância da formação contínua e da abordagem gradual na introdução de inovações educacionais, que deveria ter acontecido antes da instalação da LDI nas escolas. Desse modo, com suporte e treinamento contínuo, os docentes podem se sentir cada vez mais capacitados e confiantes para utilizar a LDI em suas práticas e aproveitar ao máximo seu potencial para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Um dos apontamentos realizados pelas participantes desta pesquisa foi a de falhas no uso da lousa e no tempo para ligar o equipamento. Isso requer um comprometimento tanto das instituições de ensino quanto dos órgãos governamentais para investir na manutenção e atualização das infraestruturas tecnológicas, bem como na busca de uma possível solução para a demora em ligar a LDI, como exemplo, a contratação de um profissional responsável por ligar e testar as lousas antes do início das aulas. Portanto, é necessário superar os desafios técnicos e de infraestrutura que dificultam a utilização das tecnologias educacionais, como a LDI.

Vale ressaltar que, após a conclusão da pesquisa, deseja-se oferecer para outras escolas, a formação continuada docente aplicada neste estudo. Além de disponibilizar um curso *online* para a SED, de modo que alcance outros professores de química, facilitando e contribuindo para a educação em seus diferentes níveis de ensino, principalmente na área de ciências da natureza.

Apesar de já existirem estudos que destacam as vantagens do uso da LDI em relação à interatividade e motivação no ensino, esta pesquisa deixa algumas questões em aberto em relação ao seu impacto no processo de aprendizagem da química. Nesse sentido, acredita-se que a avaliação completa do impacto da LDI na aprendizagem e no desenvolvimento de competências dos alunos exigirá um período de observação mais longo e um uso mais frequente desse novo recurso tecnológico em sala de aula.

Assim, seria interessante num trabalho futuro, realizar um estudo sobre o impacto desta formação quanto à aprendizagem dos alunos, além de investigar como o uso contínuo da LDI, junto ao planejamento de práticas pedagógicas, influencia no desempenho acadêmico e no entendimento de conceitos químicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A. M.; PINTO NETO, P. C. A Lousa Digital interativa: táticas e astúcias de professores consumidores de novas tecnologias. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 17, n. 2, p. 394-413, ago. 2015. ISSN 1676-2592. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8636465>>. Acesso em: 22 fev. 2020.

ALMEIDA, E. G.; LEITE, K. L. F.; FERREIRA, L. S.; FARIAS, M. S. Ensino remoto e tecnologia: uma nova postura docente na educação pós-pandemia. **Anais do VII Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2020.

ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação Continuada de Professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321281001_Formacao_continuada_de_professores_alguns_conceitos_interesses_necessidades_e_propostas>. Acesso em: 22 fev. 2024.

ALVES, J.F.; OLIVEIRA, G.B. T.; SOUZA, M. G. B.; SILVA, M. L. G. A importância do planejamento escolar para a atuação em sala de aula. **Anais do VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2019.

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F.A.; PASTORIZA, B.S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas universidades federais. **Revista Química Nova**, vol. 44, n. 6, p. 773-782, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ANDRÉ, M. Formação de Professores: a constituição de um campo de estudos. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/8075/5719>. Acesso em: 22 fev. 2024.

ARAGON, R. Prefácio. In: Fiuza, Patrícia Jantsch; Giacomazzo, Graziela Fátima; Zanette, Elisa Netto. **Tecnologias e Inovações nas Práticas: trajetória e experiências**. Jundiaí, Paco Editorial: 2012.

BRASIL, (1971). **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 5.692, 11 de agosto de 1971. Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-5692-1971_80469.html>. Acesso em 12 de nov. de 2022.

BRASIL, (1996). **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 12 de ago. 2022.

BRASIL, (2006). **Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN+)**. Disponível em:

<<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL, (2020). Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 1**, de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>>. Acesso em: 04 out. 2022.

CAMARGO, C. A. C. M; CAMARGO, M. A. F; SOUZA V. O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284/1262>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

CARVALHO, S. F. DE; SCHERER, S. A Lousa Digital Interativa: Algumas Possibilidades Para Aulas De Matemática. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, 2013.

CARVALHO, Marizete Nink de. **As potencialidades do uso da Lousa Digital no ensino de matemática**. Porto Velho, Rondônia, 2014.

CHANG, R. **Química Geral: conceitos essenciais**. 4ª ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda. 2010.

COSTA, D. L. da. **Formação continuada para docentes da educação básica: uso da tecnologia como apoio às aulas presenciais**. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2019. Disponível em: <<https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/8861?mode=simple>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. In **Educar em revista**. Curitiba: UFPR, n. 16, p. 181-191, 2000. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2045/1697>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

Estado investe R\$ 8,57 milhões para instalar lousas digitais em todas as salas de Ensino Médio de 36 escolas. **Governo de Santa Catarina, 2022**. Disponível em: <<https://estado.sc.gov.br/noticias/governo-de-sc-investe-r-8-57-milhoes-para-instalar-lousas-digitais-em-todas-as-salas-de-ensino-medio-de-36-escolas/>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ESTEVES, R. F., FISCARELLI, S. H., SOUZA, C. B. G. A Lousa Digital Interativa como Instrumento de Melhoria da Qualidade da Educação um panorama geral. **Revista Eletrônica de Política e Gestão Educacional**, n. 15, p. 186-197, 2 sem. 2013.

FERREIRA, J. da S.; HENRIQUE, J. **Um Olhar sobre os modelos e práticas de formação continuada de professores**. EdUECE. Livro 2. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: . Acesso em: 22 fev. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GALENO JR, A. S. O uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas do docente. In: **Anais do VII Congresso Nacional de Educação (Conedu)**, 2020. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID4180_09092020144640.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2023.

GATTI. et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019.

GIACOMAZZO, G. F.; FIUZA, P. J. A implantação do *tablet* educacional na perspectiva dos professores. **Revista Tecnologias na Educação**, vol. 11, dez-2014. Disponível em: < <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano6-vol11-dez-2014.pdf1>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

GIFFONI, J.S.; BARROSO, M.C.S; SAMPAIO, C.G. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. e13963416, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3416>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GIRAFFA, L. M. M. Jornada nas escolas: a nova geração de professores e alunos. **Revista Tecnologias, Sociedade e Conhecimento - UNICAMP**. V. 1, n. 1, nov/2013. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8701/2/Jornada_nas_Escol_s_A_nova_geracao_de_professores_e_alunos.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2023.

JOHNSTONE, A. H. Chemical education research in Glasgow in perspective. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 9, n. 2, p. 49-63, 2006.

KALINKE, M. A. Uma experiência com o uso de Lousas Digitais na formação de professores de Matemática. In: **Anais do XI ENEM – Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas**. Disponível em: <http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/pdf/1263_644_ID.pdf> . Acesso em: 11 ago. 2023.

KALINKE, M. A.; JANEGITZ, L. E. . A Lousa Digital e a formação de professores de Matemática. In: IV SINECT, 2014, Ponta Grossa. **Anais do IV SINECT**, 2014. Disponível em: <http://utfpr.edu.br/kalinke/publicacoes/publicacoes_anaisdeeventos/publi_artigos/publicacoes/sinect_2014.pdf>. Acesso em 11 ago. 2023.

MARTINS, M. G.; FREITAS, G. F.G.; VASCONCELOS, P. H. M. A dificuldade dos alunos na visualização de moléculas em três dimensões no ensino de geometria molecular. **Revista Conexões, Ciência e Tecnologia**. Fortaleza/CE. v. 14, n. 3, p. 45 - 53, jul. 2020. Disponível em: <<https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1400/1486>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de Química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2008.

NAKASHIMA, R. H. R. Sistematização de Indicadores Didático-Pedagógicos da Linguagem Interativa da Lousa Digital. In: Anais do VIII Congresso Nacional de Educação-EDUCERE [recurso eletrônico]: formação de professores: edição internacional; **Anais do III Congresso Ibero-Americano Sobre Violências nas Escolas - CIAVE**. Curitiba: Champagnat, 2008.

NAGUMO, T.; TELES L. F. O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 97, n. 246, p. 356-371, maio/ago. 2016. Acesso em: <<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/wBpRPnRRcmCBtZrh99VZbTC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

NAVARRO, E. R. *et al.* O uso da lousa digital em aulas de matemática após formação continuada em uma escola pública. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão, Pr, v.8, n.16, p.07-26, jul-dez. 2019. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/30138/1/Navarro2019O.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, Fundação Carlos Chagas. São Paulo, v.47, n.166 p.1106-1133 out-dez. 2017. Disponível em: <03.CP166_4843_Novoa.indd (scielo.br)>. Acesso em: 21 dez. 2022.

NÓVOA, A. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar/ colaboração** Yara Alvim. Salvador: SEC/IAT, 2022. Disponível em: <[livro_novoa_digital.pdf](#) (hospedagemdesites.ws)>. Acesso em: 15 abr. 2023.

NÓVOA, A. **Professores: libertar o futuro**. 1. Ed. São Paulo: Diálogos Embalados, 2023.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants part 1**. On the horizon, Estados Unidos. MCB University Press, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em . Acesso em: 20 ago. 2022.

RIBEIRO, M. da S. N. **A Lousa Digital no Fundamental I: formas de Utilização no Ensino da Matemática**. 2015. 115f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 11, n.1, p. 83-89, jan-fev, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 out. 2022.

SANTOS, R. G. *et al.* Propostas de aulas experimentais para contextualização e abordagem de conteúdos iniciais de Química Orgânica a alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 11, n. 1, p.155-166, 2016. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID306/v11_n1_a2016.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SEBASTIÃO, D. **Teoria da atividade e lousa digital no ensino superior: perspectivas para aprendizagem dos conceitos matemáticos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5241/1/DANUBIA%20SEBASTI%c3%83O.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

SILVA-BATISTA, I. C. da; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 26, 2019. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>>. Acesso em: 22 abr. 2023.

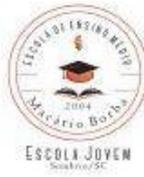
TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

VYGOTSKY, L.S. Vygotsky: manuscrito de 1929. **Revista Educação e Sociedade**. v. 21, n. 71, p. 24-40. São Paulo: 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/hgR8T8mmTkKsNq7TsTK3kfC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

ZANETTE, E. N. ; NICOLEIT, E. R. ; GIACOMAZZO, G. F. ; FIUZA, P. J. ; SANTOS, C. R. . Construindo novas interações: AVA e Lousa Digital Interativa no Ensino Superior. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, p. 1-8, 2010.

APÊNDICE A

TERMO DE ANUÊNCIA



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
21ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
EEM MACARIO BORBA
AV. PREF. FRANCISCO LUMERTZ JÚNIOR - NOVA BRASÍLIA
88960-000 - SOMBRIO - SC
FONE - 48 - 35290227
E-mail - eeemborba@sed.sc.gov.br

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado de **“Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química”**, sob a coordenação e a responsabilidade da pesquisadora Profª Dyenifer Martins Barbosa, e assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada, nessa instituição, no período de 01/11/2022 a 31/03/2023, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Sombrio, 06 de Outubro de 2022.

Cleusa Maria Felisberto Tavares - Supervisora de Ensino Profissional

José Antônio Tiscoski da Silva - Diretor

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química

Pesquisa de nível em: Mestrado

Pesquisadora responsável: Dyenifer Martins Barbosa

Endereço da pesquisadora: Av: Antônio Sant' Helena, 143, Centro, Sombrio/SC, 88960-000, Contato: (48) 999007429, dyenifer.barbosa@gmail.com

Instituição/Departamento: Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação

Telefone e endereço postal completo: (48) 99617-8374 Avenida Coronel João Fernandes, 1647, Urussanguinha, Araranguá, Santa Catarina, 88905-476.

Local da coleta de dados: Escola de Ensino Médio Macário Borba

Endereço do CEPESH-UFSC: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato: (48) 3721-6094, cep.propesq@contato.ufsc.br

Eu Dyenifer Martins Barbosa, responsável pela pesquisa de Mestrado intitulada de "Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química", convido os professores da área a participarem como voluntários deste estudo.

Esta pesquisa pretende analisar a formação continuada de professores a partir do uso da lousa digital interativa no ensino de química. A pesquisa será realizada com docentes da área da EEM Macário Borba. Acredita-se na relevância deste estudo, visto que esta unidade escolar recebeu lousas digitais interativas, que substituíram o quadro. Apesar do recebimento desse recurso, não houve uma formação específica para cada área.

Além disso, a pesquisa pode contribuir para formação continuada em relação à utilização de diferentes ferramentas, visando atrair a atenção dos alunos

e trazer dinamicidade e engajamento para o processo de ensino-aprendizagem, fugindo do tradicional. Entre as ferramentas, pode-se citar simuladores, laboratórios virtuais e remotos, jogos interativos, além da interatividade que a própria lousa proporciona.

Vale salientar, que o objetivo não é substituir o ensino tradicional, e sim auxiliar e somar na prática docente, e conseqüentemente na aprendizagem discente. Para isso, é fundamental a utilização de estratégias de ensino que priorize os conhecimentos prévios dos estudantes, para que ocorra o aprendizado e modificação dos conceitos.

Para analisar a contribuição da lousa digital interativa no ensino de Química será realizada uma formação continuada com docentes desta área da EEM Macário Borba.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos, como: tempo disponível para dedicação às atividades propostas na formação, registros fotográficos, além de procedimentos que podem evocar memórias e mobilizar sentimentos nem sempre agradáveis. Sendo assim, eventuais desconfortos e constrangimentos podem surgir.

Vale pontuar, a possibilidade, ainda que remota, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, e suas potenciais conseqüências na sua vida pessoal e profissional.

Como benefícios, espera-se que o professor participante consiga atualizar sua prática docente, utilizando diferentes ferramentas, principalmente explorando todos os benefícios que a lousa digital interativa pode trazer.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa. Este Comitê, é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada pela professora pesquisadora em horário de

atendimento na escola, válido também para qualquer dúvida ou necessidade de contato.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo e privacidade sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens.

Em relação ao sigilo e privacidade, você tem a garantia de manutenção durante todas as fases da pesquisa, exceto quando houver sua manifestação explícita em sentido contrário, mesmo após o término da pesquisa.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida a indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, e caso tenha alguma despesa prevista ou imprevista o ressarcimento é garantido.

Ainda, de acordo com a Resolução 510/16, os pesquisadores cumprirão os termos sobre pesquisas com seres humanos. A ética nesta pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes da pesquisa científica, considerando que cumpre a garantia do pleno exercício dos direitos dos participantes. Assim, a pesquisa será concebida, avaliada e realizada de modo a prever e evitar possíveis danos aos participantes.

As atividades irão ocorrer no período que os voluntários escolherem.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, após a leitura deste documento estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos que serão realizados, dos possíveis desconfortos e benefícios, e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

Assinatura do professor participante

Assinatura do pesquisador

Sombrio, ___/___/2022

APÊNDICE C**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM**

Eu, _____, com CPF:

_____, professor da Escola de Ensino Médio Macário Borba

AUTORIZO o uso de minha imagem em todo e qualquer material, entre fotos e documentos, produzidos na atividade realizada pelo projeto “**Formação de professores e a lousa digital interativa no ensino de química**”. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional.

Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

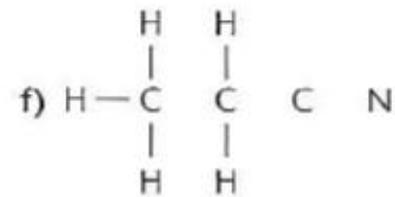
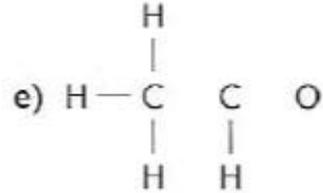
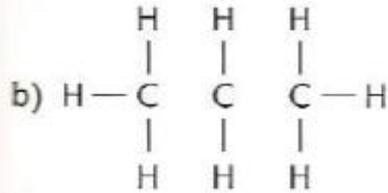
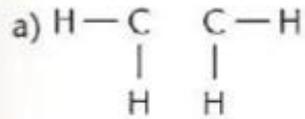
(Assinatura)

APÊNDICE D

ROTEIRO DE ENTREVISTA

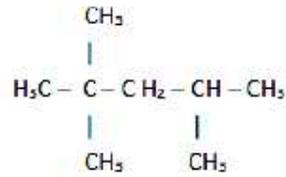
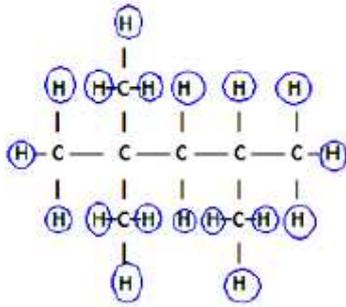
- 1) Qual seu tempo de formação e tempo de atuação no ensino de química?
- 2) Quais TICs você conhece e utiliza ou utilizou no planejamento de suas aulas?
- 3) Em relação à LDI, quando você teve acesso a este recurso?
- 4) Você recebeu alguma formação específica para utilização da LDI?
- 5) Você usa a LDI em suas aulas? Se sim, dê um exemplo de como você está utilizando.
- 6) Como você avalia a inserção da LDI como política pública de integração das TICs no ensino e na aprendizagem?
- 7) Quais suas perspectivas do uso da LDI no ensino de química? Justifique.
- 8) Você considera importante uma formação específica para professores de química sobre os recursos disponíveis na LDI?
- 9) Você gostaria de mencionar outros aspectos sobre a LDI que não foram mencionados nessa entrevista?

04. Complete as ligações simples, duplas e triplas que estão faltando nas estruturas abaixo:



RELEMBRANDO FÓRMULAS ESTRUTURAIS E MOLECULAR...

Fórmula estrutural:	Fórmula de traços:
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	



Fórmula molecular é C_8H_{18} .

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO:

01. Escreva as fórmulas condensada, em linhas de ligação e molecular para os seguintes compostos:

Fórmula Plana	Fórmula Condensada	Fórmula de Linha	Fórmula Molecular
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			

APÊNDICE F

SLIDES ELABORADOS PELAS PARTICIPANTES

TIPOS DE LIGAÇÕES ENTRE CARBONOS

Tipos de ligação	Representação	Hibridização
Simples ligação simples	—	sp^3
Uma dupla ligação	=	sp^2
Uma tripla ligação	≡	sp
Dois duplas ligação	=C=C=	sp

LIGAÇÕES DE CARBONO		
4 simples	—C—C—	Ligação sigma (σ) - forte ou ligação pi (π) - fraca
2 simples + 1 dupla	=C—C—	
1 simples + 2 duplas	=C=C=	
2 duplas	=C=C=	

FÓRMULAS ESTRUTURAIS

A fórmula estrutural de substâncias orgânicas, cujo principal elemento é o carbono, pode ser representada por meio de uma cadeia aberta (apresenta duas ou mais extremidades livres) ou fechada (quando os carbonos formam um ciclo e não apresentam extremidades livres).

Aberta

Fechada

FÓRMULAS ESTRUTURAIS

Quando a ligação é representada em forma de linhas, significa que há um átomo de carbono em cada extremidade.

Em uma fórmula estrutural, os hidrogênios ligados aos carbonos não são escritos de forma explícita. Para se determinar a quantidade de hidrogênios na fórmula, basta lembrar que o carbono deve realizar, conjuntamente, quatro ligações.

C—C—C—C—C

$\text{H}_3\text{C—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$

FÓRMULA MOLECULAR

Analisando a estrutura da metformina, temos:

- 4 átomos de carbono;
- 11 átomos de hidrogênio;
- 5 átomos de nitrogênio.

Logo, sua fórmula molecular é $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}_5$.

CLASSIFICAÇÃO DOS CARBONOS NA CADEIA CARBÔNICA

- Carbono Primário — Liga-se diretamente, no máximo, a 1 outro átomo de carbono.
- Carbono Secundário — Liga-se diretamente a apenas 2 outros átomos de carbono.
- Carbono Terciário — Liga-se diretamente a apenas 3 outros átomos de carbono.
- Carbono Quaternário — Liga-se diretamente a 4 outros átomos de carbono.

CARBONO QUIRAL OU ASSIMÉTRICO

O carbono quiral, também chamado de assimétrico, representado por C^* , é o átomo de carbono ligado diretamente a 4 ligantes diferentes entre si.

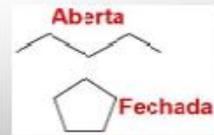
TIPOS DE LIGAÇÕES ENTRE CARBONOS

Tipos de ligação	Representação	Abreviação
Quatro ligações simples	— — — —	sp^3
Uma dupla ligação	=	sp^2
Uma tripla ligação	≡	sp
Dois duplas ligações	=C=C=	sp

LIGAÇÕES DO CARBONO			
4 simples	C^{IV}	Ligação sigma (σ) - bond ligação pi (π)	
2 simples + 1 dupla	C^{IV}		
1 simples + 2 duplas	C^{IV}		
2 duplas	C^{IV}		

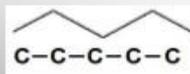
FÓRMULAS ESTRUTURAIS

A fórmula estrutural de substâncias orgânicas, cujo principal elemento é o carbono, pode ser representada por meio de uma cadeia aberta (apresenta duas ou mais extremidades livres) ou fechada (quando os carbonos formam um ciclo e não apresentam extremidades livres).

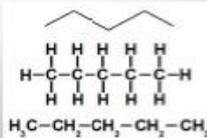


FÓRMULAS ESTRUTURAIS

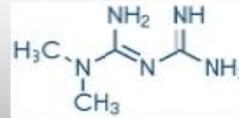
Quando a ligação é representada em forma de linhas, significa que há um átomo de carbono em cada extremidade.



Em uma fórmula estrutural, os hidrogênios ligados aos carbonos não são escritos de forma explícita. Para se determinar a quantidade de hidrogênios na fórmula, basta lembrar que o carbono deve realizar, obrigatoriamente, quatro ligações.



FÓRMULA MOLECULAR

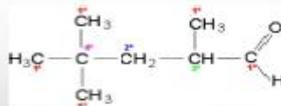


Analisando a estrutura da metformina, temos:

- 4 átomos de carbono;
- 11 átomos de hidrogênio;
- 5 átomos de nitrogênio.

Logo, sua fórmula molecular é $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}_5$.

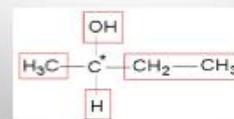
CLASSIFICAÇÃO DOS CARBONOS NA CADEIA CARBÔNICA



- Carbono Primário – Liga-se diretamente, no máximo, a 1 outro átomo de carbono.
- Carbono Secundário – Liga-se diretamente a apenas 2 outros átomos de carbono.
- Carbono Terciário – Liga-se diretamente a apenas 3 outros átomos de carbono.
- Carbono Quaternário – Liga-se diretamente a 4 outros átomos de carbono.

CARBONO QUIRAL OU ASSIMÉTRICO

O carbono quiral, também chamado de assimétrico, representado por C^* , é o átomo de carbono ligado diretamente a 4 ligantes diferentes entre si.



APÊNDICE G

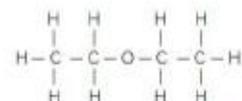
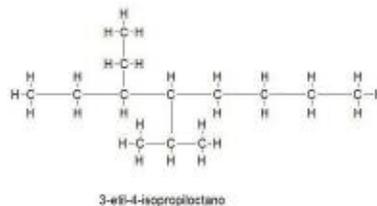
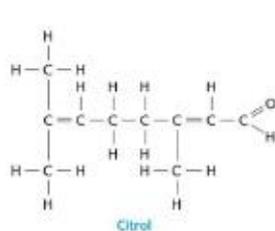
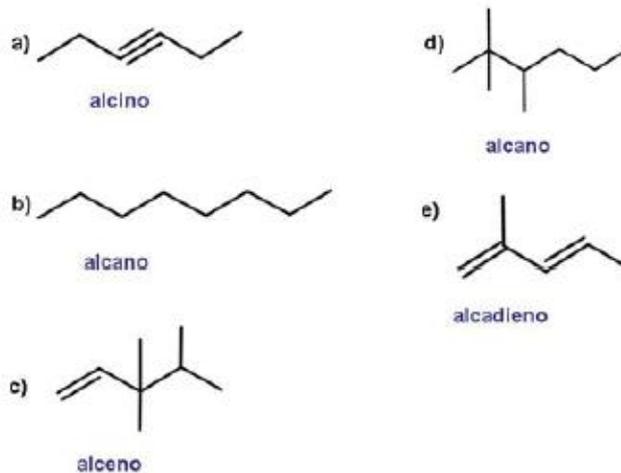
GINCANA ELABORADA PELAS PROFESSORAS PARTICIPANTES

	E. E. M. Macário Borba - Escola Jovem de Sombrio	
	Professor(a): Carolina Jacob e Grasi Raupp Neves	
	Área: Ciências da Natureza	Componente Curricular: Química
	Turmas: 3º 01M; 3º 01 INOVADOR	

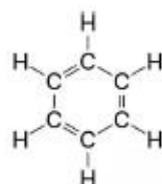
CAPÍTULO 01: Introdução à Química Orgânica

GINCANA DAS ESTRUTURAS!!

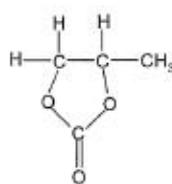
Durante a atividade a professora irá sortear algumas cadeias carbônicas para que um membro da dupla, por vez, desene um tipo de fórmula estrutural diferente da substância. Além disso, será solicitado, também, a fórmula molecular do referido composto.



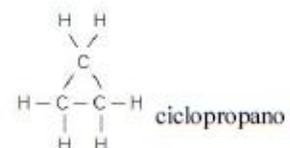
Etoxietano



Benzeno



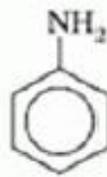
Propileno carbonato



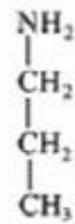
composto 1



composto 2



composto 3



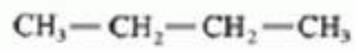
composto 4



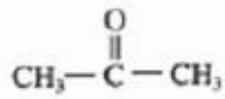
composto 5



composto 6



composto 7



composto 8

