



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS MACEIÓ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

EDSON CAETANO DA SILVA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DOS PPC's DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DE
ALAGOAS NAS DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO CURSO DE
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MACEIÓ, AL

2024

EDSON CAETANO DA SILVA JÚNIOR

AVALIAÇÃO DOS PPC's DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DE
ALAGOAS NAS DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO CURSO DE
LICENCIATURA EM QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de graduação em Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió,
como requisito parcial para obtenção de título de
Licenciado em Química.

Orientador: Me. Demétrius Pereira Morilla

MACEIÓ, AL

2024

540.7

S586a Silva Júnior, Edson Caetano da.

Avaliação dos PPC's de instituições de ensino superior do estado de Alagoas nas disciplinas de formação tecnológica no curso de licenciatura em Química [recurso eletrônico] / Edson Caetano da Silva Júnior. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 551 KB). – 2024.

Trabalho com 36 f.

Inclui referências.

Orientação: Prof. Me. Demetrius Pereira Morilla.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Maceió*, Maceió, 2024.

1. Química. 2. Química – Ensino. 3. Formação docente. 4. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). 5. TPACK. I. Título.

Franciane Monick Gomes de França
Bibliotecária – CRB 4/1831

EDSON CAETANO DA SILVA JÚNIOR

AVALIAÇÃO DOS PPCs DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DE ALAGOAS NAS DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Licenciatura em Química do Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química, sob a orientação do Prof. Demétrius Pereira Morilla.

Aprovado em: 25 de Outubro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br DEMETRIUS PEREIRA MORILLA
Data: 19/11/2024 16:38:53-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Me. Demétrius Pereira Morilla (Orientador)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Documento assinado digitalmente
gov.br EDUARDO LIMA DOS SANTOS
Data: 19/11/2024 19:59:17-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Eduardo Lima dos Santos (Examinador)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Documento assinado digitalmente
gov.br JANAINA GOMES SOARES
Data: 19/11/2024 18:35:55-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Me. Janaina Gomes Soares (Examinadora)
Instituto Federal de Alagoas – IF

Documento assinado digitalmente
gov.br EDMAR MARINHO DE AZEVEDO
Data: 19/11/2024 18:00:14-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Me. Edmar Marinho de Azevedo (Examinador)
Instituto Federal de Alagoas – IF

AGRADECIMENTO

Neste momento gostaria de deixar meus agradecimentos a todos os professores que contribuíram para o desenvolvimento do meu trabalho, desde as aulas que me despertaram o interesse para falar sobre a formação de professores e os que mesmo não ensinando sobre esta temática, trouxeram através de seus exemplos em sala de aula o motivo pelo qual é importante ser um bom professor.

Primeiramente, a motivadora e primeira orientadora deste trabalho, professora Siquele Campêlo. Com suas aulas na Disciplina de “Currículo e Avaliação da Aprendizagem”, trouxe o meu olhar para a importância desta temática e me proporcionou os primeiros ensinamentos para a construção do meu conhecimento e trabalho de conclusão de curso.

Ainda gostaria também de agradecer a professora Regina Brasileiro. Nos meus momentos mais difíceis e onde não tive mais ideias e vontade de seguir com minha formação, sempre tive uma palavra de conforto e apoio para me erguer e fazer com que seguisse firme nessa trajetória tão dura e complicada para alcançar minha formação em Química.

E por falar em seguir na formação em Química, o meu orientador, prof. Demétrius, é alguém que ao longo dos anos aprendi a respeitar de uma forma muito particular. Surpreendentemente ele tem domínio de diversas áreas e me fez querer um dia também poder desenvolver habilidades que me permitam estar dando sempre o meu melhor. Palavras não conseguem descrever minha gratidão por tudo que foi feito nos últimos meses.

Todo homem sempre tem o seu pilar para se apoiar, no meu caso, meu esposo, David Eduardo, sempre me incentivou e sempre me cobrou para estar focando nos estudos. Tivemos muitos momentos complicados e mesmo assim ele esteve sempre dizendo para não parar de estudar e formar na faculdade. Nos dias bons e nos dias ruins sempre estude. “Ele sempre me chama de “professorzinho aposentado” por ter optado em sair da sala de aula e trabalhar em nosso próprio restaurante e ao nos aproximar deste momento final, ele voltou a falar” meu professor”. Te amo e sei que ainda temos muito para realizar e te agradecer todos os dias nem é o suficiente. Obrigado.

Agora, venho escrever sobre pessoas que ao longo dos anos se tornaram únicas: Os meus amigos. Estiveram sempre torcendo por este momento tão único e tão importante em minha vida. Jaiane OH-, Janaina, João (manin), Jeane, Júnior, Juliana, Joanes, Nestor e Paulo. Vocês serão sempre lembrados com muito carinho e respeito. Minha gratidão a todos por diversos momentos diferentes que já tivemos juntos. Agonias, sofrimentos, vitórias nas aprovações de disciplinas temidas.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação. Todos me fizeram avançar nos meus conhecimentos e construíram minha análise crítica referente à formação de professores. Alguns me mostraram pontos positivos e outros pontos negativos e tudo isto é levado em consideração quando se pensa em uma formação cada vez mais eficaz. Existe um em especial que é o espelho de qualidade em minha formação e não posso deixar de citar seu nome neste momento pessoal: Professor Jésus Costa. Muito obrigado por todos os seus ensinamentos diretos e indiretos em sala de aula.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química, abordando a importância dessas tecnologias na formação de professores e nas práticas pedagógicas voltadas para o ensino dessa disciplina. A pesquisa discute como a utilização de recursos digitais, como simulações, modelagens virtuais e experimentos online, pode contribuir para o engajamento dos estudantes e para a compreensão de conceitos químicos abstratos. Através da teoria TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que propõe a interseção dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, o estudo examina como os professores podem combinar essas dimensões para aprimorar suas práticas de ensino. O trabalho também discute a importância da formação continuada dos docentes, destacando a necessidade de atualização constante sobre novas ferramentas tecnológicas e suas aplicações pedagógicas, a fim de garantir uma educação de qualidade que acompanhe os avanços da sociedade. Além disso, o estudo analisa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reforça a importância de incorporar as TDICs no processo formativo dos professores de Química. A pesquisa revela que, embora a adoção de tecnologias no ensino de Química tenha avançado, ainda existem desafios significativos na formação docente, o que demanda uma reflexão contínua sobre as práticas pedagógicas e a implementação das tecnologias no ensino de ciências. Este trabalho contribui para a reflexão sobre o papel das tecnologias no ensino de Química, propondo uma análise crítica da formação de professores e das práticas pedagógicas que devem ser adotadas para preparar os alunos para os desafios educacionais do futuro.

Palavras-chave: Formação de professores, Tecnologias educacionais, Competências digitais, TPACK.

ABSTRACT

This study aims to analyze the integration of Digital Information and Communication Technologies (ICTs) in Chemistry education, focusing on the importance of these technologies in teacher training and pedagogical practices for teaching this subject. The research discusses how the use of digital tools, such as simulations, virtual modeling, and online experiments, can contribute to student engagement and the understanding of abstract chemical concepts. Using the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) framework, which proposes the intersection of pedagogical, technological, and content knowledge, the study examines how teachers can combine these dimensions to enhance their teaching practices. The paper also discusses the importance of continuous teacher training, highlighting the need for constant updates on new technological tools and their pedagogical applications, to ensure quality education that keeps pace with societal advances. Additionally, the study analyzes the National Common Curricular Base (BNCC), which emphasizes the importance of incorporating ICTs into teacher training processes for Chemistry educators. The research reveals that, although the adoption of technology in Chemistry teaching has advanced, significant challenges remain in teacher training, which requires continuous reflection on pedagogical practices and the implementation of technologies in science education. This study contributes to the reflection on the role of technology in Chemistry education, proposing a critical analysis of teacher training and the pedagogical practices that should be adopted to prepare students for the educational challenges of the future.

Keywords: Teacher Training, Digital Technologies, digital competencies, TPACK

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFAL Instituto Federal de Alagoas

PCC Projeto Pedagógico de curso

TDICs Tecnologias Digitais da Informação e
Comunicação

TPACK Conhecimento Tecnológico e
Pedagógico do conteúdo

UFAL Universidade Federal de Alagoas

UNEAL Universidade Estadual de Alagoas

AVAs Ambientes Virtuais de Aprendizado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3.1 CONTEXTO DA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA.....	12
3.2 COMPETÊNCIAS DIGITAIS NO CURRÍCULO DA FORMAÇÃO DOCENTE.....	14
3.3 O MODELO TPACK E A INTEGRAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE.....	16
3.4 INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E A FORMAÇÃO EM QUÍMICA.....	20
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 ABORDAGEM E TIPO DE PESQUISA.....	25
4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	25
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	25
4.4 ANÁLISE COMPARATIVA.....	26
4.5 LIMITAÇÕES.....	26
5 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....	27
6 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das tecnologias digitais tem promovido mudanças profundas nas práticas educacionais ao redor do mundo, tornando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TDICs) elementos essenciais no processo de ensino e aprendizagem. No ensino de Química, essas tecnologias oferecem recursos valiosos para superar os desafios da abstração dos conceitos e da prática experimental, áreas que historicamente dificultam o aprendizado tanto para alunos quanto para professores. Contudo, a aplicação efetiva das TDICs nos currículos de formação de professores ainda é limitada, especialmente em instituições públicas brasileiras, o que exige uma análise mais detalhada e propositiva.

Desde o final do século XX, as TDICs têm sido incorporadas de forma gradual ao ensino de Ciências, trazendo benefícios na compreensão de conceitos mais complexos. Ferramentas como simulações digitais, laboratórios virtuais e plataformas de aprendizagem interativa têm revolucionado o ensino de Química, permitindo que fenômenos antes inacessíveis sejam experimentados em contextos escolares. Essas tecnologias não apenas ampliam o acesso ao conhecimento, mas também tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico, conectando-o à realidade dos alunos, o que as torna imprescindíveis para a formação de professores para a educação do futuro.

As licenciaturas em Química oferecidas pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL), pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) são exemplos representativos da formação de docentes no estado de Alagoas. Essas instituições formam profissionais que enfrentarão um contexto educacional cada vez mais tecnológico e dinâmico, sendo crucial entender como seus currículos estão estruturados para atender às necessidades educacionais atuais. Como principais universidades públicas em Alagoas, o IFAL, a UFAL e a UNEAL desempenham um papel central na formação docente e refletem as demandas educacionais de uma região com desafios socioeconômicos e tecnológicos. A análise de seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) não só contribui para o aprimoramento desses programas, mas também oferece elementos

para discussões em contextos educacionais semelhantes em outras regiões do Brasil.

No contexto educacional brasileiro, a evolução das práticas pedagógicas exige que a formação inicial dos professores vá além da mera transmissão de conteúdos, incluindo experiências práticas que considerem a complexidade do ambiente escolar atual. Para os futuros professores de Química, essa necessidade se torna ainda mais evidente, dada a natureza multidisciplinar da matéria, que envolve conhecimentos teóricos, atividades laboratoriais e o uso de tecnologias para simulação e experimentação. Portanto, compreender como os currículos das licenciaturas em Química estão preparando os professores para essas demandas é fundamental para promover melhorias no ensino e aprendizagem.

Apesar do avanço das TDICs, muitos professores recém-formados ainda enfrentam dificuldades para integrar essas tecnologias de maneira eficaz em suas práticas pedagógicas. Isso evidencia a necessidade de currículos mais integrados, que preparem os futuros docentes para lidar com as demandas tecnológicas da sala de aula moderna, proporcionando uma formação mais transformadora. A análise torna-se ainda mais relevante quando fundamentada no modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que traduzindo significa Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, que enfatiza a interseção de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo como a base para práticas educacionais bem-sucedidas. Por meio de uma análise detalhada dos PPCs das licenciaturas em Química do IFAL, UFAL e UNEAL, esta pesquisa busca identificar lacunas e oportunidades, fornecendo subsídios para uma formação docente que esteja alinhada às exigências do cenário educacional em constante mudança.

Este estudo está organizado em quatro seções principais. Primeiramente, a fundamentação teórica abordará o papel das TDICs na formação docente, destacando a importância do modelo TPACK para integrar conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Em seguida, a metodologia explicará os procedimentos utilizados para analisar os PPCs das licenciaturas em Química do IFAL, UFAL e UNEAL, com ênfase nas disciplinas relacionadas às TDICs. Os resultados apresentarão as semelhanças, diferenças e lacunas observadas nos

currículos das instituições analisadas, embasando a discussão nos dados coletados. Por fim, a conclusão trará as principais reflexões e sugestões de intervenção, com o objetivo de contribuir para uma formação docente mais sólida e alinhada às necessidades do ensino de Química em um cenário educacional dinâmico e em constante transformação.

A seguir, são apresentados os objetivos geral e específicos que fundamentaram a construção deste estudo, orientando suas análises e desenvolvimento.

2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos deste trabalho são:

- **Objetivo Geral:** Avaliar como os PPCs das licenciaturas em Química do IFAL, UFAL e UNEAL integram as TDICs na formação inicial de professores, com base no modelo TPACK.

- **Objetivos Específicos:**
 1. Identificar as disciplinas relacionadas às TDICs nos PPCs das instituições analisadas.
 2. Analisar como essas disciplinas estão estruturadas para desenvolver competências tecnológicas, pedagógicas e de conteúdo.
 3. Propor intervenções que promovam uma integração mais eficaz das TDICs nos currículos, alinhando-os às demandas educacionais contemporâneas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A formação de professores de Química no Brasil enfrenta desafios que ultrapassam a mera transmissão de conteúdos disciplinares. Hoje, é imperativo que os currículos incorporem práticas pedagógicas e tecnologias capazes de atender às demandas de uma sociedade em constante transformação. Este capítulo busca estabelecer o suporte teórico para a presente pesquisa, com um olhar crítico e contextualizado sobre os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) das licenciaturas em Química do IFAL, UFAL e UNEAL.

Para isso, iniciamos com uma análise do contexto histórico e estrutural da formação docente em Química, explorando os fundamentos que moldaram o ensino nas instituições públicas alagoanas. Na sequência, abordamos o papel das competências digitais, cada vez mais indispensáveis na formação inicial de professores. Discutimos a necessidade de articular conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo de forma integrada e aplicável às realidades das salas de aula.

Por fim, destacamos o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que oferece um referencial teórico relevante para compreender como as tecnologias podem ser utilizadas de maneira eficaz no ensino de Química. Mais do que um modelo, o TPACK é aqui considerado uma ferramenta prática para avaliar e propor melhorias nos currículos das instituições analisadas.

Ao longo deste capítulo, buscamos não apenas descrever teorias, mas também avaliar criticamente como elas se relacionam com os PPCs em questão. A análise se propõe a identificar lacunas e avanços, oferecendo subsídios para intervenções pedagógicas que possam alinhar a formação inicial às necessidades do cenário educacional atual.

3.1 CONTEXTO DA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA

A formação de professores na área de Química no Brasil é um processo complexo, concebido para atender às diversas demandas educacionais, sociais e tecnológicas. Com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, os cursos de licenciatura passaram a enfatizar a

relação entre teoria e prática, destacando a relevância de formar educadores aptos a mediar o conhecimento científico e pedagógico em diferentes cenários educativos. A LDB determina que a formação docente deve incluir conteúdos específicos da área, além de fundamentos pedagógicos, com o objetivo de preparar os professores para os desafios do ensino no contexto do século XXI.

Em Alagoas, a formação inicial de docentes de Química é oferecida por instituições públicas como o Instituto Federal de Alagoas (IFAL), a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e a Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). Cada uma dessas instituições apresenta características próprias em seus currículos, refletindo distintas abordagens na formação de professores. O IFAL enfatiza uma tradição técnica que valoriza atividades laboratoriais e práticas como elementos centrais do curso. A UFAL, por outro lado, adota uma abordagem interdisciplinar, promovendo uma análise crítica sobre os métodos de ensino. Já a UNEAL, mesmo enfrentando limitações estruturais, busca alinhar o ensino às particularidades culturais e socioeconômicas da região.

A formação inicial de professores de Química vai além do domínio teórico da disciplina; ela requer o desenvolvimento de competências pedagógicas que permitam aos futuros docentes lidar com a complexidade da área e relacionar o conhecimento químico ao contexto dos alunos. Para Pimenta (2012), a prática docente deve ser compreendida como "uma ação pedagógica intencional, reflexiva e transformadora, que articula o saber fazer com o pensar sobre a prática". Esse entendimento reforça a importância de currículos que promovam tanto o domínio do conteúdo quanto a aplicação prática e o desenvolvimento da capacidade de reflexão crítica.

Disciplinas práticas e estágios supervisionados precisam ser planejados de maneira a integrar teoria e prática. Essas experiências permitem que os futuros docentes coloquem em prática os conhecimentos adquiridos em contextos pedagógicos reais, desenvolvendo habilidades indispensáveis para o ensino de Química. Segundo Libâneo (2013), "uma formação que possibilite ao professor integrar conhecimentos e experiências em situações concretas de ensino, com foco no desenvolvimento de competências profissionais", é essencial para a prática docente de qualidade. Complementando essa visão, Nóvoa (1992) defende que o

estágio supervisionado oferece uma oportunidade singular para os licenciandos vivenciarem o ambiente escolar, promovendo a articulação dinâmica e contextualizada entre teoria e prática.

Com o avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), tornou-se prioritário capacitar os professores para utilizar ferramentas digitais no ensino. As TDICs desempenham um papel transformador no ensino de Química, oferecendo recursos como simulações digitais e laboratórios virtuais. Essas tecnologias possibilitam uma exploração interativa e visual de conceitos químicos abstratos, favorecendo aprendizagens mais significativas. Para Almeida e Valente (2012), "a inserção de tecnologias no ensino não deve ser feita de forma isolada, mas integrada a metodologias pedagógicas que promovam o desenvolvimento crítico e criativo dos estudantes".

Além da formação inicial, a formação continuada é indispensável para que os professores de Química acompanhem as inovações científicas e tecnológicas. Segundo Imbernón (2011), "formar-se para a mudança e a incerteza é um requisito indispensável para os educadores contemporâneos, especialmente em áreas como a Química, onde o conhecimento científico avança rapidamente". Essa formação deve incluir o aprendizado de novas ferramentas digitais e a adoção de metodologias ativas, garantindo uma prática pedagógica que atenda às exigências do século XXI.

Portanto, a formação docente em Química deve ser entendida como um processo integrado, que combina conhecimentos científicos, pedagógicos e tecnológicos para preparar professores aptos a enfrentar os desafios da educação contemporânea. Apesar dos avanços, como a incorporação das TDICs nos currículos, ainda existem lacunas que precisam ser superadas para assegurar uma formação alinhada às demandas de um cenário educacional em constante evolução.

3.2 - COMPETÊNCIAS DIGITAIS NO CURRÍCULO DA FORMAÇÃO DOCENTE

As competências digitais assumem um papel fundamental na formação inicial de professores, especialmente no cenário atual, onde as tecnologias digitais se tornaram mediadoras indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem. No contexto da formação superior, a inclusão dessas competências nos currículos das

licenciaturas é imprescindível para preparar futuros docentes capazes de usar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TDICs) de forma reflexiva e crítica, conectando teoria e prática pedagógica às exigências do ambiente educacional contemporâneo.

Os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) das licenciaturas em Química têm a possibilidade de incorporar estratégias voltadas para o desenvolvimento das competências digitais nos professores em formação. Essas competências vão além do simples domínio técnico de ferramentas tecnológicas, abrangendo também a habilidade de planejar, executar e avaliar práticas pedagógicas inovadoras que utilizem as TDICs para promover maior engajamento e compreensão por parte dos estudantes. As tecnologias digitais podem ser particularmente úteis no ensino de conceitos teóricos e práticos de Química, com recursos como simulações digitais, laboratórios virtuais e plataformas interativas.

Conforme destaca Libâneo (2013), o currículo deve ser concebido como "um espaço de articulação entre saberes, no qual as tecnologias digitais assumem um papel mediador no desenvolvimento das competências docentes". Essa visão reforça a importância de integrar as TDICs nas disciplinas de formação específica, garantindo que os licenciandos em Química entendam como essas ferramentas podem ser aplicadas no ensino de conceitos químicos e na execução de práticas laboratoriais.

Porém, a análise dos currículos revela desafios consideráveis. Frequentemente, as disciplinas relacionadas às TDICs são trabalhadas de forma isolada, sem conexão com o restante da formação docente ou com as particularidades da Química. Essa abordagem fragmentada compromete a capacidade dos futuros professores de aplicar as TDICs de maneira eficaz em sala de aula. Para resolver essa questão, é necessário adotar uma abordagem curricular integrada, onde as tecnologias sejam incorporadas tanto nas disciplinas específicas quanto nas práticas pedagógicas.

Outro aspecto importante é o impacto das desigualdades no acesso às tecnologias na formação de professores. Muitos estudantes de licenciatura enfrentam dificuldades relacionadas à falta de recursos tecnológicos, o que prejudica seu aprendizado e, posteriormente, sua habilidade de empregar TDICs em sua

prática docente. Assim, os PPCs precisam incluir estratégias que promovam a inclusão digital, capacitando os futuros professores a enfrentar as diversidades do contexto educacional e a usar as TDICs como ferramentas para reduzir desigualdades.

A formação continuada também desempenha um papel crucial nesse cenário. Imbernón (2011) ressalta que "a formação inicial é o ponto de partida, mas a formação continuada é essencial para acompanhar as mudanças tecnológicas e pedagógicas". A articulação entre formação inicial e continuada é indispensável para construir uma trajetória formativa que permita aos professores aprimorar continuamente sua prática educativa.

Portanto, a inclusão das competências digitais nos PPCs das licenciaturas em Química deve ser trabalhada de forma transversal, conectando teoria e prática. Apenas assim será possível formar professores aptos a enfrentar os desafios da educação atual, utilizando as TDICs como aliadas para transformar os processos de ensino e aprendizagem.

3.3 O MODELO TPACK E A INTEGRAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE

O termo TPACK, ou *Technological Pedagogical Content Knowledge*, traduzido para o português como Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, é um modelo proposto por Mishra e Koehler (2006) para descrever as competências necessárias para que professores integrem efetivamente a tecnologia em suas práticas de ensino. Esse modelo foi uma evolução do conceito de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) introduzido por Shulman (1986), que salientava a necessidade de um conhecimento especializado que combina pedagogia e conteúdo. Mishra e Koehler acrescentaram a dimensão tecnológica, respondendo às demandas crescentes por um ensino que utiliza ferramentas digitais de forma significativa e alinhada ao conteúdo disciplinar.

O diagrama do TPACK, figura 01, que representa visualmente o modelo, destaca três principais domínios de conhecimento: Conhecimento de Conteúdo (CK), Conhecimento Pedagógico (PK) e Conhecimento Tecnológico (TK). Essas três áreas, quando combinadas, formam intersecções que caracterizam o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), o Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK),

o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), e, no centro, o Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK). A imagem facilita a compreensão da interdependência entre essas áreas e reforça que a integração da tecnologia no ensino não é uma simples adição de recursos, mas um processo complexo e integrado.

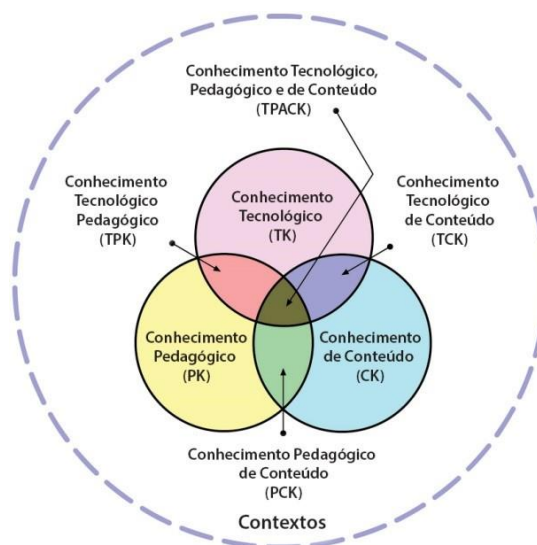


Figura 01 - Representação do modelo TPACK.

Fonte: Adaptado de Rabello (2020), disponível em <http://cintiarabello.com.br/2020/06/25/o-modelo-tpack-e-a-integracao-das-tecnologias-digitais-na-educacao/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

O Conhecimento de Conteúdo (CK) refere-se ao domínio que o professor tem sobre a matéria que ensina, abrangendo conceitos, teorias, estruturas e até aplicações mais avançadas do conteúdo específico. Esse conhecimento permite ao professor apresentar o conteúdo com profundidade e precisão, uma base indispensável para que o ensino seja eficiente (Mishra e Koehler, 2006). O CK é a espinha dorsal de qualquer prática docente, uma vez que proporciona o conteúdo essencial para que os alunos alcancem a compreensão desejada.

O Conhecimento Pedagógico (PK) inclui estratégias, métodos e práticas de ensino que permitem ao professor adaptar o conteúdo para diferentes contextos e estilos de aprendizagem. Esse conhecimento abrange desde a gestão da sala de aula até a escolha de metodologias que promovam o engajamento dos alunos. De acordo com Shulman (1986), o PK é o elemento que transforma o conhecimento do

conteúdo em aprendizado, possibilitando que o ensino seja adaptado conforme as necessidades dos alunos e as demandas do ambiente educacional.

O Conhecimento Tecnológico (TK) envolve a capacidade do professor em utilizar ferramentas e recursos tecnológicos. Essa área inclui tanto o domínio de dispositivos e plataformas digitais quanto a habilidade de selecionar as tecnologias que melhor se adequem ao objetivo pedagógico. Nos dias atuais, o TK tornou-se essencial, pois a tecnologia permeia diversas esferas da vida cotidiana, incluindo a educação. Essa habilidade não implica apenas em saber operar ferramentas digitais, mas em usá-las de maneira que aumentem a eficiência do ensino (Rabello, 2020).

As intersecções entre CK, PK e TK formam domínios específicos que revelam combinações cruciais para a prática pedagógica. O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), por exemplo, é a habilidade de ensinar um conteúdo específico de forma que seja compreensível para os alunos, utilizando métodos pedagógicos eficazes. Shulman destacou a importância do PCK como a base do ensino, enfatizando que o conteúdo precisa ser adaptado a estratégias que facilitem a aprendizagem.

O Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK) é a capacidade de utilizar tecnologias para tornar o conteúdo mais acessível e envolvente. Em áreas como as ciências, onde conceitos abstratos são comuns, o TCK permite que o professor utilize simuladores e recursos interativos para proporcionar uma experiência prática, o que contribui para uma compreensão mais concreta do conteúdo. Harris e Hofer (2009) observam que o TCK facilita o entendimento dos alunos ao criar representações visuais e interativas do conhecimento teórico.

Por sua vez, o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) envolve a compreensão de como a tecnologia pode apoiar métodos pedagógicos específicos. Essa intersecção permite que os professores implementem estratégias inovadoras, como o ensino híbrido e a gamificação, que promovem a interatividade e o engajamento dos alunos. Segundo Harris e Hofer (2009), o TPK destaca a importância de escolher tecnologias que não apenas facilitem o ensino, mas que sejam uma extensão ativa do processo pedagógico.

No centro de todas essas intersecções está o TPACK, que representa a combinação ideal dos três tipos de conhecimento. O TPACK é o ponto em que a

tecnologia, a pedagogia e o conteúdo se entrelaçam para criar um ensino mais rico e contextualizado. Esse modelo ideal possibilita que os professores utilizem tecnologias de forma que enriqueçam o conteúdo e ampliem as metodologias pedagógicas, proporcionando uma experiência de aprendizado holística e adaptada às demandas modernas da educação. Koehler e Mishra (2008) afirmam que o TPACK é um conhecimento situacional e altamente contextualizado, onde cada elemento contribui para uma prática pedagógica que atende às necessidades específicas dos alunos e do conteúdo.

Estudos sobre a aplicação do TPACK indicam que seu desenvolvimento é essencial para a formação inicial e continuada de professores. A formação baseada no TPACK incentiva os educadores a refletirem sobre suas práticas e a explorarem maneiras de engajar os alunos por meio de tecnologias digitais. De acordo com Graham (2011), o desenvolvimento do TPACK depende de uma prática constante e de um ambiente que favoreça a experimentação e a colaboração entre docentes, o que contribui para uma adaptação contínua ao avanço tecnológico.

Apesar de seus benefícios, a implementação do TPACK apresenta desafios. A infraestrutura das escolas, o apoio institucional e o acesso a recursos tecnológicos de qualidade são fatores críticos. Além disso, muitos professores enfrentam dificuldades em equilibrar o uso da tecnologia com o conteúdo e a pedagogia, especialmente em contextos com recursos limitados. Rabello (2020) ressalta que a eficácia do TPACK exige mais do que habilidade técnica; é necessário um entendimento profundo de como cada tecnologia pode melhorar a prática pedagógica e enriquecer o conteúdo ensinado.

Em síntese, o TPACK oferece uma estrutura robusta para o ensino no século XXI, permitindo que os professores integrem tecnologia, pedagogia e conteúdo de forma equilibrada e coesa. A imagem representativa do TPACK serve como um recurso visual essencial, auxiliando educadores e pesquisadores a compreenderem a complexidade do modelo e a importância de uma abordagem integrada. Dessa forma, o TPACK não é apenas um modelo teórico, mas uma prática pedagógica que busca maximizar o potencial educativo das tecnologias, tornando o aprendizado mais dinâmico e contextualizado.

3.4 INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E A FORMAÇÃO EM QUÍMICA

A formação de professores de Química enfrenta desafios significativos na contemporaneidade, onde a tecnologia assume um papel central não apenas na vida cotidiana, mas também nos processos educacionais. Para que esses futuros professores estejam preparados para atender às exigências de uma sociedade digitalizada, é fundamental que os currículos de licenciatura em Química incluam o desenvolvimento de competências digitais, promovendo uma integração significativa entre o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Nesse sentido, o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), proposto por Mishra e Koehler (2006), oferece um referencial teórico valioso que orienta a formação docente para o uso eficaz das tecnologias digitais no ensino de Química. Esse modelo propõe uma abordagem integrada, onde o domínio do conteúdo é combinado com estratégias pedagógicas adequadas e com o uso de tecnologias específicas, de forma a criar práticas de ensino mais eficazes e relevantes para o contexto educacional atual.

O TPACK sugere que o conhecimento dos professores deve ir além da simples compreensão dos conteúdos químicos ou do domínio de tecnologias específicas. É necessário que os docentes saibam como integrar esses elementos de forma que promovam um ensino significativo. No caso do ensino de Química, onde os conceitos são frequentemente abstratos e complexos, a tecnologia pode desempenhar um papel facilitador, permitindo a visualização e experimentação de fenômenos que muitas vezes não são acessíveis em laboratórios tradicionais. Ferramentas como simuladores, modelagens virtuais e experimentos online permitem que os alunos interajam com conteúdos de maneira prática, criando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e engajador. De acordo com Loureiro (2022), esses recursos digitais ampliam o engajamento dos estudantes e favorecem um aprendizado mais significativo ao contextualizar o conhecimento químico dentro das experiências digitais.

A análise dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de diferentes instituições revela, no entanto, uma variação na forma e na intensidade com que as

tecnologias são integradas ao currículo de formação dos professores de Química. Enquanto instituições como o Instituto Federal de Alagoas (IFAL) têm feito avanços significativos ao incorporar tecnologias digitais em suas disciplinas específicas, outras, como a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e a Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), ainda enfrentam desafios para implementar uma integração consistente e estruturada das TDICs no ensino de Química. Essa disparidade aponta para a necessidade de uma abordagem mais uniforme e padronizada, que adote o TPACK como base teórica e prática para a formação docente, proporcionando uma formação que realmente prepare os futuros professores para lidar com as exigências de uma educação digital.

Segundo Almeida e Valente (2012), a inclusão de tecnologias digitais nos currículos de formação docente deve ser feita de maneira planejada e integrada, para que essas ferramentas não sejam apenas um acréscimo ao currículo, mas componham uma parte essencial do processo de ensino e aprendizagem. No ensino de Química, isso implica na criação de estratégias pedagógicas que façam uso de tecnologias como instrumentos para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível, especialmente em tópicos complexos como estrutura molecular, reações químicas e propriedades dos elementos. Os autores destacam que, ao incorporar as tecnologias de forma planejada, é possível transformar a dinâmica de ensino, tornando-a mais interativa e próxima da realidade dos alunos, o que facilita o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas.

A formação de professores de Química baseada no TPACK requer uma abordagem prática e teórica que integre as TDICs ao conteúdo pedagógico, respeitando as especificidades da área. O conhecimento pedagógico tecnológico (TPK), por exemplo, é particularmente relevante, pois envolve a habilidade do professor em utilizar a tecnologia para apoiar e enriquecer suas metodologias de ensino. Nesse contexto, Garrido (2012) ressalta a importância da formação continuada, uma vez que as tecnologias educacionais estão em constante evolução, exigindo que os professores atualizem suas práticas e estejam sempre abertos a novas ferramentas e metodologias. Isso é particularmente importante em instituições como a UFAL e a UNEAL, onde a infraestrutura tecnológica pode ser limitada, e a formação continuada oferece um caminho para que os docentes adquiram as

competências necessárias para utilizar a tecnologia de maneira eficaz, mesmo em condições menos ideais.

Além disso, o TPACK sugere que o conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK) também é um componente fundamental na formação de professores de Química. Esse conhecimento se refere à capacidade de o professor utilizar a tecnologia para explorar e aprofundar os conteúdos da disciplina, apresentando-os de maneira que facilite a compreensão dos alunos. Por meio de softwares de modelagem molecular, por exemplo, os estudantes podem visualizar a estrutura de moléculas e compreender suas propriedades de maneira prática e interativa. Esses recursos não apenas tornam o conteúdo mais acessível, mas também incentivam os alunos a desenvolverem uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos químicos.

Por fim, o TPACK destaca a importância de um conhecimento integrado entre tecnologia, pedagogia e conteúdo (TPACK propriamente dito), que representa a capacidade do professor em unir esses três domínios de forma coesa, criando práticas pedagógicas que sejam ao mesmo tempo tecnológicas, pedagógicas e cientificamente relevantes. Segundo Harris e Hofer (2009), essa integração é essencial para que o ensino de Química atenda às necessidades do século XXI, onde a tecnologia não é apenas uma ferramenta, mas um componente ativo do processo de ensino e aprendizagem. Os autores defendem que o TPACK permite uma flexibilidade no planejamento pedagógico, onde o professor adapta suas estratégias e recursos tecnológicos de acordo com o conteúdo e o perfil dos alunos, promovendo uma educação mais personalizada e eficaz.

A aplicação do TPACK na formação de professores de Química, portanto, exige uma transformação nos PPCs das licenciaturas, que devem incorporar disciplinas e práticas que incentivem o desenvolvimento dessas competências integradas. Embora o IFAL apresente avanços nesse sentido, a análise das práticas na UFAL e UNEAL indica que ainda há um longo caminho a percorrer para que o TPACK seja plenamente integrado ao currículo de formação desses futuros docentes. Esse processo requer não apenas uma mudança nos currículos, mas também investimentos em infraestrutura tecnológica e políticas institucionais que incentivem a formação continuada e a adaptação às novas tecnologias.

Em síntese, a integração do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo no ensino de Química, fundamentada pelo modelo TPACK, oferece uma abordagem rica e multifacetada que atende às demandas contemporâneas da educação. Por meio da combinação equilibrada desses três domínios de conhecimento, os professores de Química podem desenvolver práticas pedagógicas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às realidades digitais dos estudantes. No entanto, para que essa integração seja efetiva, é necessário um compromisso institucional com a formação de professores e com a criação de condições que favoreçam o uso adequado da tecnologia no ensino de Química.

Com base na análise apresentada, reforça-se a importância de integrar conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo no ensino de Química, utilizando o modelo TPACK como referência. Essa abordagem busca preparar os professores para os desafios educacionais contemporâneos, alinhando teoria e prática de forma significativa. A seguir, será detalhada a metodologia adotada neste trabalho, descrevendo os caminhos percorridos para alcançar os objetivos propostos e fundamentar as conclusões obtidas.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como principal objetivo investigar como os cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas de Alagoas (IFAL, UFAL e UNEAL) integram as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) em seus currículos. A partir dessa análise, busca-se identificar quais disciplinas presentes nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) abordam o uso das TDICs, bem como avaliar em que medida essas disciplinas estão alinhadas ao modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que articula os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo na formação docente.

A escolha metodológica por uma abordagem qualitativa e documental reflete a necessidade de compreender, de forma profunda e sistemática, os elementos curriculares que contribuem para o desenvolvimento das competências digitais dos futuros professores de Química. Além disso, a análise comparativa entre os PPCs das instituições analisadas permitirá identificar semelhanças, lacunas e diferenças na estrutura curricular, fornecendo subsídios para discutir possíveis intervenções que promovam uma formação mais integrada e alinhada às demandas tecnológicas do ensino contemporâneo.

O capítulo de metodologia detalha os procedimentos utilizados, dividindo-se em quatro partes principais: a abordagem e tipo de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados, os procedimentos de análise e as limitações do estudo. A análise documental dos PPCs será orientada por categorias como a presença de disciplinas voltadas às TDICs, a prática pedagógica digital e o alinhamento dessas disciplinas ao modelo TPACK. A coleta e interpretação dos dados visam identificar de forma sistemática como as TDICs são incorporadas no currículo e como elas preparam os futuros professores para utilizar tecnologias digitais no ensino de Química.

Por fim, os resultados desta investigação irão apresentar as disciplinas e práticas específicas que tratam das TDICs nos PPCs analisados, discutindo sua relevância e aplicabilidade na formação inicial dos docentes. Essa análise permitirá compreender os desafios e avanços na integração das tecnologias digitais na

formação de professores de Química, apontando caminhos para aprimorar os currículos das licenciaturas e alinhá-los às demandas da sociedade digital.

4.1 ABORDAGEM E TIPO DE PESQUISA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa com elementos de pesquisa documental, exploratória e descritiva. A pesquisa qualitativa é adequada para compreender as práticas e intenções pedagógicas subjacentes à inclusão de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) nos cursos de formação de professores de Química (Minayo, 2001). A pesquisa exploratória visa descrever e interpretar os conteúdos dos PPCs, facilitando a análise das disciplinas que abordam competências digitais. A pesquisa documental permite o estudo sistemático de documentos institucionais formais, o que torna possível uma análise minuciosa de aspectos curriculares relacionados à formação de professores (Cellard, 2008).

4.2 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

A coleta de dados será realizada exclusivamente por meio da análise documental dos PPCs dos cursos de Licenciatura em Química oferecidos pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). Esses documentos servirão como fontes primárias, e serão examinados para identificar disciplinas e atividades pedagógicas que tratem da formação em competências digitais no contexto da Química. Esse método possibilita uma investigação aprofundada dos conteúdos curriculares e das práticas formativas (Cellard, 2008), buscando elementos que caracterizem a inclusão ou ausência das TDICs nas licenciaturas em Química.

4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A análise dos dados será fundamentada na análise de conteúdo, conforme Bardin (2011). Este método se aplica pela possibilidade de segmentar o conteúdo dos PPCs em categorias temáticas, facilitando uma interpretação detalhada dos

dados. Inicialmente, os PPCs serão categorizados em três principais eixos temáticos:

- **Competências Digitais:** Examinaremos como os PPCs incorporam o uso de tecnologias digitais no processo formativo, com foco em habilidades tecnológicas para o ensino.
- **Integração do Modelo TPACK:** Verificaremos se os PPCs contemplam a integração entre conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, identificando disciplinas ou ementas que abrangem essa interseção.
- **Práticas e Disciplinas para a Formação Digital:** Avaliaremos as disciplinas e atividades práticas direcionadas ao uso de recursos digitais no ensino de Química.

Para cada eixo, serão analisadas as ementas das disciplinas, as práticas pedagógicas descritas e as metodologias de ensino sugeridas, a fim de verificar se o modelo TPACK é incorporado de maneira explícita ou implícita. A análise buscará evidenciar como as competências digitais são estruturadas e aplicadas nos currículos para atender às necessidades formativas dos futuros professores de Química.

4.4 ANÁLISE COMPARATIVA

Após a análise inicial, será conduzida uma análise comparativa entre os PPCs das três instituições (IFAL, UFAL e UNEAL). O objetivo é identificar similaridades e diferenças na forma como cada instituição aborda as competências digitais na formação docente em Química. Esta comparação permitirá mapear como cada curso lida com os desafios impostos pela educação digital, com base nos parâmetros do modelo TPACK. A análise comparativa possibilitará, ainda, identificar possíveis lacunas e oportunidades de aprimoramento nos currículos, alinhando-os às necessidades do ensino contemporâneo.

4.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Esta pesquisa está limitada aos cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas da capital alagoana. Como a análise se restringe ao conteúdo dos PPCs, aspectos como a execução prática das competências digitais no ambiente de sala de aula não serão abordados. Além disso, a pesquisa documental depende da profundidade das informações apresentadas nos PPCs, o que pode afetar a amplitude dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos Projetos Político Pedagógicos (PPCs) dos cursos de Licenciatura em Química ofertados pelo IFAL, UFAL e UNEAL revelou diferenças consideráveis na maneira como as competências digitais são incorporadas aos seus currículos. No caso do IFAL, foi constatada uma integração mais estruturada dessas competências, evidenciada pela presença de disciplinas específicas como "Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Química" e "Didática com Recursos Digitais". Essas disciplinas têm como objetivo principal capacitar os futuros professores para utilizarem ferramentas tecnológicas de maneira eficiente, demonstrando um compromisso da instituição em preparar os docentes para lidar com os desafios tecnológicos do ensino contemporâneo.

Em contrapartida, os PPCs da UFAL e da UNEAL mencionam a importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), mas a integração efetiva dessas ferramentas no currículo ainda é limitada. Nessas instituições, as competências digitais aparecem de forma fragmentada, sem uma abordagem pedagógica consistente que permita sua aplicação prática no ensino de Química. Essa situação corrobora estudos prévios que indicam que, em muitas ocasiões, a inclusão de tecnologias nos currículos ocorre de maneira superficial, o que compromete o preparo dos professores para utilizá-las de maneira significativa (Almeida & Valente, 2012).

Ao analisar a aplicação do modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) nos PPCs, percebe-se que o IFAL está mais alinhado a essa perspectiva teórica. Na instituição, há um esforço evidente para combinar conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e específicos de conteúdo, especialmente

nas disciplinas de estágio supervisionado e metodologia de ensino de Química. Nessas atividades, os licenciandos são incentivados a utilizar recursos digitais para enriquecer suas práticas pedagógicas. Essa integração é essencial para preparar professores que possam empregar a tecnologia de maneira coerente com o ensino de Química, conforme apontado por Mishra e Koehler (2006).

Por outro lado, a aplicação do modelo TPACK nos currículos da UFAL e UNEAL é menos explícita. Nessas instituições, a integração entre os diferentes conhecimentos do modelo parece depender mais de iniciativas individuais de alguns professores do que de uma diretriz curricular bem definida. Essa situação evidencia a necessidade de uma abordagem mais sistemática, que promova a inclusão efetiva do TPACK no planejamento pedagógico, capacitando os futuros docentes a aplicar tecnologias digitais de maneira articulada com o conteúdo específico da Química.

Segue o quadro com as disciplinas relacionadas às TDICs identificadas nos PPCs das três instituições:

Instituição	Disciplina	Descrição/Relevância para Formação Digital
UNEAL	Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs)	Aborda o uso de TICs no ensino, com foco na Química.
UNEAL	Aplicativos Científicos	Ensina a utilização de aplicativos científicos no contexto educacional.
UNEAL	Softwares Educativos	Analisa e aplica softwares educativos em práticas de ensino.
UFAL	Novas Tecnologias e Experimentação	Explora o uso de tecnologias digitais para experimentação e ensino.
UFAL	Metodologias Ativas no Ensino de Química	Inclui metodologias digitais para o ensino de Química.
IFAL	Educação, Comunicação e Tecnologias	Integra tecnologias no processo de ensino e comunicação educativa.
IFAL	Dispositivos e Recursos Tecnológicos	Discute o uso de dispositivos tecnológicos em atividades educacionais.
IFAL	Cultura Imagética e Ensino	Utiliza ferramentas imagéticas e virtuais para suporte no ensino.

SILVA JÚNIOR, Edson Caetano da. *Avaliação dos PPC's de Instituições de Ensino Superior so Estado de Alagoas nas Disciplinas de Formação Tecnológicas no Curso de Licenciatura em Química*. Local: Instituto Federal de Alagoas, 2024. Quadro elaborado pelo autor.

No que tange às disciplinas e práticas pedagógicas relacionadas ao uso de tecnologias, o IFAL se destaca por oferecer uma estrutura mais robusta. Além das disciplinas específicas, a instituição promove atividades práticas que utilizam recursos como laboratórios virtuais e simuladores. Esses instrumentos permitem que os estudantes explorem conceitos químicos complexos, como reações e estruturas

moleculares, de forma interativa e visual, facilitando a compreensão, conforme destacado por Loureiro (2022).

Na UFAL e na UNEAL, as disciplinas voltadas às tecnologias digitais ainda estão em estágio inicial de implementação e são oferecidas de maneira limitada. Em muitos casos, a adoção de práticas pedagógicas que utilizam TDICs depende da infraestrutura disponível ou da motivação individual dos professores, resultando em uma formação desigual para os licenciandos. Essa situação reflete os desafios enfrentados por essas instituições para oferecer uma formação integral que prepare os professores para utilizar tecnologias como parte essencial do ensino de Química.

Os resultados demonstram que, embora as três instituições reconheçam a relevância das tecnologias digitais na formação de professores, há uma disparidade evidente na forma como essas competências são incorporadas aos currículos. O IFAL apresenta uma iniciativa mais consistente, alinhada ao modelo TPACK, o que proporciona uma formação mais completa e ajustada às exigências do ensino contemporâneo. Essa abordagem está em consonância com a literatura, que ressalta a necessidade de uma formação tecnológica sólida para os docentes do século XXI (Mishra & Koehler, 2006).

Entretanto, na UFAL e na UNEAL, a ausência de uma estrutura curricular mais clara e a dependência de ações isoladas de docentes indicam a urgência de revisões nos PPCs. Essas reformulações devem alinhar a formação inicial às demandas tecnológicas atuais, conforme apontado por Garridas (2012), que destaca a importância de uma formação continuada e de atualizações permanentes para os educadores enfrentarem os desafios da educação moderna.

Além disso, as limitações de infraestrutura tecnológica enfrentadas por muitas instituições públicas comprometem a qualidade da formação oferecida. A ausência de recursos como laboratórios virtuais e equipamentos adequados reduz a possibilidade de os estudantes adquirirem uma formação tecnológica abrangente, impactando negativamente suas práticas docentes futuras.

Para garantir que os professores de Química sejam capazes de utilizar tecnologias digitais de forma eficiente em sala de aula, é imprescindível que as instituições de ensino superior revisem seus currículos à luz do modelo TPACK. Essa abordagem pode oferecer uma estrutura teórica sólida para a integração de

tecnologia, pedagogia e conteúdo específico. Ademais, é essencial investir em infraestrutura e programas de capacitação continuada, assegurando que os futuros professores estejam prontos para enfrentar os desafios da educação contemporânea e transformar a experiência de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias digitais.

Com base na análise apresentada e nos princípios do modelo TPACK, sugiro algumas intervenções para aprimorar a formação docente no ensino de Química com o uso de tecnologias digitais. Em primeiro lugar, é necessária a criação de disciplinas específicas sobre tecnologias educacionais voltadas para o ensino de Química. Atualmente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são abordadas de forma limitada e genérica nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs). A inclusão de uma disciplina obrigatória, como "Tecnologias Educacionais no Ensino de Química", permitiria uma formação mais direcionada, abordando o uso de simuladores, softwares de modelagem molecular, aplicativos de visualização 3D e plataformas de experimentação virtual.

Outro ponto importante é a incorporação explícita do modelo TPACK na estrutura curricular. Embora sua implementação parcial demonstre compreensão da relevância das TDICs, uma abordagem mais estruturada permitiria uma formação mais integrada. Para isso, seria essencial revisar os PPCs, integrando aspectos do modelo em todas as disciplinas pedagógicas e específicas de Química, por meio de atividades e avaliações que considerem a interseção entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Isso incentivaria práticas que utilizem tecnologias para resolver problemas e desenvolver competências específicas.

Além disso, é crucial introduzir atividades práticas com tecnologias digitais nas disciplinas específicas. A aplicação prática dessas ferramentas é essencial para a formação docente, permitindo que os futuros professores as utilizem em suas práticas. Assim, os PPCs poderiam incluir projetos obrigatórios de experimentação virtual, uso de aplicativos científicos para análise de dados químicos e desenvolvimento de materiais didáticos digitais, integrados às disciplinas ou em módulos específicos.

Outro aspecto fundamental é a capacitação contínua dos docentes para o uso de tecnologias. A eficácia do uso de TDICs depende do preparo constante dos

professores. Para isso, os PPCs devem incluir programas de formação continuada, como workshops e formações específicas sobre ferramentas digitais e metodologias ativas mediadas por tecnologias. Esse investimento garantiria que os professores estivessem sempre atualizados, potencializando o uso das TDICs em suas disciplinas.

A promoção de projetos interdisciplinares e práticas inovadoras com TDICs também é uma medida relevante. Tais projetos conectam o conteúdo de Química a outras áreas, como física, biologia e ciências ambientais, promovendo uma formação integrada. A utilização de tecnologias como aplicativos de visualização molecular e plataformas colaborativas online poderia ser incentivada, seja em disciplinas específicas ou módulos complementares, promovendo trabalho colaborativo e inovação no ensino.

Adicionalmente, o uso de plataformas de aprendizado online e ambientes virtuais deve ser incentivado, pois ampliam as possibilidades de ensino e tornam o aprendizado mais interativo e flexível. Ferramentas como Moodle ou Google Classroom podem ser incorporadas nas atividades avaliativas, oferecendo aos futuros professores uma experiência prática na gestão do ensino virtual.

Por fim, é essencial estabelecer mecanismos de avaliação contínua do currículo e dos recursos tecnológicos disponíveis. A constante atualização é necessária devido à rápida evolução das tecnologias e às mudanças nas demandas educacionais. Propõe-se incluir no PPC uma avaliação periódica, envolvendo professores, alunos e coordenadores, para garantir que as disciplinas e os recursos tecnológicos atendam às necessidades do mercado e às diretrizes educacionais.

6. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPCs) dos cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas da capital alagoana: Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). Por meio da análise documental, foi possível identificar diferenças marcantes entre as instituições no que

diz respeito à presença e à aplicação de competências digitais na formação inicial de professores de Química.

Os resultados evidenciaram que o IFAL se destaca pela inclusão de disciplinas específicas voltadas para a incorporação de tecnologias digitais no ensino de Química. As disciplinas identificadas, como "Educação, Comunicação e Tecnologias" e "Cultura Imagética e Ensino", apontam para uma abordagem que valoriza a integração de ferramentas digitais no currículo. Esse diferencial reflete um esforço institucional para alinhar a formação docente às demandas contemporâneas da educação digital.

Por outro lado, tanto a UFAL quanto a UNEAL apresentam desafios mais significativos nesse campo. Embora os PPCs dessas instituições reconheçam a importância das TDICs, a presença de disciplinas ou práticas que desenvolvam competências digitais de maneira estruturada ainda é limitada. A ausência de um direcionamento claro para o uso de tecnologias digitais no ensino de Química evidencia a necessidade de revisão e ampliação curricular, visando preparar os futuros professores para os desafios de um ambiente educacional cada vez mais tecnológico.

O modelo TPACK, utilizado como referencial teórico, foi observado de forma incipiente nos PPCs analisados. Embora algumas disciplinas dos currículos do IFAL apresentem elementos que se aproximam desse modelo, sua implementação como uma estrutura integrada ainda é limitada em todas as instituições. Esse achado reforça a importância de um alinhamento curricular mais explícito ao TPACK, de modo a garantir que o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo seja desenvolvido de maneira articulada e consistente.

A análise também destacou a necessidade de intervenções práticas nos PPCs, especialmente para UFAL e UNEAL, que devem priorizar a inclusão de disciplinas específicas sobre TDICs, atividades práticas que promovam o uso de tecnologias no ensino e iniciativas que capacitem os professores de Química para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas. Além disso, é imprescindível investir em infraestrutura tecnológica e formação continuada dos docentes, elementos fundamentais para viabilizar uma aplicação efetiva das tecnologias digitais na educação.

Conclui-se, portanto, que a integração das tecnologias digitais nos cursos de Licenciatura em Química das instituições analisadas ainda enfrenta desafios estruturais e conceituais, mas também apresenta avanços promissores, especialmente no IFAL. A adoção de medidas que ampliem e fortaleçam a presença das TDICs nos currículos, aliada ao alinhamento ao modelo TPACK, pode contribuir significativamente para formar professores mais capacitados e preparados para as demandas contemporâneas do ensino de Química, proporcionando uma educação de maior qualidade e relevância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. *Tecnologias e estratégias de ensino e aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

GARRIDO, S. P. *Prática docente e formação de professores: saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2012.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, v. 57, n. 3, p. 1953–1960, 2011.

HARRIS, J.; HOFER, M. Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *Research Highlights in Technology and Teacher Education*, 2009, p. 99-108.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOUREIRO, L. de A. Tecnologias digitais no ensino de química: o uso de recurso digital como instrumento facilitador no processo de aprendizagem. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Centro Universitário Internacional (UNINTER), Curitiba. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/794>. Acesso em: 5 nov. 2024.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

RABELLO, C. O modelo TPACK e a integração das tecnologias digitais na educação. Disponível em: <http://cintiarabello.com.br/2020/06/25/o-modelo-tpack-e-a-integracao-das-tecnologias-digitais-na-educacao/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.