



A INOVAÇÃO NO CONTEXTO DE DOCUMENTOS QUE REGULAMENTAM E ORIENTAM A FORMAÇÃO DE BACHARÉIS E LICENCIADOS EM QUÍMICA

INNOVATION IN THE CONTEXT OF DOCUMENTS THAT REGULATE AND GUIDE THE TRAINING OF BACHELOR'S AND LICENSORS IN CHEMISTRY

Flávia Moura de Freitas  

Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

✉ fmouraf@outlook.com

Paola Bork Abib  

Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

✉ paola02bork@gmail.com

Fábio André Sangiogo  

Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

✉ fabiosangiogo@gmail.com

RESUMO: A formação do profissional em Química abrange conhecimentos teóricos e práticos, habilidades e competências, além de aspectos educacionais e específicos voltados à atuação em diversos segmentos. Esses elementos são orientados por legislações e documentos que regulamentam e habilitam a prática profissional que está intimamente ligada às transformações contínuas em seu campo de atuação, as quais servem de base para que as legislações evoluam e atendam às novas demandas da sociedade. O presente estudo analisa as inovações presentes em documentos que servem de orientação aos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, através da metodologia da Análise Textual Discursiva. Três categorias emergem dela: 1) Inovação Curricular e as perspectivas para o Ensino Superior em Química; 2) Inovação Profissional para a transformação social; e 3) Inovação Científica e Tecnológica: produção e difusão do conhecimento. Os documentos orientadores sugerem a inovação presente em mudanças curriculares focadas na autonomia das universidades e cursos para atender às demandas sociais e dos profissionais em formação. Apontam também que as inovações impulsionam e são impulsionadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico, que promove o progresso nos setores universitários e industriais, dentre outros que desenvolvem a ciência química. Ademais, é essencial que os documentos sejam continuamente revistos pelos órgãos de fomento e organizações, como o Conselho Federal de Química, e adequados, principalmente, às inovações/transformações para o desenvolvimento da área e à capacitação profissional, mobilizando, assim, o progresso da Ciência, da Tecnologia e da Inovação, articuladas à renovação social.

PALAVRAS-CHAVE: Formação profissional. Bacharelado em Química. Licenciatura em Química. Legislação.

ABSTRACT: The training of professionals in Chemistry encompasses theoretical and practical knowledge, skills and competencies, as well as educational and specific aspects aimed at working in various segments. These elements are guided by legislation and documents that regulate and enable professional practice that is closely linked to the continuous transformations in its field of activity, which serves as a basis for legislation to evolve and meet the new demands of society. This study analyzes the innovations present in documents that serve as guidance for Bachelor's and Licentiate's Degree courses in Chemistry through the methodology of Discursive Textual Analysis. Three categories emerge from it: 1) Curricular Innovation and the perspectives for Higher Education in Chemistry; 2) Professional Innovation for social transformation; and 3) Scientific and Technological Innovation: production and dissemination of knowledge. The guiding documents suggest innovation in curricular changes focused on the autonomy of universities and courses to meet the demands of society and professionals in training. They also point out that innovations drive and are driven by scientific and technological development, which promotes progress in the university and

industrial sectors, among others that develop chemical science. In addition, it is essential that the documents be continually reviewed by funding agencies and organizations, such as the Federal Chemistry Council, and adapted, mainly, to innovations/transformations for the development of the area and professional training, thus mobilizing the progress of Science, Technology and Innovation, linked to social renewal.

KEY WORDS: Professional training. Bachelor's degree in chemistry. Degree in Chemistry. Legislation.

Introdução

A regulamentação das profissões tem por objetivo garantir às categorias diversos benefícios, incluindo a segurança jurídica, a delimitação e especificação dos ramos de atuação e as habilitações necessárias ao exercício da função (Brasil, 2022). Ademais, a legislação ainda assegura direitos trabalhistas fundamentais para que as classes laborais, incluindo a dos profissionais de Química, sejam reconhecidas, prezando pela integridade dos trabalhadores ao conduzir, de forma ética e responsável, os serviços prestados à sociedade em geral (CFQ, 2023).

Dito isso, no ano de 2026, a criação dos Conselhos Federal (CFQ) e Regional de Química (CRQ), dispostos a partir da Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956, e sancionada pelo então presidente Juscelino Kubitschek (Brasil, 1956), completará 70 anos. Embora a lei tenha sido promulgada em 1956, o exercício da profissão de Químico já era reconhecido desde 1934, a partir do Decreto-Lei nº 24.693, de 12 de junho (Brasil, 1934). Contudo, foi a partir de 1943 que as atividades dos profissionais da área foram formalizadas, com a promulgação do Decreto-Lei nº 5.452/1943 (Brasil, 1943), que consolidou as Leis Trabalhistas (CFQ, 2023). Logo, o exercício da profissão de Químico, inicialmente composto de 15 artigos (decreto de 1934), atualmente contém 41 artigos (decreto de 1956), os quais formalizam suas devidas atribuições e competências, exercendo, nesse contexto, uma importância significativa ao legislar e orientá-lo em sua atuação.

Ao considerar que há muitos anos a comunidade química lutou pelo reconhecimento e desenvolvimento de atribuições à sua categoria, estudos evidenciam que ainda existe certa divergência da legislação com respeito à formação dos profissionais da Química, a exemplo da formação docente e dos profissionais da Química em geral (Santos et al., 2020; Machado et al., 2023). Segundo argumentam Machado, Cortes e Almada (2023), a Resolução Normativa nº 198, de 17/12/2004 (CFQ, 2004), tentou, sem sucesso, adequar as diretrizes curriculares dos cursos de Química (DCNs) ao que se estabelece na legislação, pautadas na formação de um profissional para além de um conjunto de créditos cursados.

Um destaque importante para se fazer, e que se alinha ao debate proposto, é que esse profissional interdisciplinar exige, inclusive, uma estratégia do CFQ para tentar inserir, na formação profissional, processos pedagógicos que incluam a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade nas discussões. Sem isso, as atualizações das respectivas legislações já nascerão obsoletas (Machado et al., 2023, p. 129).

Nesse sentido, devido aos constantes progressos da área, é fundamental que as alterações, contribuições e atribuições aos documentos, que orientam os profissionais da Química, sejam continuamente revistas para atender a todos os níveis de formação. Isso inclui a Educação Básica, o Ensino Superior, a formação continuada e a Pós-graduação, garantindo que a formação e a atualização dos profissionais sejam abrangentes e alinhadas às demandas atuais e futuras do campo. Ademais, os avanços e as inovações, desenvolvidos constantemente nas áreas da Ciência e da Tecnologia, nas universidades e em outros setores, já foram um assunto recorrente no parecer CNE/CES 1.303 (Brasil, 2001), de construção das DCNs, o qual salientava que a absorção das inovações científicas e tecnológicas não condizia com o que se propunha no currículo, e que era necessário “criar um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância

do estudante no processo da aprendizagem” (Brasil, 2001, p. 1). Inclusive, segundo a discussão das diretrizes, previa-se a necessidade de revisar o fim do currículo mínimo e a flexibilização curricular, com vistas a uma formação humanística voltada à demanda dos egressos, e não somente à formação didática, científica e tecnológica (Zucco et al., 1999). Na atualidade, a partir de diferentes documentos orientadores, leis e diretrizes nacionais, há orientações distintas que, cada vez mais, envolvem a especificidade da formação profissional para bacharéis e, em especial, para licenciados em Química, ainda que alguns cursos possuam caracterizações e espaços de formação que pouco se diferenciam, na oferta de alguns dos componentes curriculares, nos cursos de graduação (Caldas & Amorim, 2018).

Em vista disso, no campo da Química, na formação de bacharéis ou licenciados, compreende-se que (re)pensar o que mobiliza o progresso da área envolve diversos aspectos, não somente os que legislam o profissional, mas também os que atualizam os avanços da área. Um exemplo disso são as pesquisas realizadas no campo da Química que apresentam um avanço significativo na compreensão de fenômenos que impulsionam o desenvolvimento científico e tecnológico, assim como a busca de soluções frente aos desafios atuais da sociedade (Guarheiro et al., 2018). Afinal, segundo o CFQ (2021), as inovações tecnológicas são constantemente fontes de melhorias e invenções em processos e produtos, pois, de fato, resultam em ações que impulsionam o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico em nível nacional e mundial (Miron et al., 2005). Isso se deve, principalmente, porque os processos de inovação, que ocorrem em ambientes naturalmente propensos a isso, como a indústria e a universidade, acabam propiciando a produção de patentes e de propriedades intelectuais, o que, por consequência, reflete no fomento à inovação e no desenvolvimento econômico. Logo, pensar sobre as inovações e em como estão presentes em diversos âmbitos e ramos da área, amplia a discussão sobre o que vem sendo desenvolvido no campo científico da Química e da docência em Química.

Frente ao que foi apontado, é possível estabelecer algumas articulações ao que indicam os documentos que orientam a formação superior e suas relações com a inovação. Nesse contexto, objetiva-se compreender o que trazem os documentos que, atualmente, orientam e legislam a Educação Superior, em especial, entender como a inovação está evidenciada e quais são suas possíveis implicações à formação dos profissionais licenciados e bacharéis de Química.

Inovação: O que Trazem os Conceitos e suas Implicações na Formação em Química

O termo inovação, que surge do latim *innovatio*, segundo o dicionário, pode ser definido como o “ato ou efeito de inovar, tudo que é novidade, coisa nova” (Michaelis, 2024). E como as discussões sobre o termo permeiam diversas épocas, cenários e campos do conhecimento, percebe-se, ao longo da história, que sua conceitualização evoluiu conforme o contexto em que foi aplicado, resultando em um termo amplo e polissêmico (Godin, 2015).

Conforme mencionado, as diversas transformações do termo e suas associações percorreram os séculos, tendo sido a inovação associada ao período do Renascimento e do desenvolvimento artístico (séculos XV e XVI), à revolução científica (século XVII), à revolução industrial (séculos XVIII e XIX) e à revolução tecnológica (século XX), além de ter impulsionado significativamente os avanços da Ciência (Audy, 2017). Enquanto isso, o século XXI talvez possa ser considerado o século da inovação, devido às suas inúmeras aplicações e discussões em diversos campos do conhecimento.

Muitas das definições de inovação influenciam diretamente em sua compreensão, assim como em suas releituras, nas demais áreas. É possível destacar, nesse sentido, o estudo de Schumpeter (1934), que discutiu a inovação no campo da economia, definindo-a como um produto novo ou a combinação de algo existente, a partir de uma invenção. Já no campo educacional, há o estudo de Messina (2001), que aborda o marco temporal da inovação e suas definições quanto os processos inovadores desenvolvidos na educação da América Latina. De acordo com a autora, a

definição do termo inovação “é algo aberto, capaz de adotar múltiplas formas e significados, associados com o contexto no qual se insere. [...] a inovação não é um fim em si mesma, mas um meio para transformar os sistemas educacionais” (Messina, 2001, p. 226).

Enquanto algumas definições buscam articular e apontar os caminhos da inovação em seus respectivos campos teóricos, no cenário mundial, o Manual de Oslo (OCDE, 2018) tornou-se uma referência internacional para o seu entendimento. Segundo o documento, seu objetivo se centra em mensurar as atividades científicas, tecnológicas e de inovação para, dessa forma, orientar, por meio de diretrizes específicas, as pesquisas desenvolvidas nesse campo investigativo (OCDE, 2018). Ademais, o manual define a inovação como “um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação de ambos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para potenciais usuários (produto) ou implementado pela unidade (processo)” (OCDE, 2018, p. 246, tradução nossa).

No contexto político, o manual de Oslo tem uma importância significativa devido às suas contribuições, pois a maioria dos dados sobre inovação fornece informações fundamentais para que se estabeleçam regulamentações em políticas públicas, por meio desses indicadores (OCDE, 2018). Logo, compreende-se como o cenário político exerce o papel de articular o que as pesquisas desenvolvidas na academia e em outros setores apontam, utilizando-se do que se produz, através das discussões sobre inovação, para mobilizar políticas que atendam à sociedade.

Nesse sentido, em contexto nacional, no ano de 2004, foi sancionada, pelo então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, a Lei nº 10.973, a chamada Lei da Inovação (BRASIL, 2004), que dispunha sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do país (Brasil, 2004). Nesse contexto, mesmo com a inovação já sendo abordada nas pesquisas científicas e tecnológicas, sua regulamentação, por meio da Lei, fomentou as parcerias público-privadas, o desenvolvimento e a disseminação dos conhecimentos gerados na academia, além de ter promovido a desburocratização e a flexibilização dos segmentos acadêmico, empresarial e governamental às instituições que operam no campo da inovação (Brasil, 2004). Cumpre mencionar que esses investimentos advêm de um diálogo que se almeja profícuo, tanto para a universidade ou outros centros de pesquisa, quanto para as instituições públicas, privadas e governamentais, que subsidiam financeiramente as pesquisas. Logo, a Lei da Inovação possui o papel de mobilizar ações de apoio e incentivo financeiro ao desenvolvimento de inovações.

É notável que a inovação venha consolidando seu espaço em diversos meios e finalidades. Inclusive, ao considerar o desenvolvimento da inovação no contexto científico e, especialmente, no campo científico da Química, um ano antes da promulgação da Lei da Inovação, em 2003, fora desenvolvido, por Andrade *et al.* (2003), um estudo que apontou os Eixos Mobilizadores em Química e suas implicações acerca das mudanças no Ensino Superior brasileiro. Nele, os autores, ao discutirem as ações voltadas à graduação e pós-graduação e quais seriam, de modo geral, as perspectivas futuras para a Química, destacaram os seguintes aspectos relacionados à inovação nos respectivos eixos: 1) formação de recursos humanos qualificados; 2) desconcentração regional e combate à endogenia; 3) estímulo ao empreendedorismo e à interdisciplinaridade e aproximação pró-ativa da academia à atividade econômica; 4) vinculação orçamentária de recursos para C&T; e 6) combate aos gargalos institucionais (Andrade *et al.*, 2003).

Quinze anos depois, Guarieiro *et al.* (2018), ao apresentarem uma retrospectiva sobre os eixos mobilizadores em Química antes mencionados, expuseram as conclusões e os desafios que surgiram na reflexão sobre qual era o perfil do profissional de Química que se queria formar. Esse estudo ampliou as possíveis discussões acerca do que ocorreu durante aqueles anos e as perspectivas presentes, então em 2018, para a Química. Segundo Guarieiro *et al.* (2018), após enfatizarem que a formação profissional devia se ancorar em critérios de sustentabilidade e

interdisciplinaridade, foi preciso reunir alguns aspectos contemporâneos com potencial para impulsionar o desenvolvimento da Química. Essas orientações incluíam ações como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a indústria 4.0, a Sociedade 5.0, a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Tecnologia e Inovação e a formação e modelos de negócio de base tecnológica: *Startups* e *Spin-offs* (Guariero et al., 2018). Essas ações sugeriam novas perspectivas, para viabilizar, com grande potencial, inovações na Química, considerando, para tanto, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, além de proporcionar novas possibilidades de construir e implementar conhecimentos que pudessem atender às demandas emergentes.

No setor químico brasileiro, considerado um forte segmento voltado à inovação, Galembeck (2017) destacou que, nos últimos quarenta anos, grande parte da evolução e inovação, nesse cenário, foi devido ao impacto do petróleo. Esse impacto trouxe benefícios e malefícios, justamente pelo endividamento gerado no Brasil através de sua importação, afetando, inclusive, a inovação frente às estratégias econômicas utilizadas para “substituir a necessidade de importações” (Galembeck, 2017, p. 631). Outros reflexos apontados por Galembeck (2017), como o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), envolviam a abertura econômica e a globalização, a produção de biomassa e a internacionalização, cujos movimentos delinearam os percursos do desenvolvimento das pesquisas em ciência e tecnologia na área de Química. O autor destaca também que, nesse desenvolvimento, “na era das sociedades do conhecimento e da economia criativa prosperam as nações que conseguem desbravar as fronteiras do conhecimento, criar nova ciência e aproveitá-la, criando vantagens estratégicas e econômicas” (Galembeck, 2017, p. 632), e complementa que:

No Brasil, existe uma movimentação significativa nessa direção, no governo e na Abiquim (Associação Brasileira da Indústria Química). Nas universidades, poucos professores e alunos despertaram para as novas realidades, o que se deve ao foco estritamente acadêmico de muitos docentes. Entretanto, essa é uma grande oportunidade de produzir mudanças nos cursos, tornando-os mais conectados ao seu contexto e mais engajados nas mudanças na ciência e tecnologia. O setor químico contribui para dar viabilidade econômica e estratégica ao Brasil. Como o papel da Química só tende a aumentar, não pode haver estagnação.

E para romper com qualquer possibilidade de estagnação, as mobilizações no campo do conhecimento químico evidenciam infinitas possibilidades de produção de conhecimento e de inovações, as quais não se limitam apenas a áreas específicas – comumente conhecidas como “Química de bancada”, e que incluem as disciplinas teórico-práticas, como a Química Inorgânica, a Orgânica e a Físico-Química Experimentais – que desenvolvem seus estudos e pesquisas em laboratórios e cujos profissionais atuam, muitas vezes, como docentes do magistério superior. Sano (2020), ao realizar um mapeamento dos laboratórios de inovação no setor público, com base em referenciais internacionais, defende que os ambientes favoráveis à produção de inovação, são, em sua essência, “colaborativos que buscam fomentar a criatividade, a experimentação e a inovação, por meio da adoção de metodologias ativas e da cocriação, na resolução de problemas” (Sano, 2020, p. 18).

As inovações também envolvem o Ensino de Química, com destaque para as pesquisas na área de formação dos(as) professores(as) que, embora não desenvolvam exclusivamente estudos em laboratório, elaboram igualmente discussões que contribuem significativamente para refletir acerca da inovação mediante um olhar mais conceitual, metodológico, filosófico etc., atrelado ao conhecimento Químico e à Educação Química. Ao considerar o contexto educacional, cabe mencionar o entendimento de Tavares (2019) e Carbonell (2002), que definem a inovação como uma ação que envolve dimensões e aspectos variados, como os: científicos, tecnológicos, sociais,

culturais, políticos, dentre outros. Tavares (2019), ao analisar o uso do termo em pesquisas educacionais, enfatizou que o conceito de inovação, por abranger uma rede de significados, alinha-se a diferentes concepções epistemológicas e ideológicas, enquanto Carbonell (2002, p. 19), em seu entendimento, associa-o a:

[...] intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino e aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe.

No contexto da Educação Química há diversos estudos que apontam a inovação como uma perspectiva ou a busca de um resultado nos processos de ensino e aprendizagem, como: na proposta de inovação na abordagem dos modelos atômicos (Marinho, 2023); no uso de inteligência artificial na construção e definição de conceitos químicos, mediante a análise de suas potencialidades e limitações na construção do conhecimento (Leite, 2023); em jogo de realidade alternativa como estratégia de avaliação (Cleophas et al., 2020); na utilização de ferramentas digitais, como a rede social Instagram (Pereira et al., 2019); e em propostas de inovação curricular a partir de Situações de Estudo sobre fármacos (Frison et al., 2009). Esses são alguns exemplos que, na literatura, abordaram a inovação no contexto da Educação Química e o modo como são feitas essas ações, ressignificando, assim, a perspectiva de inovação para qualificar a formação profissional à docência.

Metodologia

Este estudo apresenta uma análise qualitativa, exploratória e documental, conforme descrito por Gil (2002). Pesquisas exploratórias são realizadas com o intuito de proporcionar uma visão abrangente sobre um fenômeno específico, sendo o primeiro passo para o esclarecimento e a delimitação do tema em estudo (Gil, 2002), que envolve a inovação na formação profissional em Química. Dessa forma, a questão de pesquisa foi a de compreender o que trazem os documentos que, atualmente, orientam e legislam a Educação Superior, em especial, entender como a inovação está sendo evidenciada e quais são suas possíveis implicações à formação dos profissionais licenciados e bacharéis de Química.

Para a análise, a coleta de dados foi realizada por meio da seleção de documentos que regulamentam o Ensino Superior em Química, especificamente para os cursos de bacharelado e licenciatura em Química, os quais constituíram o *corpus* de análise, totalizando 36 documentos. A busca de documentos partiu, inicialmente, de um levantamento realizado pelo Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que disponibiliza diversos documentos e regulamentações que orientam os cursos de Química em nível superior (UFRGS, 2023) e de documentos listados em um Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Licenciatura em Química (UFPEL, 2021). Ainda em 2023 foi feita uma pesquisa no Google Acadêmico, com a utilização dos termos “diretrizes de cursos em Química”, “legislações dos cursos superiores em Química”, além de consultas ao Portal da Legislação do Governo Federal.

Quadro 1: Documentos analisados que orientam e legislam os cursos de Química

Código	Documento	Descrição do documento
D1	Padrões, critérios e indicadores de Qualidade para a avaliação dos cursos de Graduação em Química	Versão Port. 640 e 641 - Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Superior (SESu), Brasília, junho de 1997.

D2	Resolução CNE/CES nº 8, de 2002	Define as Diretrizes e Projetos Pedagógicos para os Cursos de Química.
D2.1	Parecer CNE/CES nº 1.303, de 2001	Diretrizes e Projetos Pedagógicos para os Cursos de Química.
D3	Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.
D3.1	Parecer CNE/CP nº 2/2015	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica.
D4	Parecer CNE/CES nº 15, de 2005	Prática como componente curricular não inclui disciplinas técnico-científicas.
D5	Resolução CNE/CES nº 2, de 2007	Dispõe sobre a carga horária mínima e os procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
D5.1	Parecer CNE/CES nº 8/2007	Dispõe sobre a carga horária mínima e os procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.
D6	Parecer CNE/CES nº 236/2009	Consulta acerca do direito dos alunos à informação sobre o plano de ensino e sobre a metodologia do processo de ensino-aprendizagem e os critérios de avaliação a que serão submetidos.
D7	Parecer CNE/CES nº 416/2012, reexaminado pelo Parecer CNE/CES 150/2019	Estágio no exterior.
D8	Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008	Dispõe sobre o estágio de estudantes.
D9	Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012	Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
D9.1	Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012	Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
D10	Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.
D11	Instrumento de Avaliação dos Cursos de Graduação	Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância.
D12	Orientações Gerais e Diretrizes Curriculares	Orientações Gerais Diretrizes Curriculares - Cursos de Graduação, pareceres e resoluções sobre o estágio.
D13	Resolução Normativa nº 36 de 1974, do CFQ	Atribuições profissionais dos Químicos.
D14	Resolução Ordinária nº 1.511 de 1975, do CFQ	Currículo Mínimo.
D15	Resolução Normativa nº 94 de 1986, do CFQ	Atribuições profissionais da Licenciatura.
D16	Resolução nº 198 de 2004, do CFQ	Modalidades profissionais na área da Química.

A Inovação no Contexto de Documentos que Regulamentam e Orientam a Formação de Bacharéis e Licenciados em Química

D17	Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.
D18	Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.	Estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional.
D19	Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000	Estabelece as normas gerais e os critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
D20	Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002	Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e de graduação plena.
D21	Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002	Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.
D22	Decreto nº 4281, de 25 de junho de 2002	Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
D23	Projeto Pedagógico Institucional – PPI da UFPel	Projeto Pedagógico Institucional da Universidade Federal de Pelotas (atualizado em 2003).
D24	Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005	Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras.
D25	Parecer CNE/CP Nº 9/2007	Reorganização da carga horária mínima dos cursos de Formação de Professores, em nível superior, para a Educação Básica e a Educação Profissional, no nível da Educação Básica.
D26	Resolução CNE/CEB, nº 4, de 13 de julho de 2010	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.
D27	Resolução nº 5, de 22 de junho de 2012	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica.
D28	Resolução nº 8, de 20 de novembro de 2012	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola, na Educação Básica.
D29	Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014	Aprova o Plano Nacional de Educação (2014/2024) - PNE e dá outras providências.
D30	Resolução nº 13, de 10 de novembro de 2015	Aprova o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFPel - PDI (2015-2020).
D31	Lei nº 13.146/2015, de 06 de julho de 2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
D32	Resolução nº 25, de 14 de setembro de 2017	Aprova a Política Institucional da UFPel para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica.
D33	Resolução nº 22, de 19 de julho de 2018	Dispõe sobre as diretrizes de funcionamento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Pelotas.
D34	Resolução nº 29, de 13 de setembro de 2018	Dispõe sobre o Regulamento do Ensino de Graduação na UFPel.
D35	Portaria Normativa 840, de 24 de agosto de 2018	Dispõe sobre os procedimentos de competência do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP referentes à avaliação de instituições de educação superior, de cursos de graduação e de desempenho acadêmico dos estudantes.

D36	Resolução nº 06, de 10 de dezembro de 2020, do COCEPE	Dispõe sobre o Regulamento da integralização das atividades de extensão nos cursos de Graduação da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL e dá outras providências.
-----	---	--

Fonte: Autores.

Como metodologia de análise dos dados, foi utilizada a Análise Textual Discursiva – ATD, de Moraes e Galiuzzi (2011, p. 45), que se configura “em um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esse fenômeno”. Segundo os autores, a ATD visa produzir e expressar novas compreensões sobre o fenômeno investigado, ao mesmo tempo que transforma o pesquisador nesse processo. E para que ele ocorra, passa-se por um cenário que pode ser descrito em três etapas: desconstrução, emergência e comunicação (Moraes & Galiuzzi, 2011).

A primeira etapa é a desconstrução dos textos – a unitarização, quando o pesquisador fragmenta o material de análise em unidades de significado, estabelecendo um “caos” inicial. Essas unidades são codificadas para organizar o processo e permitir o avanço às próximas etapas. A segunda é a emergência do novo – a categorização, que representa uma “desordem” comparada à unitarização. Esse processo é auto-organizado e intuitivo, exigindo atenção para captar e registrar os *insights* emergentes (Moraes & Galiuzzi, 2011). As categorias podem ser *a priori* ou emergentes, sendo usadas para construir argumentos que explicitam e expressam os fenômenos estudados. E a terceira etapa refere-se à comunicação das compreensões emergentes da análise, mediante a organização de um metatexto, que envolve a descrição, a interpretação e a argumentação, elementos fundamentais para validar a análise e possibilitar uma compreensão abrangente do fenômeno, que se trata de um processo contínuo.

Antes de iniciar as etapas, é preciso definir o *corpus* analisado que, nesta pesquisa, é constituído pelos documentos que orientam e legislam os cursos de bacharelado e licenciatura em Química, e que já se apresentam codificados no Quadro 1. Com o intuito de evidenciar o que é apresentado sobre o termo “inovação”, nos documentos do Quadro 1, pesquisou-se a palavra-chave “inova”, no sentido de que a busca encontrasse termos similares, como “inovação”, “inovações”, “inovador”, “inovar”, dentre outros. A partir da análise preliminar dos 36 documentos, o termo constava em 69 menções. Contudo, embora sua menção não tenha sido expressiva, também se realizou a leitura integral dos documentos, à procura de aspectos que indicassem inovação. Cada documento foi codificado com a letra “D”, ao lado de um numeral, que representa o documento (de D1 a D36). Os fragmentos, resultantes do processo de unitarização, foram codificados com a letra “F” somada a um numeral, a exemplo de D1F01, D36F01, e assim consecutivamente.

Na intenção de compreender o que evidenciava cada fragmento, através de uma reescrita de cada fragmento, foram criadas palavras-chave representativas, seguida da categorização dos fragmentos por semelhanças, o que evidenciou categorias iniciais, intermediárias e finais. Como resultado, emergiram três categorias: 1) Inovação Curricular e as perspectivas para o Ensino Superior em Química; 2) Inovação Profissional para a transformação social; e 3) Inovação Científica e Tecnológica: produção e difusão do conhecimento.

Resultados e Discussão

Inicialmente, expõem-se as categorias e uma breve descrição delas para, posteriormente, apresentar o metatexto a elas associado, a partir de discussões e fragmentos representativos acerca dos resultados obtidos na análise dos documentos.

Quadro 2: Categorias emergentes e sua descrição

Categoria	Descrição
-----------	-----------

Inovação Curricular e as perspectivas para o Ensino Superior em Química	Esta categoria objetiva reconhecer a inovação na perspectiva curricular e os aspectos que a compõem para pensar na formação superior. Visa debater também como a inovação ocorre no movimento de se pensar o currículo, no intuito de enfrentar os desafios e as oportunidades do novo paradigma educacional. São discutidos os aspectos que compõem o currículo, como as estratégias didático-pedagógicas, os recursos tecnológicos, dentre outros.
Inovação Profissional para a transformação social	Esta categoria busca articular a inovação presente na formação profissional com as diversas temáticas, como a inclusão, a educação indígena e o quilombola, a educação para as relações étnico-raciais e a educação em direitos humanos, ao promover uma educação integrativa. Esse movimento é crucial para a formação, tanto profissional quanto cidadã, destacando aprendizagens que abordam questões de relevância científica, mas que esteja, ao mesmo tempo, comprometida com o progresso social.
Inovação Científica e Tecnológica: produção e difusão do conhecimento	Esta categoria propõe debater de que forma a inovação nos campos científico e/ou tecnológico impacta a construção e a disseminação do conhecimento em diferentes contextos educacionais. Ressalta-se, de forma individual, como cada critério de inovação, presente nos diversos ambientes formativos, contribui e favorece o desenvolvimento e a difusão do conhecimento, levando em consideração os aspectos fundamentais na formação do indivíduo.

Fonte: Autores.

Inovação Curricular e as Perspectivas para o Ensino Superior

A categoria aborda as discussões relacionadas à identificação da inovação curricular nos documentos que orientam a formação no campo da Química, através das constantes mudanças no cenário educacional. Os aspectos que se manifestam, da formação inicial à continuada, abrangem o desenvolvimento que aparece no currículo, por meio de novas abordagens, recursos educacionais, metodologias e tecnologias alinhadas à prática formativa. E, conforme mencionado, a análise dos documentos evidenciou um olhar mais abrangente acerca da formação dos professores e da formação específica em Química, não evidenciando, especificamente, o conhecimento na área, mas os aspectos formativos como um todo.

No contexto dos documentos analisados para a Educação Superior, a inovação se mostra presente, principalmente, na importância dada à autonomia das IES, com o propósito de atender às demandas da sociedade que as constitui:

[...] uma proposta de reestruturação do sistema de ensino superior no país, com menor ênfase na centralização, e em prol de maior autonomia para que as instituições pudessem inovar, atendendo às demandas regionais e nacionais (D5F3).

E isso, ao considerar a complexidade e a burocratização relacionadas à gestão das IES, pelo fato de executarem múltiplas atividades nos eixos do ensino, pesquisa e extensão, sendo que, atualmente, a inovação tem sido muito debatida com o objetivo de ser incluída como “o quarto e indissociável pilar, atuando em conjunto com o ensino, com a pesquisa e com a extensão” (Campos & Pinheiro, 2022, p. 01). A autonomia possibilita esse viés de inovação no intuito de qualificar as IES e os próprios cursos de graduação, a ponto de propiciar uma formação inovadora.

Nesse sentido, Audy (2017) destaca a importância do protagonismo da universidade frente à formação generalista e interdisciplinar, assim como da educação continuada, que se caracteriza

por grandes desafios à academia. No entanto, essa formação acaba permitindo uma visão mais abrangente do futuro da Educação Superior, ao considerar todo o processo de desenvolvimento científico e social entre a universidade e a sociedade. Cabe destacar o fragmento, no qual se afirma a organização e a adequação da universidade às novas Diretrizes Curriculares:

Mudanças precisam de legitimidade, processo de duas mãos, que une o inovador, a inovação e as instâncias que farão materializar a novidade. É, portanto, processo múltiplo, dependente do compartilhamento, aceitação e escoramento de novas visões de mundo. Tem faltado às novas diretrizes curriculares a legitimidade do comando, ou melhor, se as tem negado a legitimidade, até mesmo por via judiciária (D5F7).

Essas mudanças, que precisam ser legitimadas, principalmente através da legislação, são apontadas criticamente em um atual cenário da formação em Química, por via da discussão levantada por Machado, Cortes e Almada (2023), que apontam uma diferença significativa entre o que se define como os objetivos nas diretrizes e o que se estabelece nas normativas do CFQ. Os autores ainda enfatizam o fato de a formação interdisciplinar estar necessariamente muito mais próxima dos que trazem as diretrizes e não do currículo mínimo. O próprio parecer das diretrizes dos cursos de Química também destaca elementos de uma formação abrangente:

Assim, as diretrizes curriculares devem propiciar às instituições a elaboração de currículos próprios adequados à formação de cidadãos e profissionais capazes de transformar a aprendizagem em processo contínuo, de maneira a incorporar, reestruturar e criar novos conhecimentos; é preciso que tais profissionais saibam romper continuamente os limites do “já-dito”, do “já-conhecido”, respondendo com criatividade e eficácia aos desafios que o mundo lhes coloca (D2.1F13).

A inovação curricular dinamiza os processos de ensino e de aprendizagem que auxiliam em uma maior flexibilização do currículo. Nesse sentido, permite uma formação acadêmica e profissional mais especializada e potencializadora de novas construções de conhecimento, conforme argumentam Baptista et al. (2009) em seus estudos sobre a formação de professores de Química, no sentido de valorizar a autonomia discente e seu desenvolvimento, mas sem prejuízos acadêmicos. No entanto, em contraposição, há um documento (D17) que estabelece uma carga-horária mínima em áreas específicas, com base em um documento de 1975, o que tende a engessar o currículo.

Outro fragmento sobre a inovação, que está associado às ações do currículo que orientam e promovem ações em desenvolvimento de projetos de ensino, extensão e pesquisa, envolve o instrumento de avaliação dos cursos, sobre o quanto as políticas a institucionalizam, se “estão implantadas no âmbito do curso e claramente voltadas para a promoção de oportunidades de aprendizagem alinhadas ao perfil do egresso, adotando-se práticas comprovadamente exitosas ou inovadoras” (D11F1). As possibilidades que emergem da participação dos discentes nas atividades complementares, como nos projetos de ensino, pesquisa e extensão, contribuem para a construção do diálogo em diversas comunidades, com a finalidade de repensar um currículo mais capaz de reconhecer e incorporar novas produções e partilhas de conhecimentos, principalmente na condição de novas aprendizagens (Campani et al., 2018).

No que compete à organização curricular dos cursos de licenciatura, através do que orientam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, constata-se, no artigo 2, que a inovação se mostra através do “VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (D3F1). Essa orientação, dentre outras, é inerente ao currículo, e busca auxiliar na prática e no desenvolvimento dos conhecimentos formativos dos futuros professores de Química,

possibilitando uma aprendizagem mais significativa e coerente. Percebe-se a importância de a inovação estar alinhada a todos os aspectos que formam esse currículo formativo, desde as mobilizações epistemológicas, filosóficas e metodológicas, aos pensamentos acerca de alternativas e/ou ferramentas que auxiliam no processo de formação e no processo de ensino e aprendizagem.

Contudo, é importante ressaltar que, ao analisar os documentos que orientam os cursos de graduação, compreende-se que a formação e a capacitação desses profissionais para uma educação digital, tanto na formação inicial quanto na continuada, desempenham um papel fundamental na construção do perfil desse professor/profissional. E ele, ao entender seu papel como educador/pesquisador, e no contexto da Química, pode auxiliar no processo de abstração dos conceitos científicos (Schnetzler, 2002).

É inegável que as discussões acerca do currículo dos cursos superiores em Química estarão sempre em voga na comunidade, retomando, inclusive, o estudo de Machado, Cortes e Almada (2023), em que se evidencia a desatualização quanto à legislação, entre o que traz o currículo mínimo *versus* as diretrizes dos cursos. Nesse sentido, as transformações que o campo da Química sofreu em quase meio século de percurso de formação desses profissionais, impactaram no exercício profissional e, certamente, no desenvolvimento de inovações advindas dessa área do conhecimento científico.

Além disso, os autores ainda mencionam que, em 1975, ano da legislação vigente, não se falava em Química Computacional, Química Verde, Química de Materiais, ou então, em Inovação e outros segmentos, que atualmente estão em constante desenvolvimento através de pesquisas e novos conhecimentos (Machado et al., 2023). Para tanto, concluem que “necessitamos de um esforço conjunto envolvendo o CFQ e os CRQs, as sociedades científicas e as universidades para que possamos recolocar a Química em um lugar que reflita a sua real importância econômica e social (Machado et al., 2023, p. 129).

As reformulações curriculares precisam alinhar a formação com as demandas contemporâneas da área, proporcionando, assim, aos graduandos em formação, as ferramentas necessárias para acompanhar o ritmo acelerado do desenvolvimento científico e tecnológico na área da Química e da Educação Química. Isso em coerência, inclusive, com o trecho, já mencionado, das diretrizes do profissional em Química, quando diz que: “Com relação à compreensão da Química: [é preciso] Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais” (D2.1F22). Isso envolve não apenas a transmissão de conceitos atualizados, mas também o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise crítica, resolução de problemas e comunicação eficaz, mobilizando a inovação pedagógica dos profissionais (Sobrinho Junior & Mesquita, 2022).

Inovação Profissional para a Transformação Social

A formação do profissional em Química é constantemente discutida nos meios acadêmico e social, uma vez que suas atribuições, assim como sua ação profissional, recaem diretamente na formação da sociedade como um todo. Destaca-se, portanto, a inovação presente no fragmento a seguir, que indica as especificidades que abrangem tanto o profissional da Educação Básica quanto o do Ensino Superior, de bacharéis a licenciados:

§ 2º No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional (D3F2).

No trecho, percebe-se a complexidade das dimensões que permeiam a ação docente e que, certamente, destituída delas, a possibilidade de formação dos sujeitos estaria comprometida, assim como a própria ação docente. Nesse sentido, a prática docente é decorrente da trajetória de vida acadêmica desse profissional, ou, conforme afirmam Monge-López, Rayón-Rumayor e Fernández-Navas (2024), é fundamental promover que os processos de inovação enriqueçam a vivência dos docentes, possibilitando construir um conhecimento efetivamente conectado à sua prática. Contudo, são necessárias condições, como tempo e espaço, para que esses processos sejam viabilizados.

Ademais, a formação docente também deve incorporar uma abordagem reflexiva e colaborativa que permita, aos futuros professores, adaptar e contextualizar o conhecimento científico às necessidades e realidades de seus estudantes. Dessa forma, o processo de desenvolvimento do conhecimento químico, na formação de professores, não se limita apenas à aquisição de informações, mas também à capacidade de transformar e aplicar esse conhecimento de maneira significativa e impactante no contexto educacional. Por isso, o docente precisa “saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica” (D2.1F23).

Isso ressalta o papel crucial da ação e reflexão na trajetória do docente, evidenciando que sua prática profissional deve estar em constante movimento, impulsionada pela busca constante de novos conhecimentos (Baptista et al., 2009) que, conseqüentemente, emergem das inovações científicas e tecnológicas no campo da Química. E que também está em sintonia com o conhecimento profissional docente discutido por Nóvoa (2022), que o trata como algo singular à identidade profissional, e que corresponde à discussão nas dimensões de conhecimento na docência e na ação, do conhecimento coletivo e do conhecimento que está na sociedade. Segundo Nóvoa (2022, p. 12), existe uma necessidade de mudança profunda na formação docente, pois “a identidade profissional dos professores não pode ser diluída num conjunto de ‘figuras’ (facilitador, colaborador, tutor...) que parecem trazer uma ‘linguagem inovadora’ quando, na verdade, destroem o núcleo central da profissionalidade docente”.

Em suma, nesta categoria, que discute a inovação profissional e que incorpora a inovação na perspectiva pedagógica, no contexto da Educação Química, revelou-se a necessidade de adaptação, capacitação e evolução das práticas educativas para que possam atender às demandas de um mundo em constante mudança. Essa necessidade, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior, já é mencionada para “as necessidades da escola em promover a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia e ao respeito ao protagonismo dos professores” (D3F35).

A formação docente em Química e a formação do químico compartilham de objetivos voltados ao conhecimento científico e suas implicações na sociedade, conforme evidenciam as diretrizes (D3). Enquanto a formação docente visa preparar educadores capazes de fomentar o pensamento crítico e a compreensão científica do conhecimento químico, a formação do químico, especificamente, busca desenvolver profissionais qualificados para atuar em diversos setores, da indústria à pesquisa. Embora haja algumas diferenças específicas de formação, ambas desempenham um papel essencial no desenvolvimento social, contribuindo para a inovação, a sustentabilidade e a educação de uma sociedade mais informada e preparada para os desafios futuros.

A perspectiva de formação social da Química pode ser articulada ao estudo de Monteiro (2019), no âmbito da inovação social, já que “obedece antes de mais nada a uma missão social, que deve ser clara, determinada e conhecida. Por missão social, entenda-se [...] a inovação numa dinâmica de mudança socialmente relevante, quer se trate da satisfação de necessidades sociais emergentes”. Essa formação social é vital para o contexto universitário, que trabalha com muitas

comunidades diversas, como as comunidades indígenas e quilombolas, que possuem suas próprias diretrizes (D27 e D28), assim como para a incorporação de uma educação voltada às relações étnico-raciais (D10) e aos direitos humanos (D9 e D9.1). Essas dimensões formativas tendem a contribuir com práticas pedagógicas e profissionais no contexto do Ensino Superior, de modo a valorizar a diversidade cultural e a busca da equidade no acesso e/ou disseminação do conhecimento científico, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva (Costa, 2019).

Os cursos de Química precisam estar capacitados para formar educadores e profissionais, promovendo, inclusive, a conscientização e a inclusão aos direitos educacionais de pessoas com deficiência (PcDs) através dos próprios Núcleos de Educação Especial (NEE) (D31), conforme se pode perceber no documento que destaca as “pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva” (D31U7). Nele se considera que, para atender à demanda dos estudantes PcDs e com NEE, são necessários movimentos de pesquisa que fomentem o desenvolvimento de novas soluções que, por sua vez, desenvolvam o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva de Educação Inclusiva, alinham-se movimentos significativos nos quais é possível impulsionar a inovação, ao se contemplar a criação e/ou aprimoramento da acessibilidade instrumental e digital, conforme apontaram Cantorani e Pillati (2015). Cabe mencionar igualmente que as metodologias, teorias e/ou práticas utilizadas pelos professores não apenas devem estar associadas à concepção de cada curso e fazer uso de abordagens inovadoras, novas estratégias de ensino, procedimentos e recursos didáticos, mas que precisam também estar apropriadas e atualizadas (Bacich & Moran, 2018) ao desenvolvimento da aprendizagem de qualquer estudante com deficiência, segundo enfatiza o documento que instrui e avalia os cursos de graduação (D11):

A metodologia, constante no PPC (e de acordo com as DCN, quando houver), atende ao desenvolvimento de conteúdos, às estratégias de aprendizagem, ao contínuo acompanhamento das atividades, à acessibilidade metodológica e à autonomia do discente, coaduna-se com práticas pedagógicas que estimulam a ação discente em uma relação teoria-prática, e é claramente inovadora e embasada em recursos que proporcionam aprendizagens diferenciadas dentro da área (D11F4).

Como se pode perceber no fragmento, a prática docente pode estar alicerçada quando o profissional se propõe a refletir sobre sua própria prática. Articulado à sua formação no Ensino Superior, e muito alicerçado na importância da prática, o estágio supervisionado vem a ser um movimento importante e primordial na formação dos docentes, enquanto a inovação se faz presente nesse contexto:

O estágio curricular supervisionado promove a relação teoria e prática e contempla a articulação entre o currículo do curso e aspectos práticos da Educação Básica, o embasamento teórico das atividades planejadas no campo da prática, a participação do licenciando em atividades de planejamento, desenvolvimento e avaliação realizadas pelos docentes da Educação Básica, a reflexão teórica acerca de situações vivenciadas pelos licenciandos, a criação e divulgação de produtos que articulam e sistematizam a relação teoria e prática, com atividades comprovadamente exitosas ou inovadoras (D11F6).

Esse movimento de reflexão articulado à prática, que inicialmente se desenvolve dentro dos estágios supervisionados das licenciaturas (D11), pode contemplar também a formação do bacharel em Química, durante o estágio e as atividades de ensino, pesquisa e extensão em

empresas, laboratórios etc. Afinal, ainda que o documento (D11) explicita o argumento baseado sobretudo no contexto da atuação do licenciado, as ações inovadoras podem ser balizadas nos contextos de estágio, pesquisa, ensino e extensão do bacharelado, visto que “o estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho” (D8).

Ao integrar temáticas sociais, como a inclusão, a relação étnico-racial, a formação de comunidades indígenas e quilombolas e os direitos humanos, nos currículos, esses cursos preparam os futuros químicos e professores para atuar de maneira sensível às necessidades das comunidades e grupos sociais mais vulneráveis. Nesse processo, pode-se utilizar a Ciência como uma ferramenta de transformação e inovação para promover o desenvolvimento científico (Schnetzler, 2002) e a igualdade de oportunidades em diversas esferas sociais (Costa, 2019; Campos & Pinheiro, 2022).

Inovação Científica e Tecnológica do Conhecimento Químico

A análise dos documentos permite indicar que o desenvolvimento da inovação científica e tecnológica se mostra presente em documentos que legislam sobre a Educação Superior, mas que, de certa forma, encontra adversidades nos processos formativos na universidade, pois:

É consenso entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e mesmo no geral da população instruída que, diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual paradigma de ensino – em todos os níveis, mas sobretudo no ensino superior – é inviável e ineficaz (D2F1).

Não obstante a velocidade com que as inovações estão sendo produzidas e que chegam ou saem da universidade, há, na prática, inúmeros fatores que podem afetar positivamente ou negativamente a consolidação delas, ainda mais quando se considera a área da Química. Nessa perspectiva, o avanço contínuo do conhecimento e da inovação ocorre a partir de articulações e investimentos. Inclusive, a inovação é considerada uma ação prioritária em estratégias mobilizadas pelo governo, de modo que sua consolidação se apoia em cinco pilares fundamentais: “a promoção da pesquisa científica básica e tecnológica; a modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I (Ciência, Tecnologia & Inovação); a ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I; a formação, atração e fixação de recursos humanos; e a promoção da inovação tecnológica nas empresas (BRASIL, 2018)”. Esses eixos, em consonância com a universidade, têm como prioridade a ampliação da articulação entre as universidades, os centros de pesquisa e as empresas no desenvolvimento de tecnologias inovadoras (Brasil, 2018), além de evidenciarem uma preocupação frente ao que é produzido e aos profissionais que estão sendo formados nesses espaços.

Já em relação à formação de recursos humanos com alta qualificação, como no exemplo dos professores universitários, compreende-se que grande parte desse desenvolvimento da CT&I passa por eles, que contribuem não somente para a produção científica, mas para a formação de novos profissionais, professores e/ou pesquisadores. Logo, a docência, na multiplicidade dos elementos que a integram, torna a formação desses sujeitos um:

[...] processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e

construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo (D3F1).

Para além da formação de profissionais qualificados, os documentos falam da importância da participação dos sujeitos em atividades complementares do curso, justamente em projetos de ensino, pesquisa e extensão, com o objetivo de inserir os estudantes em contextos de colaboração com o(a) professor(a) e os(as) demais participantes. Isso deverá possibilitar o desenvolvimento, em espaços que mobilizem novos conhecimentos, de novas metodologias e relações, a partir do compartilhamento desse conhecimento de Química com a sociedade em geral, fazendo com que esse estudante possa participar igualmente de atividades inovadoras e que isso o incentive à inovação:

As atividades complementares estão institucionalizadas e consideram a carga horária, a diversidade de atividades e de formas de aproveitamento, a aderência à formação geral e específica do discente, constante no PPC, e a existência de mecanismos comprovadamente exitosos ou inovadores na sua regulação, gestão e aproveitamento (D11F7).

É inegável que a disseminação da conectividade, através da inserção de tecnologias e/ou recursos, estratégias e materiais de apoio nas instituições de ensino, visa promover, cada vez mais, a Educação Digital nos estabelecimentos de ensino, possibilitando, assim, que novas soluções inovadoras sejam construídas, pois é preciso “estímulo ao desenvolvimento de soluções inovadoras que auxiliem na consecução dos objetivos da Enec (D18F5)”. A Enec se trata de um decreto instituído no ano de 2023, chamado de Estratégia Nacional de Escolas Conectadas, cuja finalidade é a de articular ações para universalizar a conectividade de qualidade para uso pedagógico e administrativo nos estabelecimentos de ensino da rede pública da educação básica (Brasil, 2023).

Além disso, a formação docente também deve incorporar uma abordagem reflexiva e colaborativa que permita aos futuros professores adaptar e contextualizar o conhecimento científico às necessidades e realidades de seus estudantes. Dessa forma, o processo de desenvolvimento do conhecimento químico na formação de profissionais da área não se limita apenas à aquisição de informações, mas também à capacidade de transformar e aplicar esse conhecimento de maneira significativa e impactante no contexto educacional e social. Por essa razão, o profissional docente precisa compreender que a inovação científica e tecnológica, na construção dos conhecimentos químicos, valoriza, principalmente, os profissionais de Química que integram a universidade e que fazem dela um espaço colaborativo, de construção, de reformulação e de incentivo à formação de profissionais mais qualificados, no contexto de sua prática, na docência e/ou pesquisa, além de articular as ações que mobilizam a universidade e a sociedade.

Considerações Finais

A análise dos documentos revelou uma preocupante ausência de menção a termos relacionados à inovação, evidenciando um possível silenciamento ou uma desatualização desses referenciais teóricos e práticos. Essa lacuna sugere a necessidade urgente de revisões e atualizações nos eixos de formação, particularmente em relação à inovação, que tem se tornado um pilar fundamental nas práticas educacionais contemporâneas, especialmente em instituições de Ensino Superior, como as universidades. A inovação, quando mencionada, carece de uma conceituação clara e aprofundada, o que limita seu potencial transformador nos processos educativos e profissionais.

Nos casos em que a inovação é incorporada, observa-se um esforço para associá-la ao perfil profissional, destacando-a como uma característica indispensável para a qualificação de profissionais e para a adoção de práticas de ensino bem-sucedidas. Isso é especialmente

relevante no contexto da formação profissional, onde a inovação é vista como um diferencial competitivo, quando se pensa na formação de bacharéis para atuarem na academia ou em indústrias, e um indicador de excelência, na qualificação como docente e/ou pesquisador.

No campo da Química, a relação entre a inovação e o desenvolvimento profissional é evidente, pois está intrinsecamente ligada ao avanço do conhecimento científico e tecnológico, desempenhando um papel fundamental na construção de novos saberes e práticas. Os profissionais da Química, que se destacam por sua capacidade de inovar, tendem a estar mais posicionados no momento de contribuir, por exemplo, ao desenvolvimento sustentável, à Ciência e à Tecnologia do país.

À medida que os órgãos reguladores e de fomento, como o Conselho Federal de Química (CFQ) e os Conselhos Regionais de Química (CRQ), repensem e atualizem as diretrizes de atuação profissional (Machado et al., 2023), a promoção da Ciência, Tecnologia & Inovação será ainda mais incentivada. Esses esforços, além de impulsionar o progresso em áreas adjacentes à universidade, também são essenciais para a formação de profissionais de Química alinhados às demandas contemporâneas do mercado e da sociedade.

Um exemplo concreto de reformulação envolveu o movimento para implementar a Curricularização da Extensão nas universidades, o que tem oportunizado diferentes propostas e projetos, com públicos variados (Sangiogo et al., 2022). Esse movimento tem potencial para promover uma maior articulação entre a teoria e a prática e, conseqüentemente, ações de integração com a sociedade, visto que o papel da inovação também está intimamente ligado à transformação social. Portanto, é fundamental que os documentos de referência e as diretrizes de formação sejam constantemente revisados e atualizados para que possam refletir as mudanças e as novas exigências do cenário educacional e profissional. Isso, com vistas a garantir que os profissionais de Química (bacharéis e licenciados) estejam capacitados para atuar em um mundo em constante transformação, onde a inovação também desempenha um papel central no avanço da ciência, da tecnologia e da sociedade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Andrade, J. B., Cadore, S., Vieira, P. C., Zucco, C., & Pinto, Â. C. (2003). Eixos mobilizadores em Química. *Química Nova*, 26(3), 445-451.
- Audy, J. (2017). A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. *Estudos Avançados*, 31(90), 75-87.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Baptista, J. A., Silva, R. R., Gauche, R., Machado, P. F., Santos, W. L. P., & Mól, G. S. (2009). Formação de Professores de Química na Universidade de Brasília: Construção de uma Proposta de Inovação Curricular. *Química Nova na Escola*, 31(2), 140-149.
- Brasil (1934). Decreto-Lei nº 24.693 de 12 de junho de 1934. Regula o exercício da profissão de químico. *Diário Oficial da União*.
- Brasil (1943). Decreto-Lei nº 5.452 de 01 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. *Diário Oficial da União*.

Brasil (1956). Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956. Cria os Conselhos Federal e Regionais de Química, dispõe sobre o exercício da profissão de químico, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*.

Brasil (2001). Parecer CNE/CES 1.303 de novembro de 2001. <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130301Quimica.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2024.

Brasil (2004). Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*.

Brasil (2018). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022: Sumário Executivo*. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

Brasil (2022). Senado Federal. Regulamentação de profissões é tema frequente no legislativo. <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/07/regulamentacao-de-profissoes-e-tema-frequente-no-legislativo>. Acesso em: 05 ago. 2024.

Caldas, G. R., & Amorim, M. D. (2018). Formação Inicial de Professores: Reflexões sobre o Curso de Licenciatura em Química de uma Universidade em Questão. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 37-65.

Campani, A., Rejane, M. G. S., & Parente, P. M. M. (2018). Inovação Pedagógica na Universidade. *Revista Educação e Fronteiras On-Line*, 8(22), 18-34.

Campos, V. F., & Pinheiro, E. (2022). Inovação: extensão inovadora e inovação social. *Revista Expressa Extensão*, 27, n.p.

Cantorani, J. R. H., & Pilatti, L. A. (2015). Acessibilidade na Universidade Tecnológica Federal do Paraná: análise a partir de relatórios do Inep e do olhar do gestor. *Educar em Revista [on-line]*, 57, 171-189.

Carbonell, J. (2002). *A aventura de inovar: a mudança na escola*. Artmed.

Cleophas, M. G., Cavalcanti, E. L. D., Souza, F. N., & Leão, M. B. C. (2020). Jogo de realidade alternativa (ARG) como estratégia avaliativa no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 198-220.

Conselho Federal de Química (2004). Resolução Normativa nº 198, de 17 de dezembro de 2004. <https://cfq.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-198-de-17-de-dezembro-de-2004.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2024.

Conselho Federal de Química (2021). *Inovação Tecnológica amplia e renova o campo da Química*. <https://cfq.org.br/noticia/inovacao-tecnologica-amplia-e-renova-o-campo-da-quimica/>. Acesso em: 05 ago. 2024.

Conselho Federal de Química (2023). *CFQ aprova novo Código de Ética dos Profissionais da Área da Química*. <https://cfq.org.br/noticia/cfq-aprova-novo-codigo-de-etica-dos-profissionais-da-area-da-quimica-texto-entrara-em-vigor-a-partir-de-31-de-marco-de-2024/>. Acesso em: 05 ago. 2024.

Costa, C. S. (2019). Educação das relações étnico-raciais, educação escolar quilombola e educação escolar indígena na educação básica: especificidades e aproximações. *Educação e Fronteiras [on-line]*, 9(26), 128-140.

Frison, M. D., Maldaner, O. A., Lottermann, C. L., & Del Pino, J. C. (2009, novembro). *Ações de estagiárias da licenciatura em química em proposta de inovação curricular*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, Brasil.

- Galembeck, F. (2017). Evolução e inovação no setor químico brasileiro: uma visão dos últimos quarenta anos. *Química Nova*, 40(6), 630-633.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Godin, B. (2015). *Innovation Contested: The Idea of Innovation Over the Centuries*. Routledge.
- Guariero, L. L. N., Pereira, P. A. P., Vieira, P. C., Lopes, N. P., & de Andrade, J. B. (2018). Eixos mobilizadores em química: um breve olhar quinze anos depois. *Química Nova*, 41(10), 1226-1236.
- Leite, B. S. (2023). Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do ChatGPT na definição de conceitos químicos. *Química Nova*, 46(9), 915-923.
- Machado, S. P., Cortes, C. E. S., & Almada, R. B. (2023). Currículo mínimo versus diretrizes nacionais de curso: caminhos divergentes na Formação dos profissionais da química. *Química Nova*, 46(01), 126-130.
- Marinho, W. F. (2023). *Ensino de química: uma proposta de inovação, adaptação dos modelos atômicos*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Alagoas]. Repositório Institucional da Ufal.
- Messina, G. (2001). Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. *Cadernos de Pesquisa*, 114, 225-233.
- Michaelis (n.d.). Inovação. In *Michaelis. Dicionário de Língua Portuguesa*. Melhoramentos. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- Miron, M. V. G., Cavalcanti, F. C. B., & Wongtschowski, P. (2005). Inovação tecnológica e produção no setor químico. *Química Nova*, 28(Suplemento), S86-S90.
- Monge-López, C., Rayón-Rumayor, L., & Fernández-Navas, M. (2024). La innovación educativa en el siglo XXI: mercantilización vs cambio social. *Cad. Cedes*, 44(123), 141-152.
- Monteiro, A. (2019). O que é a Inovação social? maleabilidade conceitual e Implicações práticas. *Dados*, 62(3), 1-34.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2012). *Análise textual discursiva*. Editora Unijuí.
- Nóvoa, A. (2022). Conhecimento profissional docente e formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 27, 01-20.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2018). *Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação* (4ª ed.). OCDE.
- Pereira, J. A., Silva Junior, J. F., & Silva, E. V. (2019). Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1), 119-131.
- Sangiogo, F. A., Abib, P. B., & Freitas, F. M. (2022). A inovação no contexto da extensão universitária - conceitos e possibilidades na área da química. *Expressa Extensão*, 27(1), 63-76.
- Sano, H. (2020). *Laboratórios de inovação no setor público: mapeamento e diagnóstico de experiências nacionais*. Enap.
- Santos, D. R. C. M., Lima, L. P., & Giroto Junior, G. (2020). A formação de professores de química, mudanças na regulamentação e os impactos na estrutura em cursos de licenciatura em química. *Química Nova*, 43(7), 977-986.
- Schnetzler, R. P. (2002). A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, 25(supl. 1), 14-24.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard University Press.

A Inovação no Contexto de Documentos que Regulamentam e Orientam a Formação de Bacharéis e Licenciados em Química

Sobrinho Junior, J. F., & Mesquita, N. A. S. (2022). Inovação pedagógica: concepções que orbitam este conceito. *Reflexão e Ação*, 30(2), 212-226.

Tavares, F. G. O. (2019). O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. *Educação*, 44, 1-19.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (n.d.). *Legislações do Ensino Superior de Química*. http://www.iq.ufrgs.br/graduacao/images/tcc/Tabela_Legislacao_Geral.pdf. Acesso em: 09 ago. 2023.

Universidade Federal de Pelotas (2021). *Projeto Pedagógico de Curso de Química – Grau: Licenciatura*. <https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2023/08/Oficial-Coord-PPC-Lic-Qui.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

Zucco, C., Pessine, F. B. T., & Andrade, J. B. (1999). Diretrizes curriculares para os cursos de química. *Química Nova*, 22(3), 454-461.