



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Rua Vinte, 1600. Bairro Tupã. CEP 38304-402, Ituiutaba / MG



LUIZ GUILHERME DE MOURA SILVA

**A FÍSICO-QUÍMICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA:
CURRÍCULO, FORMAÇÃO E PRÁTICAS DOCENTES EM ANÁLISE**

ITUIUTABA
2026

LUIZ GUILHERME DE MOURA SILVA

**A FÍSICO-QUÍMICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA: CURRÍCULO,
FORMAÇÃO E PRÁTICAS DOCENTES EM ANÁLISE**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada à
Comissão Avaliadora como parte das exigências do
Curso de Graduação em Química: Licenciatura
Noturno do Instituto de Ciências Exatas e Naturais
do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: prof. Dr. José Gonçalves Teixeira Júnior

ITUIUTABA
2026



ATA DE DEFESA - GRADUAÇÃO

Curso de Graduação em:	Curso de Graduação em Química - modalidade Licenciatura - 103027 LN				
Defesa de:	Trabalho de Conclusão de Curso				
Data:	27/03/2026	Hora de início:	14h	Hora de encerramento:	17h
Matrícula do Discente:	22011QMI201				
Nome do Discente:	Luiz Guilherme de Moura Silva				
Título do Trabalho:	A Físico-Química na Licenciatura em Química: currículo, formação e práticas docentes em análise				

A carga horária curricular foi cumprida integralmente?	☒ Sim ☐ Não
--	--

Reuniram-se no Auditório 3 do campus Pontal, os membros da Comissão Avaliadora, assim composta: Prof. José Gonçalves Teixeira Júnior (ICENP/UFU), orientador do estudante, Prof. Janaina Farias de Ornellas (UFTM) e Prof. Lisias Pereira Novo (ICENP/UFU).

Iniciando os trabalhos, o presidente da mesa, Prof. José Gonçalves Teixeira Júnior, apresentou a Comissão Avaliadora e o estudante, agradeceu a presença de todos e concedeu ao estudante a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do estudante e o tempo de arguição e resposta foram realizados conforme as normativas do curso.

A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos avaliadores que passaram a arguir o estudante. Finalizada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a comissão, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o estudante:

☒ Aprovado

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e aprovada foi assinada pelos membros da Comissão Avaliadora.



Documento assinado eletronicamente por **José Gonçalves Teixeira Júnior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 14/04/2026, às 15:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Lisias Pereira Novo, Professor(a) do Magistério Superior**, em 14/04/2026, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Janaina Farias de Ornellas, Usuário Externo**, em 14/04/2026, às 17:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_origem_acesso_externo=0, informando o código verificador **7227875** e o código CRC **30A2B781**.

*Dedico este trabalho às três pessoas
muito especiais na minha vida: minha mãe,
Isabel; minha avó, Elione; e minha irmã,
Ana Elisa.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre guiar meu caminho e direcionar minhas escolhas, sempre me mostrando sua mão forte, seu infinito amor e sua eterna misericórdia. À Bem-aventurada Virgem Maria, mãe presente e eterna intercessora, que, como nas bodas de Caná, em todos os momentos aponta para seu Filho: “Eles não têm mais vinho”. Todos os dias, seu olhar me dá força para seguir. Cada linha deste texto foi graça de Deus.

Aos meus pais, Isabel e Celso, por todas as coisas que deixaram de lado para que eu pudesse chegar até aqui. Vocês sempre serão exemplos de amor e força em minha caminhada. A presença de vocês sempre tornou a caminhada da minha vida mais leve e, digo mais: sem vocês, este trabalho nunca seria possível.

A minha irmã, Ana Elisa, pela presença amiga e por me manter sempre na linha, pois eu pensava: “Tenho que ser exemplo”. Lembre-se de que nunca estaremos sozinhos, pois temos um ao outro para sempre.

Aos meus avós, Elione e Damião, por serem carinho e acolhida. E, principalmente, à minha avó, por ser exemplo de luta, força e fé.

Ao meu companheiro, Fabrício, por ser apoio constante e presença afetuosa. Pela paciência, compreensão e pelo incentivo. Você foi e é muito importante neste processo.

Ao meu orientador, José Gonçalves, pelas escutas, conselhos, valorosos comentários, grande paciência e por acreditar em mim e neste trabalho.

À minha amiga, Francidalva, companheira de caminhada de graduação, pelas conversas, risos e apoio neste processo, e por sempre entrar de cabeça nas minhas maluquices. Sem você, o processo não teria sido tão fácil e prazeroso.

A Milena e ao Noah, amiga e afilhado, por sempre estarem dispostos a me ouvir e acolher, e por compreenderem minha ausência em diversos momentos.

A todos/as os/as professores/as que fizeram parte da minha caminhada, especialmente os/as do Instituto Federal do Triângulo Mineiro e da Universidade Federal de Uberlândia.

E a todas as outras pessoas que participaram desse processo e se sentem representadas, em especial a Madrinha Renata, Cecília, Denise, Mariene, Weslei Filho e Triza.

*“O Poderoso fez por mim
maravilhas, e santo é o seu
nome.” Lucas 1,49
(Magnificat de Maria).*

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo compreender como foram construídas as ementas das disciplinas de Físico-Química em três cursos de Licenciatura em Química, bem como analisar as percepções de docentes da área e de futuros/as professores/as de Química acerca dos impactos dessas disciplinas na formação docente. Para isso, realizou-se a análise de documentos que regem os cursos de formação de professores/as de Química e das ementas das disciplinas de Físico-Química dos três cursos, utilizando a metodologia proposta por Lima e Miotto (2007), e foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professores/as da área e três licenciandos/as em Química. Para a análise das entrevistas, utilizou-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). As categorias para análise foram: 1) a construção das ementas pelos/as professores/as; 2) a articulação dessas ementas com a Educação Básica; 3) a percepção dos/as futuros/as professores/as sobre a relação entre os conteúdos da licenciatura e da Educação Básica; 4) a possibilidade de ensinar conceitos de Físico-Química na Educação Básica. Constatou-se que os documentos oficiais não detalham os conteúdos que devem estar presentes nas ementas e que, embora estas contemplem os conteúdos previstos para a Educação Básica, não há uma articulação efetiva entre o que é trabalhado no Ensino Superior e o que é exigido na docência escolar. Segundo os/as docentes entrevistados/as, isso está relacionado ao fato de que as ementas da Licenciatura frequentemente reproduzem as mesmas estruturas do bacharelado, com ênfase nos cálculos e pouca atenção às especificidades do contexto escolar. Os/as licenciandos/as, por sua vez, apontaram não se sentir preparados/as para lecionar tais conteúdos. Esses resultados indicam a necessidade de repensar a organização curricular das disciplinas de Físico-Química nos cursos de Licenciatura, de modo que a formação inicial esteja articulada com as demandas do exercício da docência na escola.

Palavras-chave: Formação docente, Ensino de Química, Físico-Química.

ABSTRACT

This study aimed to understand how the syllabi of Physical Chemistry courses were constructed in three Chemistry Teacher Education programs, as well as to analyze the perceptions of faculty members and pre-service Chemistry teachers regarding the impact of these courses on teacher education. To this end, documents governing Chemistry teacher education programs and the Physical Chemistry syllabi of three courses were analyzed using the methodology proposed by Lima and Mito (2007). Semi-structured interviews were also conducted with three faculty members and three pre-service Chemistry teachers. Interview data were analyzed using content analysis as proposed by Bardin (2016). The categories for analysis were: 1) the construction of syllabi by faculty members; 2) the articulation of these syllabi with Basic Education; 3) pre-service teachers' perceptions of the relationship between higher education content and Basic Education; 4) the possibility of teaching Physical Chemistry concepts in Basic Education. The findings indicate that official documents do not specify in detail the content that should be included in Physical Chemistry syllabi and that, although the syllabi cover the content prescribed for Basic Education, there is no effective articulation between what is taught in higher education and what is required for teaching in schools. According to the faculty members interviewed, this is related to the fact that the syllabi of teacher education programs frequently replicate the structure of bachelor's degree programs, with an emphasis on mathematical calculations and little attention to the specificities of the school context. Pre-service teachers, in turn, reported not feeling prepared to teach such content. These results point to the need to reconsider the curricular organization of Physical Chemistry courses in Chemistry teacher education programs, so that initial teacher education is genuinely aligned with the demands of teaching practice in schools.

Keywords: Teacher Education; Chemistry Teaching; Physical Chemistry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1.	A FÍSICO-QUÍMICA	14
2.2.	FORMAÇÃO DE PROFESSORES/AS.....	15
2.3.	CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA	17
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	SOBRE OS/AS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	23
4.1.1.	PROFESSORES/AS FORMADORES/AS.....	24
4.1.2.	OS FUTUROS/AS PROFESSORES/AS DE QUÍMICA.....	24
3.2	SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS DAS ENTREVISTAS	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS?	27
4.1.1.	A RESOLUÇÃO DO CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.....	27
4.1.2.	AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE QUÍMICA DE 2001 E 2002.....	28
4.1.3.	AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO E AS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DE FÍSICO-QUÍMICA	30
4.2.	O QUE DIZEM OS/AS PROFESSORES/AS FORMADORES/AS?	32
4.2.1.	SOBRE A CONSTRUÇÃO DAS EMENTAS.....	32
4.2.2.	A ARTICULAÇÃO COM A EDUCAÇÃO BÁSICA	34
4.3.	O QUE DIZEM OS/AS FUTUROS/AS PROFESSORES DE QUÍMICA?	38
4.3.1.	SOBRE A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE FÍSICO-QUÍMICA ESTUDADOS NA LICENCIATURA E A ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA	38
4.3.2.	SOBRE A POSSIBILIDADE DE ENSINAR CONCEITOS DE FÍSICO-QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	40
5	CONCLUSÕES	44
6	REFERÊNCIAS	46
7	APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

Por vezes pensei¹ em começar esta monografia de conclusão de curso como todos os/as outros/as começaram. Da forma “academicamente correta”, sem colocar o meu Eu no trabalho, porém julgo que isso é muito mais que é um texto, é algo que vai além de um trabalho obrigatório para a conclusão de um curso, isso é a culminância de muitos esforços, renúncias e de batalhas internas e externas. Sendo assim, vou começar por onde tudo começou, para elencar os pontos que me fizeram chegar até a escrita deste trabalho.

Nasci em uma pequena cidade do interior de Minas Gerais, chamada Capinópolis. Desde muito cedo tive um especial interesse por duas figuras da sociedade, os/as professores/as e os padres, figuras que para mim sempre estiveram à frente “transmitindo” seus conhecimentos. Olhava encantado para as professoras do Ensino Fundamental – Anos Iniciais e pensava: eu quero ser assim, quero escrever no quadro, fazer a chamada e corrigir as tarefas do livro.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, surgiu uma grande dúvida: ser professor de quê? Todas as disciplinas me despertavam interesse e, semanalmente, eu mudava minha escolha: ora era Matemática, ora Ciências, História, Artes ou qualquer outra. Sempre que via algo que me interessava em determinada disciplina, pensava “quero falar disso em sala de aula”.

No 9º ano, vários colegas comentavam sobre fazer a prova para ingresso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), campus Ituiutaba, cidade vizinha de onde eu morava, para cursar o Ensino Médio Técnico. Até então, eu nunca tinha ouvido falar do IFTM, não sabia o que se estudava lá nem como funcionava. Uma colega muito próxima me disse que faria a prova para o curso técnico em Química e eu pensei, se ela vai eu também vou. Fizemos a prova, eu fui aprovado e ela não.

Me adaptei muito bem ao IFTM, tanto à rotina quanto à carga horaria, visto que era um curso integral. Além disso, eu me deslocava todos os dias aproximadamente 45 km para ir e mais 45 km para voltar para casa. Logo no 1º ano, tínhamos 3 disciplinas de Química, totalizando oito aulas por semana. Me aproximei e comecei a me interessar mais a fundo pela área, na disciplina de Química Inorgânica. Estudávamos ácidos, bases e estequiometria, conteúdos nos quais eu tinha bom desempenho. Por vezes, auxiliava os colegas que tinham mais dificuldades; com isso, minha vontade de ingressar na docência só aumentava, agora o interesse era fazer mestrado e doutorado e ingressar em uma instituição Federal como docente.

No 3º ano, em uma aula de Processos Químicos Industriais, mais da metade da turma estava “travada” em um exercício. Eu mesmo, com algumas dificuldades, consegui finalizá-

¹ Esta seção será escrita em primeira pessoa, por se tratar de um memorial de formação.

lo. Uma colega pediu minha ajuda, depois outra e outra e, ao final, eu já estava indo de mesa em mesa auxiliando a turma. O professor da disciplina me chamou depois e disse: “Você brilhou e leva jeito para ser professor.” Mal sabia ele que, bem antes disso, eu já tinha escolhido essa profissão.

Passei por diversas disciplinas de Química ao longo do curso técnico, mas a que mais me chateava era a Físico-Química. Eu me saía muito bem nas provas e nos trabalhos, principalmente por exigir muitos cálculos; para mim, não representava grande dificuldade, como era para a maioria dos meus colegas. No entanto, poucas vezes eu compreendia de fato os conceitos por trás da Termoquímica, da Eletroquímica e da Cinética Química. O professor era da área, com mestrado e doutorado em Físico-Química, porém isso acabava tornando a disciplina ainda mais complicada. Por vezes ele tratava aquilo como algo muito fácil, ele avançava sempre no mais profundo e não percebia que as dúvidas estavam no mais raso.

Lembro de um exemplo específico que o professor deu: o caso do “esquenta comida sem chama”. Não me lembro propriamente se o conteúdo era de propriedades coligativas ou de termoquímica. Ele explicava, os colegas fingiam que compreendiam, e eu estava totalmente perdido naquele tópico, era algo muito distante para mim. As explicações teóricas sempre eram superficiais e recheadas de fórmulas matemáticas, o que, como já apresentado, não era um problema para mim. Mesmo assim a Físico Química foi a área mais insuficiente teoricamente da minha formação técnica. Ainda assim Johnstone (1993) aponta que a maioria dos professores/as de Química dão muito ênfase nas representações, deixando de lado o fenômeno e as entidades químicas – átomos, moléculas e íons.

Após o término do Ensino Médio, realizei o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e ingressei no curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus do Pontal. No decorrer do curso, diversos conceitos eram incompreendidos, devido ao alto grau de abstração e/ou matematização dos conteúdos, principalmente nas disciplinas de Química Analítica e Físico Química. Isso me preocupava, pois eu pensava: “como vou ensinar tal conteúdo sendo que ainda não entendi?”. Além disso muitos/as docentes do ensino superior acreditam que não precisam ensinar ou revisar aquilo que aprendemos enquanto estudantes do ensino médio, por vezes me deparei com alguns docentes dizendo “isso vocês já viram no ensino médio” e passando adiante o conteúdo.

Com o ingresso no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pude perceber que esse problema não era apenas da minha turma. Por vezes, observei colegas calouros e veteranos (alguns, inclusive, que já haviam passado pela etapa de Estágio Supervisionado) dando explicações um pouco equivocadas sobre determinados conceitos aos/as estudantes da Educação Básica. Em um momento, deparei-me com uma bolsista explicando os conceitos de oxidação e redução a uma estudante e, ao ouvir a explicação, percebi que havia certa confusão entre esses conceitos, confundindo-os entre si.

O Estágio Supervisionado no Ensino de Química III, coincidiu com o segundo semestre do ano letivo e praticamente todas as turmas de segundo ano do Ensino Médio de Ituiutaba, estavam no conteúdo de Eletroquímica, nesta etapa do estágio precisamos preparar e lecionar no mínimo 8 aulas. Nas aulas teóricas, na universidade, percebi que uma colega não se sentiu confiante e pediu para lecionar o conteúdo do próximo ano e os que escolheram lecionar estavam repletos de dúvidas, erros conceituais e/ou conceitos mal compreendidos. Precisei estudar bastante e ainda tive dificuldades com o conceito de diferença de potencial. O que me intrigou era que todos/as passamos pelas disciplinas da área de Físico-Química e teoricamente não era para termos tantas dúvidas em algo que é considerado “básico”.

Revisitei as disciplinas de Físico-Química na minha graduação e percebi que não havia uma articulação do que era visto na universidade com o que seria trabalhado na escola de educação básica, nem mesmo na disciplina de Ensino de Físico-Química era feita menção dos conteúdos das disciplinas específicos da área ficando apenas centrada em metodologias de ensino, sendo assim o diálogo entre as áreas nunca acontecia efetivamente.

Um ponto a se discutir em relação a essas disciplinas é que em praticamente todas elas, o foco está voltado para a dedução de fórmulas e equações, muitos/as docentes trabalham massivamente com o sentido matemático dos fenômenos. Compreendo que Química por si só já faz uso de modelos, gráficos, figuras, equações e desenhos para explicar o mundo pelas suas próprias lentes. Porém como proposto por Johnstone (1993) existem três níveis do conhecimento químico, sendo eles macroscópico, microscópico e simbólico. O primeiro dos níveis de representação é o macroscópico onde estão presentes os processos e os fenômenos químicos visíveis a olho nu. O segundo nível é o microscópico, onde estão presentes entidades químicas como os átomos, moléculas e íons. O terceiro é último nível é o simbólico onde estão presentes os símbolos, as equações, gráficos e demais representações. Esses níveis devem ser utilizados como que em uma simbiose, o que não é visto nas disciplinas de Físico-Química

devido à ênfase maior no terceiro nível, o segundo nível era pouco tratado e o fenômeno visível quase nunca era discutido.

Mesmo com tudo o que foi apresentado o que mais me gerava dúvidas era sobre o porquê alguns conteúdos estavam ali em um curso de formação de professores/as, compreendo que é importante que tenhamos domínio dos assuntos, porém assuntos como: fugacidade, leis de Raoult e de Henry, mecanismo de Lindemann, dentre alguns, outros eram trabalhados em um curso de licenciatura e outros conteúdos eram deixados de lado, como radioatividade e decaimento radioativos ou mesmo a articulação com a escola básica era negligenciada nas disciplinas. Com isso sempre me perguntava qual a origem da seleção desses conteúdos. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo compreender como se deu a construção das ementas das disciplinas de Físico-Química nos cursos de Licenciatura em Química, bem como analisar as percepções de docentes da área e de futuros/as professores/as de Química acerca dos impactos dessas disciplinas na formação de professores/as.

Esse trabalho está organizado em quatro partes, divididas em tópicos para facilitar a compreensão das ideias. Na primeira parte, apresenta-se o referencial teórico do estudo, no qual são discutidos alguns conceitos relacionados à área de Físico-Química, à formação de professores/as, ao currículo e à formação de professores/as de Química. A segunda parte é dedicada à metodologia utilizada na elaboração do trabalho. Em seguida, são apresentados os resultados e as discussões. Por fim, expõem-se as conclusões e as referências bibliográficas utilizadas no estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A FÍSICO-QUÍMICA

A Físico-Química é a área da Química que tem como objetivo estudar e descrever os sistemas materiais e seu funcionamento, tanto do ponto de vista microscópico quanto macroscópico. Segundo Pilla (2019), essa área pode ser dividida em dois principais ramos: a Macro Físico-Química e a Micro Físico-Química. A primeira abrange conteúdos como eletroquímica, soluções, equilíbrio químico e termodinâmica química, enquanto a segunda engloba tópicos relacionados à cinética química, à termodinâmica estatística, à química quântica e à físico-química de superfícies.

Trata-se, ademais, de uma área relativamente recente, uma vez que seu surgimento se deu por volta de 1888 com a criação da Revista de Físico-Química por Ostwald, Van't Hoff e Arrhenius, em um ano em que a Termodinâmica e Eletroquímica estavam em desenvolvimento. Com isso, a nova disciplina começou a ser incluída nos currículos em Leipzig (Ostwald), Gottingen (1891) e Paris (1898) (Pilla, 2019).

Nesse contexto, Chang (2010) descreve a Físico-Química como o conjunto de abordagens voltadas à compreensão quantitativa dos fenômenos químicos. No entanto, o autor destaca que o conhecimento acerca de átomos e moléculas é, de certa forma, limitado, de modo que, em diversas situações, deve-se aceitar as explicações semiquantitativas. Essa característica pode se configurar como um obstáculo à aprendizagem da disciplina, especialmente quando associada às dificuldades dos/as estudantes com conteúdos matemáticos.

Como apontam Moraes e Teixeira Júnior (2014), estudantes, em geral, não estabelecem uma boa relação com disciplinas que envolvem cálculo. Além disso, muitas vezes, docentes de Matemática não articulam os conteúdos trabalhados com a Química, o que contribui para que os/as estudantes já ingressem nessas disciplinas com lacunas conceituais, dificultando ainda mais a aprendizagem em Físico-Química.

Pilla (2019) retoma uma fala de Albert Einstein segundo a qual o problema com a Química é que ela é muito difícil até para os/as próprios/as químicos/as, e problematiza que estes/as nem sempre possuem a preparação necessária. Uma vez que a Físico-Química é uma área híbrida e interdisciplinar, assim como as áreas de Bioquímica, Biofísica e Astroquímica,

que bebem de duas fontes, observa-se que, à medida que a ciência avança, as disciplinas vão ultrapassando seus limites e se consolidando como novas disciplinas autônomas.

Os autores Santos e Souza (2002) escreveram, para a Revista Química Nova, um artigo sobre a Físico-Química em comemoração aos 25 anos da Sociedade Brasileira de Química, no qual apontam que, à época, os estudos da área no Brasil estavam maduros e próximos de competir internacionalmente. Essa perspectiva é reforçada por Margon e Andrade (2017), que por ocasião dos 40 anos dessa mesma sociedade, também escreveram que, dentre as áreas da Química, a Físico-Química é a que mais consegue interligar conhecimento teórico e abordagens experimentais.

Mesmo com os avanços significativos nos estudos teóricos e experimentais da área, em relação à formação de professores/as de Química ainda há muito a se melhorar, seja no ensino dessa área nos cursos de licenciatura, seja no diálogo propriamente dito com a área de Ensino de Química. Diante do exposto, compreende-se que a Físico-Química ocupa um lugar central na formação do/a químico/a, seja no âmbito da pesquisa, seja no da docência. No entanto, sua natureza híbrida e matematizada, aliada à escassa articulação com o contexto escolar nos cursos de licenciatura, coloca em evidência uma tensão ainda não resolvida: a distância entre o conhecimento produzido na área e aquele efetivamente ensinado e aprendido na Educação Básica. Essa tensão, longe de ser um problema individual dos/as estudantes, revela uma questão estrutural que merece atenção no campo da formação de professores/as de Química.

2.2.FORMAÇÃO DE PROFESSORES/AS

A formação de professores/as no Brasil é um campo de eminentes disputas de poder, seja por meio de seus currículos, conteúdos formativos e das estruturas institucionais de onde os cursos estão lotados. Formar professores/as não é tarefa fácil, visto que os cursos de licenciatura devem formar profissionais que saibam aprender a aprender, que saibam agir em sala de aula e sobretudo que consigam ver nos/as estudantes/as mais do que tábulas rasas.

Mesquita e Silva (2021) apontam que por vezes os cursos de formação de professores/as são vistos como cursos de segunda categoria em relação aos demais cursos, essa supervalorização dos cursos de bacharelado em relação às licenciaturas, se dá pelo enaltecimento das disciplinas específicas e a nítida separação entre essas e as disciplinas didático-pedagógicas, vistas como menos importantes.

Por muitos anos a formação de professores/as foi baseado na lógica bacharelesca do “3 + 1”, em que os primeiros três anos de sua formação eram baseados na racionalidade técnica e na formação de um professor quase “bacharel”, em que o conteúdo específico que ocupava papel central e no último ano de sua formação eram inseridos os conhecimentos didático-pedagógicos, por vezes com pouco ou quase nenhuma ligação com o conteúdo específico, refletindo um modelo dicotômico, onde o conteúdo e o método andam separados.

O conhecimento específico é um ponto muito importante na profissão docente, visto que o/a docente deverá em sala de aula mediar a construção desse conhecimento, porém esse deve vir sempre atrelado à prática, como que em uma simbiose. Porém, em diversos cursos de formação inicial de professores/as, isso não é observado, visto que o/a futuro/a professor/a tem contato com a prática apenas no âmbito do Estágio Supervisionado ou em projetos como o Residência Pedagógica e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

Entendemos que o conhecimento específico, é um dos pilares na formação de professores/as, porém por vezes nesses cursos os conteúdos trabalhados têm uma distância abissal em relação aos conteúdos que os/as futuros/as docentes irão desenvolver na Escola de Educação Básica.

As licenciaturas não devem apenas ensinar os métodos de ensino e os conhecimentos referentes aos conteúdos, esses cursos devem proporcionar ao/a futuro/a professor/a a construção de um Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que para Silva e colaboradores (2023), apoiados nas ideias de Shulman (1986), é quando o/a professor/a é capaz de dialogar de forma sistemática e organizada com o/a estudante e unir o conhecimento científico, que será desenvolvido em sala de aula, aos conhecimentos didáticos-pedagógicos.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo deve ser sempre um guia para o/a futuro/a docente, visto que mesmo que muitos que estão nos cursos de Licenciatura não almejem trabalhar com a docência, esses cursos devem formar professores/as para a escola e pleno exercício da profissão. Teixeira Júnior (2014) em seu estudo discute que as discussões sobre o conteúdo devem ter relevância para o ensino deste e que as discussões sobre o ensino devem dar atenção ao conteúdo. Entendemos que essa discussão é muito importante para a formação de professores/as, para que o/a estudante consiga aprender o conteúdo e aprender a ensinar tal conteúdo.

Diante dessas considerações, evidencia-se que a formação de professores/as de Química não pode ser reduzida à transmissão de conteúdos específicos, tampouco limitada a um conjunto de técnicas pedagógicas desconectadas da realidade disciplinar. O que se coloca como desafio central é a construção de uma formação integrada, na qual o domínio do conteúdo e o saber

ensiná-lo se desenvolvam de forma articulada e contínua. Nesse sentido, compreender como as disciplinas de Físico-Química têm sido organizadas e trabalhadas nos cursos de licenciatura torna-se fundamental para identificar em que medida essa integração tem, ou não, se efetivado na prática formativa.

2.3.CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Há mais de 50 anos discute-se a Formação de Professores/as de Química no Brasil. Pioneiras/os da área como Roseli Schnitzler, Maria Eunice Marcondes, Otávio Maldaner e Eduardo Mortimer, dentre muitos outros e outras, inseriram discussões importantes e dedicaram suas vidas acadêmicas ao desenvolvimento dessa área. Não se pode negar que houve avanços significativos nos cursos de Licenciatura em Química; entretanto, em muitos deles ainda se observa uma formação generalista, marcada pela fragmentação dos conteúdos e pela pouca articulação entre os saberes específicos da Química e os saberes pedagógicos.

A Química é muitas vezes vista como demasiadamente abstrata pelos/pelas estudantes da Educação Básica, pelo fato dessa ciência utilizar entidades submicroscópicas como átomos, moléculas e íons, que são invisíveis a olho nu, tornando o seu ensino cada vez mais difícil (Araújo; Quadros, 2023). A Química também é considerada uma ciência com bases experimentais, em que muitas teorias e modelos foram construídos a partir da observação experimental. De forma análoga, as atividades experimentais devem ser empregadas para colaborar no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos.

Os autores Mol e Silva (1996) apontam que falta motivação nas aulas de Química, uma vez que as aulas são baseadas apenas na transmissão de conteúdos e memorização de fórmulas. Mortimer e colaboradores (2000) apontam que por vezes os currículos escolares de Química trazem os conteúdos descolocados de suas origens científicas e de qualquer contexto social e tecnológico. Além disso para muitos/as estudantes os conceitos que eram para se inter-relacionar, nem sequer dialogam.

Nesse sentido, os cursos de formação de professores/as devem proporcionar ao futuro/a professor/a discussões sobre os aspectos históricos e sociais do conhecimento, buscando uma superação da visão simplista do conhecimento científico, que advém do Empirismo e do Positivismo. Sendo assim, entende-se que o/a docente de Química deve ter uma base sólida do conteúdo que será ensinado, não apenas o domínio do conteúdo específico em si, porque dominar o conteúdo específico não é garantia de saber ensiná-lo, mas do conhecimento pedagógico do conteúdo, que entrelaça saber científico com o saber pedagógico.

Para que se possa pensar na construção desse conhecimento pedagógico do conteúdo, deve-se começar repensando o currículo da formação docente em Química, que mesmo diante das discussões, continua dando ênfase nos conhecimentos específicos em detrimento dos conhecimentos pedagógicos. Além disso os próprios formadores de professores/as se dividem em dois grandes lados, os/as que lecionam disciplinas específicas que nunca dialogam com os saberes pedagógicos e os/as docentes das disciplinas pedagógicas que por vezes não levam em consideração os conhecimentos advindos das disciplinas específicas. Gerando assim no interior dos próprios cursos disputas por “território”.

Sacristán (2013) aponta que o conceito inicial de currículo perpassa a representação e expressão da organização dos segmentos e fragmentos dos conteúdos que compõem determinada área ou disciplina, além disso, o currículo recebeu o “poder” de ordenar os conceitos a serem ensinados. Sendo que por anos esse objeto era dito como algo acabado e estático, com conteúdos delimitados e engessados. Em relação ao currículo que rege a formação de professores/as de Química devemos buscar alguns documentos que historicamente são importantes para essa área.

No ano de 1968 com a reforma universitária descrita pela Lei 5.540 a formação de professores passou a ser realizada em instituições de Ensino Superior. Santos e colaboradores (2020) apontam que, um ano depois, em 1969, o Conselho Federal de Educação definiu que, além das disciplinas específicas, deveria ser destinado 1/8 da carga horária mínima do curso para disciplinas como Didática, Práticas de Ensino/Estágio e Psicologia da Educação, dentre outras.

Macedo e colaboradores (2005) apontam que uma das tarefas mais importantes das Instituições de Ensino Superior é a de formar professores/as e organizar as licenciaturas. Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, a formação docente passa a ser feita em cursos de nível superior e devem ter no mínimo 300 horas de componentes práticos relativos ao curso de formação em questão, além disso os/as docentes passam a ser formados/as em curso de graduação plena.

Outro marco importante da LDB em relação a formação de professores/as, é a articulação da universidade com a escola de Educação Básica, uma vez que essa possui mais recursos e dispõe de grande destaque na proposição de projetos e ação afirmativas no âmbito nacional. Sendo que as Instituições de Ensino Superior devem assumir a liderança na cooperação com as escolas, a fim de melhorar a qualidade do Educação Básica. (Macedo *et al.*, 2005).

Santos e colaboradores (2020) também discutem que a LDB não dispõe dos conteúdos

que devem ser trabalhados nas licenciaturas, uma vez que esses e suas cargas horárias devem ser elencados pelos conselhos específicos de cada área e/ou secretarias. No caso da Licenciatura isso ficará a cargo do Conselho Federal de Química (CFQ).

Em relação ao CFQ já existia um documento deste 1975 que propunha um currículo mínimo, onde após cumprir créditos referentes a um rol de disciplinas, esses conseguiriam exercer a profissão de Químico, Químico Tecnológico ou Engenheiro Químico. (Machado *et al.*, 2023). Sendo que esse documento também passou a balizar os cursos de formação de professores/as de Química.

Em 2001 o Conselho Nacional de Educação (CNE) por meio do Parecer nº1303 (Brasil, 2001) que trata acerca das Diretrizes Nacionais para os cursos de Química – Bacharelado e Licenciatura (DCN), coloca a Licenciatura como uma complementação do Bacharelado (Zucco *et al.*, 1999). No ano de 2002 tem-se a Resolução 01/2002 que traz a importância dos conteúdos específicos e pedagógicos e evidencia, como apontado pelo documento *“os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas”* (Brasil, 2002, p.2), além disso o/a professor/a não deve ser um mero especialista.

Ainda em relação à Resolução 01/2002 essa aponta que *“a formação deverá ser realizada em processo autônomo, em curso de licenciatura plena, numa estrutura com identidade própria”* (Brasil, 2002, p.4). Evidencia-se, portanto, que os cursos de formação de professores/as devem possuir identidade própria e serem estruturados como licenciaturas plenas, não podendo depender de outras formações, como historicamente ocorreu com a vinculação ao bacharelado.

Também no ano de 2002 tem-se a resolução 02/2002 que estabelece que a formação de professores/as em nível superior, de graduação em Licenciatura Plena, deverá ser efetivada integralizando mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas com uma articulação teoria-prática, configurando-se como marco normativo da formação docente no país.

O percurso histórico e normativo apresentado ao longo deste capítulo evidencia que a formação de professores/as de Química tem avançado, ainda que de forma lenta e marcada por tensões. Da lógica do "3+1" às resoluções que passaram a exigir identidade própria para as licenciaturas, observa-se uma trajetória de conquistas importantes, mas ainda insuficientes para romper com a dicotomia entre conhecimento específico e formação pedagógica. No caso da Físico-Química, essa tensão se aprofunda: trata-se de uma área de natureza híbrida e matematizada, cujos conteúdos, quando trabalhados nos cursos de licenciatura sem articulação com a realidade escolar, contribuem para lacunas conceituais que comprometem a formação docente. Nesse sentido, investigar como as ementas das disciplinas de Físico-Química têm sido

construídas e de que forma impactam a formação dos/as futuros/as professores/as de Química configura-se não apenas como uma questão curricular, mas como uma questão central para a qualidade do ensino de Química na Educação Básica.

3 METODOLOGIA

Martins (2004) conceitua a metodologia como o caminho crítico do processo científico, sendo ela um instrumento a serviço da pesquisa. Assim, a metodologia utilizada neste estudo será de abordagem qualitativa. De acordo com Godoy (1995), nessa perspectiva o pesquisador vai a campo para compreender o processo a partir de diferentes pontos de vista. Diferentemente da abordagem quantitativa, que se vale da mensuração de dados, a pesquisa qualitativa busca explorar a complexidade e a riqueza do objeto estudado; além disso, utiliza o discurso e a palavra como dados de pesquisa.

Em um primeiro momento, utilizou-se a análise documental que, de acordo com Lima Júnior (2021), é um método de pesquisa no qual os dados advêm de documentos, com o propósito de extrair as informações neles contidas para que se possa compreender o fenômeno. Os documentos analisados inicialmente neste trabalho foram as ementas das disciplinas obrigatórias² de Físico-Química de três cursos de licenciatura em Química do Triângulo Mineiro, obtidas por meio de pesquisa nos sites oficiais dos cursos. Na sequência, foram analisados os documentos oficiais norteadores dos cursos de formação de professores/as de Química, a saber³: i) *Resolução Ordinária nº 1.511, de 12 de dezembro de 1975, do Conselho Federal de Química (CFQ)*; ii) *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química — Parecer CNE/CES 1.303/2001*; e iii) *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química — Resolução CNE/CES 8/2002*. Buscou-se, nesses documentos, analisar quais conteúdos de Físico-Química eram elencados para os cursos de licenciatura. Essa análise foi realizada por meio de leitura seletiva que, conforme apontado por Lima e Miotto (2007), busca no material os fatos de interesse da pesquisa.

Em um segundo momento, foi analisado o documento que norteia o componente curricular de Química na Educação Básica⁴, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCN). Esse documento foi analisado tendo em vista que a Resolução CNE/CES 8, de 11 de março de 2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química (DCN), aponta que os projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura devem explicitar "os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das

² Foram analisadas apenas as disciplinas obrigatórias, uma vez que não há garantia quanto à oferta e à matrícula dos/as estudantes nas disciplinas optativas/eletivas

³ A resolução 02/2024 não foi analisada, pois as ementas e os projetos pedagógicos dos cursos analisados nesta pesquisa são anteriores a este documento

⁴ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não foi utilizada, pelo fato das ementas e dos projetos pedagógicos dos cursos analisados nesta pesquisa serem anteriores a publicação deste documento

licenciaturas". Dessa forma, a análise das OCN foi realizada por meio de leitura seletiva, com o objetivo de identificar as habilidades relacionadas à área de Físico-Química, a partir da busca por termos que remetem a essa área, tais como: soluções, equilíbrio químico e entropia, entre outros. Essa análise serviu para subsidiar a etapa seguinte da pesquisa, relacionando as habilidades encontradas nas OCN aos conteúdos químicos presentes nas ementas das disciplinas dos cursos de Licenciatura.

Para o terceiro momento da pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professores/as formadores/as que atuam na área de Físico-Química, cada um/a vinculado/a a uma das universidades cujas ementas foram analisadas. De acordo com Fraser e Gondim (2004), nas entrevistas semiestruturadas utiliza-se a combinação de questões previamente formuladas e de questões que podem surgir no decorrer da interação entre os sujeitos; além disso, o entrevistador tem maior controle sobre o que pretende investigar, mas ainda há espaço para reflexão espontânea sobre os assuntos abordados.

As entrevistas foram realizadas de forma remota e gravadas, por meio da plataforma Google Meet⁵. Para o direcionamento das entrevistas com os/as professores/as formadores/as, elaboraram-se três questões que avaliam a construção das ementas dessas disciplinas e sua relação com a Educação Básica. As perguntas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Perguntas norteadoras para a entrevista com os/as professores/as formadores/as.

Perguntas	
1	Como se deu a construção das ementas das disciplinas da área de Físico-química? Quais documentos norteadores foram usados?
2	As diretrizes curriculares nacionais trazem a necessidade de abordar “os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas”. Em algum momento isso foi pensado na construção das ementas? Você acredita que existe essa articulação nas ementas das disciplinas de Físico-Química?
3	Na construção das ementas houve um diálogo com os/as professores/as da área de Ensino de Química?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Nas questões direcionadas aos/às professores/as formadores/as, o intuito era compreender como ocorreu a construção das ementas das disciplinas de Físico-Química e a partir de quais documentos norteadores os tópicos das disciplinas foram definidos. Além disso,

⁵ As entrevistas foram feitas de forma remota pelo fato de os/as docentes residirem em cidades diferentes

verificou-se se havia alguma articulação com os conteúdos a serem desenvolvidos na escola e se existia diálogo com os/as professores/as de Ensino de Química, uma vez que estes/as possuem maior aproximação com a Química ensinada na Educação Básica.

Na sequência, foram entrevistados/as três estudantes de um dos cursos de licenciatura em Química⁶, que já haviam concluído todas as disciplinas da área de Físico-Química e que, naquele período, estavam cursando a última etapa do Estágio Supervisionado. As entrevistas com os/as estudantes foram realizadas de forma presencial. Foram elaboradas duas perguntas (Quadro 2) e um quadro ([Apêndice 1](#)), relacionando os conhecimentos químicos e as habilidades extraídos das OCN aos conteúdos abordados nas disciplinas de Físico-Química de uma das universidades.

Quadro 2 - Perguntas norteadoras para a entrevista com os/as estudantes de licenciatura.

Perguntas	
1	Com a observação do quadro, você tinha noção que todos os conteúdos das ementas estavam de acordo com o currículo da Educação Básica. Você conseguiu ver todos esses conteúdos de Físico-Química no decorrer do curso?
2	Você como futuro/a professor/a se sente seguro para trabalhar esses conteúdos na Educação Básica?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026

Com o objetivo de garantir o anonimato dos/as participantes da pesquisa, os nomes foram substituídos por códigos. As universidades foram identificadas pelos códigos UA, UB e UC. Os/as docentes formadores/as foram identificados/as pelos códigos PA, PB e PC, correspondentes às suas respectivas instituições. Os/as estudantes participantes foram identificados/as pelos códigos E1, E2 e E3.

3.1 SOBRE OS/AS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A seguir, são apresentadas as características dos/as participantes desta pesquisa, divididos em dois grupos: professores/as formadores/as e futuros/as professores/as de Química. Compreende-se que as informações acerca dos/as participantes podem contribuir para a compreensão de seus pontos de vista e concepções sobre as ementas e o ensino de Físico-Química na Educação Básica.

⁶ As entrevistas foram feitas com 3 estudantes de apenas uma universidade, pela facilidade de contato com os/as estudantes

4.1.1. PROFESSORES/AS FORMADORES/AS

Os/as três professores/as entrevistados/as ministram disciplinas de Físico-Química em suas respectivas universidades, situadas no Triângulo Mineiro. Todas essas instituições ofertam, além do curso de Licenciatura em Química, o curso de Bacharelado em Química e/ou em Química Industrial. Para melhor compreensão da formação inicial e continuada, bem como das características dos/as professores/as participantes da pesquisa, elaborou-se o Quadro 3, com base nas informações obtidas por meio das entrevistas e dos currículos dos/as participantes.

Quadro 3 - Dados dos/as professores/as formadores/as.

Professor/a	Formação Inicial	Mestrado	Doutorado
PA	Bacharelado em Química	Mestrado em Química	Doutorado em Ciências com ênfase em Físico-Química
PB	Bacharelado em Química	Mestrado em Química	Doutorado em Ciências com ênfase em Físico-Química
PC	Bacharelado em Química Ambiental	Mestrado em Química	Doutorado em Ciências com ênfase em Físico-Química

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

4.1.2. OS FUTUROS/AS PROFESSORES/AS DE QUÍMICA

Com relação aos/as três futuros/as professores/as, todos/as são estudantes da Universidade A, já concluíram todas as disciplinas da área de Físico-Química e, na época da entrevista, estavam cursando a última etapa do Estágio Supervisionado — componente obrigatório dos cursos de licenciatura. Para melhor compreensão das características dos/as futuros/as professores/as de Química participantes da pesquisa, elaborou-se o Quadro 4, com base nas informações obtidas por meio das entrevistas.

Quadro 4 - Dados futuros/as professores/as de Química.

Estudante	Período atual do curso	Ano de conclusão do Ensino Médio	Tipo de Escola
E1	9º período	2017	Pública/Regular
E2	10º período	2020	Privada/Técnica
E3	9º período	2000	Pública/Regular

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

3.2 ***SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS DAS ENTREVISTAS***

Após a realização das entrevistas, as respostas foram transcritas na íntegra. Para a análise dos dados, utilizou-se a metodologia proposta por Bardin (2016), que apresenta um método de análise de conteúdo amplamente utilizado em pesquisas qualitativas. Nessa abordagem, é possível identificar padrões e significados, bem como interpretar o conteúdo de forma sistemática. Esse método é composto por três etapas: i) leitura flutuante; ii) categorização; e iii) análise e interpretação.

A primeira etapa caracteriza-se como uma fase inicial e exploratória da análise dos dados. Ela consiste em uma leitura preliminar das entrevistas, com o objetivo de conhecer e reconhecer o material. Trata-se do momento em que o pesquisador constrói as primeiras impressões sobre o conteúdo analisado, ampliando seu olhar acerca das entrevistas, formulando hipóteses e estabelecendo relações com os objetivos propostos. Essa etapa permite ao pesquisador assimilar o material de maneira livre e aberta, sem a realização de uma análise mais aprofundada (Valle; Ferreira, 2025).

A segunda etapa consiste na categorização, na qual as unidades de análise são agrupadas em categorias com base em características comuns identificadas durante o processo de codificação. Para Bardin (2016), é de suma importância que as categorias sejam mutuamente exclusivas e abrangentes, contemplando todos os dados. Essas categorias podem ser definidas previamente, com base em teorias existentes, ou podem emergir ao longo do processo de análise dos próprios dados. Neste estudo, as categorias foram elaboradas a partir da análise das entrevistas.

As categorias utilizadas foram: 1) *O que dizem os/as professores/as sobre a construção das ementas* — na qual se buscou compreender quais documentos foram utilizados na elaboração das ementas; 2) *A articulação das ementas com a Educação Básica* — na qual se buscou entender se houve uma tentativa de articulação dos conteúdos a serem abordados no curso de licenciatura com a Educação Básica durante a construção das ementas; 3) *O que dizem os/as futuros/as professores/as sobre a relação dos conteúdos de Físico-Química estudados na licenciatura e a abordagem na Educação Básica* — na qual se buscou compreender se os/as licenciandos/as percebiam a existência ou não dessa relação em seu curso; 4) *O que dizem os/as futuros/as professores/as sobre a possibilidade de ensinar conceitos de Físico-Química na Educação Básica* — na qual se buscou compreender se os/as estudantes se sentiam preparados/as para lecionar os conteúdos de Físico-Química na Educação Básica.

Por fim, a última etapa consiste na análise e interpretação dos resultados, sendo dedicada à interpretação dos dados obtidos a partir das entrevistas e suas relações com os documentos que regem a formação de professores/as de Química, com o objetivo de identificar padrões, tendências, relações ou significados subjacentes aos dados. Essa etapa envolve uma análise minuciosa das categorias e dos trechos das entrevistas, buscando compreender as inter-relações e extrair percepções relevantes. As interpretações dos dados devem estabelecer um diálogo com a literatura e contextualizar os achados em relação aos objetivos da pesquisa. Na próxima seção, serão apresentados os resultados desta pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS?

Nesta seção serão apresentadas as análises dos documentos oficiais que regem os cursos de formação de professores/as de Química, sendo eles: *i)* Resolução Ordinária nº 1.511 de 12.12.1975 do Conselho Federal de Química (CFQ), *ii)* Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química do ano 2001 – Parecer 1.303/2001 e *iii)* Diretrizes curriculares para os cursos de Química do ano 2002 – Resolução CNE/CES 8. Além disso, será apresentada a análise do documento que norteia o Ensino de Química na Educação Básica que no nosso caso são as OCN. Também serão apresentadas as análises das ementas das disciplinas de Físico-Química das três universidades que foram objetos de estudo neste trabalho.

4.1.1. A RESOLUÇÃO DO CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.

Em 12 de dezembro de 1975 o Conselho Federal de Química institui a Resolução Ordinária nº 1511 que institui um currículo mínimo para os cursos de Química – Bacharelado e Licenciatura, nesta resolução este órgão elencou um rol de disciplinas e créditos relacionadas a elas, os quais o/a estudante deve cumprir para obter o registro nos Conselhos Regionais de Química, em relação aos créditos a resolução aponta que 1 crédito equivale a 15 horas-aula teóricas ou 30 horas-aula práticas.

O documento traz que essas disciplinas devem compor o currículo mínimo do curso:

1. Matérias básicas (Matemática, Física e Mineralogia) – 16 créditos;
2. Matérias químicas profissionais:
 - a) Química Geral e Química Inorgânica – 16 créditos;
 - b) Química Analítica (Análise Qualitativa, Análise Quantitativa e Análise Instrumental) – 16 créditos;
 - c) Química Orgânica (Química Orgânica, Análise Orgânica, Bioquímica) – 16 créditos;
 - d) Físico-Química – 16 créditos.
3. Matérias adicionais (Disciplinas relacionadas com a Química inclusive as do item 2 não computadas no mesmo) – 16 créditos (CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA, 1975).

Em se tratando da disciplina de Físico-Química, a resolução estabelece que devem ser cumpridos, no mínimo, 16 créditos; entretanto, diferente das áreas de Química Analítica e Química Orgânica o documento não explicita quais tópicos ou subáreas devem ser abordados nessa área, deixando a cargo dos cursos a definição das disciplinas e dos conteúdos a serem contemplados.

O documento em questão também não diferenciava os cursos de Licenciatura e Bacharelado, uma vez que até as atribuições destinadas pelos Conselhos Regionais de Química aos profissionais são as mesmas, sendo a única distinção o fato de que apenas os/as licenciados/as podem trabalhar com o magistério.

Ademais, a exigência de um currículo mínimo pode, por vezes, provocar um engessamento na área, uma vez que não apenas a Química, mas todas as Ciências são extremamente dinâmicas e passam por mudanças significativas ao longo dos anos. Nesse contexto conforme apontado por Machado e colaboradores (2023), o referido documento deveria ter evoluído de forma concomitante à área. Do mesmo modo, a Química há bastante tempo deixou de ser estruturada exclusivamente pelas quatro grandes áreas: Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analítica e Físico-Química, em razão do surgimento de novos campos que promovem o diálogo entre essas áreas e as demandas contemporâneas, como, por exemplo, a Química Computacional.

Com isso deve-se repensar e revisar o documento do CFQ que norteia o currículo mínimo dos cursos de Química, uma vez que ele foi elaborado no ano de 1975. Passados mais de 50 anos, as pesquisas e as concepções relacionadas à formação de professores/as sofreram mudanças significativas, como as DCN e atualmente a Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores/as. Os autores Machado e colaboradores (2023) apontam que o atraso na atualização e adequação da legislação causa problemas no exercício da profissão seja dos/as químicos/as ou professores/as. Nesse sentido, torna-se necessária a atualização desse documento, de modo que ele possa dialogar com os cursos de Química na contemporaneidade.

Ainda deve-se pensar se há a necessidade de continuar seguindo esse documento nos cursos de Licenciatura em Química uma vez que os campos de trabalho são totalmente diferentes e que para exercício da docência não é necessário o registro nos Conselhos Regionais.

4.1.2. AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE QUÍMICA DE 2001 E 2002.

Em 2001 o Conselho Federal de Educação estabeleceu as DCN para os cursos de Química – Licenciatura e Bacharelado, esse documento traz tópicos relacionados a formação pessoal, a compreensão da Química, a comunicação e a profissão em geral. Em relação os conteúdos básicos de Química o documento elenca uma relação de conteúdos que os cursos de Química devem abranger. Em se tratando dos conceitos de Físico-Química as diretrizes trazem

que devem ser abordados os seguintes tópicos “*termodinâmica química; cinética química e propriedades físico-químicas das substâncias e dos materiais*” (Brasil, 2001, p.9). O documento deixa de lado tópicos importante como a Eletroquímica, Equilíbrio Químico e Radioatividade, além disso nota-se que o documento não discute a fundo o que se deve ser trabalhado, apresentando apenas os tópicos acima na área de Físico-Química.

Em pesquisa realizada com cursos de Licenciatura em Química de diferentes regiões do Brasil, Ornellas (2016) identificou que os documentos oficiais figuram entre os elementos mais recorrentes na organização das disciplinas analisadas, mas que sua presença nas ementas não se traduz necessariamente em uma formação voltada para as especificidades do ensino escolar, evidenciando uma tendência nacional de distanciamento entre o que é prescrito e o que é efetivamente praticado na formação de professores de Química.

Outro ponto abordado pelo documento é que:

serão incluídos no conjunto dos conteúdos profissionais os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio (Brasil, 2001, p. 9).

Sendo assim o documento elenca que além dos tópicos de Físico-Química, os cursos de Licenciatura em Química devem incluir no percurso formativo os tópicos de Físico-Química e das demais áreas que serão trabalhados na escola de Educação Básica pelo/a futuro/a professor/a, porém ele não apresenta quais os conteúdos e como serão trabalhados. Ainda assim em relação a formação de professores tal documento mesmo que nas entrelinhas traz o antigo pensamento da licenciatura 3 + 1. Além disso conforme apontado por Ornellas (2016) o documento deixa de lado os conhecimentos relativos à docência em Química.

Um ano depois o CNE estabeleceu a resolução 8 de 11 de março de 2002, que é auxiliar ao parecer 1.303/2001, esse documento também não trata dos conteúdos químicos que devem ser abordados nos cursos de Licenciatura em Química, porém esse traz que os currículos das Licenciaturas devem explicitar “*os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas*” (Brasil, 2002, p.1), mais uma vez as diretrizes apontam que devem ser levados em consideração os conteúdos da Educação Básica, entende-se que esses conteúdos não devem ficar apenas nas disciplinas didáticos-pedagógicas e sim estarem entrelaçados em meio a todo o processo formativo. Sendo assim, foram analisadas as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

4.1.3. AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO E AS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DE FÍSICO-QUÍMICA

Quadro 5 – Relação entre as habilidades encontradas nas OCN e os conteúdos da área de Físico-Química

Habilidade	Conteúdo
Reconhecimento e identificação de transformações químicas que ocorrem em diferentes intervalos de tempo	Cinética Química
Identificação de variáveis que podem modificar a rapidez de uma transformação química (concentração, temperatura, pressão, estado de agregação, catalisador)	Cinética Química
Proposição e utilização de modelos explicativos para compreender a rapidez das transformações químicas	Cinética Química
Compreensão da relação entre energia elétrica produzida e consumida na transformação química e os processos de oxidação e redução	Eletroquímica
Compreensão dos processos de oxidação e redução a partir das ideias de estrutura da matéria	Eletroquímica
Reconhecimento de que, em certas transformações químicas, há coexistência de reagentes e produtos (estado de equilíbrio químico, extensão da transformação)	Equilíbrio Químico
Identificação de variáveis que perturbam o estado de equilíbrio químico	Equilíbrio Químico
Compreensão do conceito de temperatura de ebulição e fusão e suas relações com a pressão atmosférica, a natureza das substâncias e a presença de solutos dispersos em seu meio	Propriedades Coligativas
Diferenciação entre solução, coloide e agregado	Soluções
Compreensão do significado matemático da composição de materiais e da concentração em massa e em quantidade de matéria de soluções	Soluções
Cálculo de concentrações em massa de soluções preparadas a partir da massa de um soluto e da diluição de soluções	Soluções
Compreensão do significado das aplicações das primeira e segunda leis da termodinâmica no estudo das transformações químicas	Termoquímica
Compreensão do conceito de calor e sua relação com as transformações químicas e com a massa dos reagentes e dos produtos	Termoquímica
Compreensão da relação entre o calor envolvido nas transformações químicas e as massas de reagentes e produtos	Termoquímica
Compreensão da entalpia de reação como resultante do balanço energético advindo de formação e ruptura de ligação química	Termoquímica
Compreensão qualitativa do conceito de entalpia, entropia e potenciais-padrões de eletrodo	Termoquímica e Eletroquímica
Compreensão de como os químicos podem prever variação de energia térmica e elétrica nas reações químicas	Termoquímica e Eletroquímica
Identificação de produção de energia térmica e elétrica em transformações químicas e nucleares (fissão e fusão)	Termoquímica, Eletroquímica e Radioatividade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio foram instituídas com o objetivo de efetivar, no contexto da realidade escolar brasileira, a reforma do ensino médio, bem como promover o diálogo entre professores/as e a escola. Os conteúdos de Química estão contemplados nas OCN de Ciências da Natureza, documento que elenca habilidades

relacionadas aos conhecimentos químicos. No que se refere aos conteúdos de Físico-Química, o documento apresenta as seguintes habilidades relacionados aos seguintes conteúdos: Soluções, Termoquímica, Eletroquímica, Equilíbrio Químico, Radioatividade, Propriedades Coligativas e Cinética Química. Sendo que de acordo com as DCN esses tópicos devem estar presentes nas ementas, uma vez que estas diretrizes apontam que os cursos de Licenciatura devem explicitar os conteúdos da Educação Básica.

Com o objetivo de analisar a relação entre as habilidades previstas nas OCN e a formação de professores de Química, foi elaborado o Quadro 5, que apresenta a correspondência entre essas habilidades e os conteúdos da área de Físico-Química.

As três universidades apresentam as ementas como componentes das fichas de disciplinas. Sendo que nas fichas das Universidades A e B estão presentes também os objetivos da disciplina e as referências básicas e complementares, já na Universidade C não há menção aos objetivos. As Universidades apresentam de 3 a 5 disciplinas obrigatórias da área de Físico-Química, as disciplinas de cada uma delas estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Disciplinas obrigatórias da área de Físico-Química das 3 universidades envolvidas na pesquisa.

Universidade A	Termodinâmica Química Físico-química de Soluções e Eletroquímica Cinética Química Introdução a Química Moderna.
Universidade B	Físico-Química I Físico-Química II Introdução a Eletroquímica Físico Química Aplicada.
Universidade C	Físico-Química I Físico-Química I Físico-Química II.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Ao analisar as ementas, nota-se que elas apresentam, em grande medida, os mesmos conteúdos, embora alguns conceitos estejam distribuídos entre diferentes disciplinas, aparecendo parcialmente em uma e em outra. Isso mostra certa familiaridade entre as ementas, mesmo sendo de universidades diferentes. Além disso como demonstrado anteriormente os documentos oficiais não apontam quais os conteúdos e conceitos devem ser abordados. De igual modo, percebe-se que a Universidade C em relação aos conteúdos de Físico-Química, possui menos disciplinas dessa área, enquanto as outras universidades possuem o mesmo número de disciplina da área.

Conforme observado no Quadro 7, o único tópico que não está presente em uma das

universidades é o de radioatividade. Assim, mesmo que os documentos oficiais não indiquem explicitamente os conteúdos de Físico-Química necessários para o curso de Licenciatura em Química, ao analisar as ementas, nota-se que elas contemplam a maior parte dos conteúdos da Educação Básica.

Quadro 7 – Relação entre as disciplinas do Ensino Superior e os conteúdos de Físico-Química da Educação Básica.

Conteúdos	Universidade A	Universidade B	Universidade C
Soluções	X	X	X
Eletroquímica	X	X	X
Termoquímica	X	X	X
Cinética Química	X	X	X
Propriedades Coligativas	X	X	X
Radioatividade	X	X	
Equilíbrio Químico	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Por fim pode-se perceber que praticamente todas as habilidades apontadas nos documentos norteadores da disciplina de Química para o Ensino Médio estão contempladas nas disciplinas da área de Físico-Química das três Universidades pesquisadas. Isso indica que, no que se refere aos conteúdos da área de Físico-Química, os cursos de formação de professores/as dessas universidades estão alinhados com os conhecimentos que o/a futuro/a docente irá trabalhar na educação básica. Entretanto, a análise das ementas não garante que esses conteúdos estão sendo efetivamente articulados com o contexto escolar e se os/as licenciandos/as conseguem, a partir da formação inicial, desenvolver práticas pedagógicas que possibilitem o ensino desses conteúdos na escola.

4.2. O QUE DIZEM OS/AS PROFESSORES/AS FORMADORES/AS?

4.2.1. SOBRE A CONSTRUÇÃO DAS EMENTAS

Ao abordar a questão relativa à construção das ementas, os/as docentes apontaram que se baseiam em ementas de outras universidades, como elencado por PA, que, para a construção das ementas em sua universidade, são levadas em consideração “as propostas de currículo que já existem”, já PB aponta que “no geral busca-se ementas de outros cursos que as vezes já estão bem estabelecidos, é comum entrarmos nos sites de outras universidades e buscar as

fichas de disciplinas de outros cursos com nota máxima no MEC”. Ao analisar tais fatos nota-se que são utilizadas ementas de cursos já bem estabelecidos e conceituados no Brasil. Isso pode ser um ponto positivo, pois pode contribuir, de certo modo, para uma garantia de qualidade e de certo padrão acadêmico, o que nem sempre é algo positivo, uma vez que os perfis de cursos de grandes centros pouco se aproximam dos perfis dos cursos do interior. Além disso, como apontado por PA o perfil de seu curso *“era um perfil muito parecido com o que se via na Físico-química de Uberlândia e na Físico-química da Unicamp”*, podendo ficar assim esse curso, com ausência de identidade institucional, sendo quase um “clone” de outros cursos.

O/a docente PC explicita que é utilizado:

o perfil de universidades de referência no país. E usamos também como inspiração o curso de Química da USP, já que eu venho da físico-química da USP. Usamos também o curso de Química da UFU e o curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pois temos professores que vieram de lá também. (PC, 2026).

Diferentemente dos/as demais docentes, PC aponta claramente que são levados em conta os perfis das universidades nas quais os/as docentes formadores/as estudaram. Esses/as docentes podem utilizar elementos desses cursos, seja pela familiaridade com a formação recebida, seja por considerarem que tais experiências fazem mais sentido para a formação dos/as estudantes, uma vez que já passaram por esses contextos. Ademais Tardif (2000) aponta que:

os alunos passam pelos cursos de formação de professores sem modificar suas crenças anteriores sobre o ensino. E, quando começam a trabalhar como professores, são principalmente essas crenças que eles reativam para solucionar seus problemas profissionais (Tardif, 2000, p. 13).

Neste caso, Tardif trabalhou com futuros/as professores/as da Educação Básica e suas crenças relacionadas à própria formação enquanto alunos/as da Educação Básica. Entretanto, é possível traçar um paralelo com os/as professores/as que participaram desta pesquisa, uma vez que estes são docentes do Ensino Superior e, como evidenciado na fala de PC, buscam em sua formação inicial elementos que possam auxiliar no início e no desenvolvimento da docência.

Isso também é um ponto que pode impedir que o curso crie sua própria identidade e seu próprio perfil, ficando este sujeito a apenas recriar o que já está bem estabelecido ou aquilo com que os docentes têm mais familiaridade. Além disso, com as novas DCN para os cursos de Licenciatura do ano de 2024, deve-se pensar se os cursos que estão sendo utilizados como base estão, de fato, de acordo com a nova legislação, uma vez que, caso isso não ocorra, podem estar sendo simplesmente recriados velhos padrões.

Zucco e colaboradores (1999) discutem em seu trabalho que as universidades devem

estabelecer em seus currículos um perfil de profissional que desejam formar, sendo que esses devem estar alinhados as especificidades regionais e institucionais. Uma vez que se basear em ementas de outros cursos causa um distanciamento na construção desses perfis, pois como já apontado os cursos tem perfis institucionais e locais muito diferentes.

Além disso, observa-se que esses/as docentes utilizam expressões como *“visão clássica”*, como indicado no trecho *“isso vem já de uma construção clássica, que já existe há algum tempo”*, o que pode indicar que determinados conteúdos já se encontram bem consolidados. Entretanto, entende-se que, ao utilizar tais termos, os/as docentes podem estar evidenciando que aprenderam esses conteúdos dessa forma e que, por isso, tendem a acreditar que eles devem ser ensinados da mesma maneira aos/às estudantes, o que contribui para a manutenção dessa perspectiva no processo de formação.

Ainda sobre os documentos utilizados para a construção das ementas PA aponta que também são utilizados outros materiais como *“os livros didáticos, que já apresentam a forma, inclusive, da gente pensar o próprio conteúdo”*. O livro é um artefato que tenta promover uma visão organizada do conhecimento científico que já está bem estabelecido naquela área, porém utilizar apenas do livro e das ementas de cursos, por vezes podem causar um engessamento dos conteúdos e distanciar os conteúdos da formação de professores/as de Química uma vez que os livros didáticos do Ensino Superior não são pensados especificamente para os cursos de Licenciatura.

4.2.2. A ARTICULAÇÃO COM A EDUCAÇÃO BÁSICA

Em relação à articulação dos conteúdos da Educação Básica na construção das ementas, PA afirmou que foram realizados *“dois olhares, no primeiro momento. O primeiro olhar foi de que a gente entendia que a gente está formando professor, mas também está formando químico.”*. Esse primeiro ponto evidencia que, mesmo diante de diversas discussões relacionadas à formação de professores/as de Química, no interior dos cursos de licenciatura ainda persiste uma concepção *“bacharelesca”*, na qual formar professores/as de Química seria também formar químicos/as. Tal perspectiva é reforçada na fala de PB, ao afirmar que *“quando eu paro para ver a ementa da físico-química para a licenciatura, ou para o bacharelado, ou para a química industrial, a ementa é basicamente a mesma. Então você não tem um olhar para cada um”*, nesta sentença o/a próprio/a docente entende que não há uma visão para cada curso. No entanto, compreende-se que esses cursos possuem objetivos distintos, uma vez que a formação de um profissional para a indústria e a formação de um profissional para atuar na

escola demandam preparações, abordagens e compreensão de conceitos totalmente diferentes.

Ainda PB aponta que muitas vezes isso *“é feito até de caso pensado, porque o ideal seria a gente ter uma disciplina para cada curso muito bem direcionada”*, mesmo entendendo que isso seria o ideal, ele/a aponta que isso não é feito pelo fato de:

o professor, em cada semestre, ele dá aula para um curso diferente. Então ele teria que ter disciplinas preparadas para diferentes cursos. Então, muitas vezes, para a questão prática ali, a gente tende a ter uma ementa mais padrão, e aí fica meio na responsabilidade do professor abordar essas questões para o aluno. (PB, 2026).

O segundo ponto apontado por PA é em relação a criação da disciplina de radioquímica uma vez que para ele/a essa disciplina era importante para entendimento a acerca da Química Quântica, pois *“mesmo que ele não fizesse essa discussão com o aluno em sala de aula, mas que ele tivesse esse conhecimento, que daria maior margem, inclusive, para melhorar”*. Entende-se que esse melhorar apontado pelo/a docente é em relação à bagagem conceitual e não a articulação com a escola propriamente dita.

Já PB aponta que não existe essa articulação com os conteúdos da Educação Básica; contudo, ele/a argumenta que:

O que eu tento fazer, enquanto eu dou aula, eu acho que muitos colegas tentam fazer isso também, é falar de exemplos do dia a dia, para quando aquele aluno for dar aula ele tenha ferramentas para utilizar isso daí, fazer essas correlações. Mas eu não sei se a ementa faz isso. Eu acho que não, sabe por quê? (PB, 2026).

Isso evidencia que existe uma tentativa de articulação com o cotidiano, porém isso vem da percepção de cada professor/a quando esse/a ministra tais disciplinas. Por outro lado, ele/a aponta que não existe uma articulação com os conteúdos da Educação Básica propriamente dito, uma vez todas as ementas da Físico-química dos cursos de Química de suas universidades são essencialmente similares, evidenciando mais uma vez que não existe um olhar das disciplinas específicas para a formação de professores.

Com isso podemos perceber que são raros os momentos que são feitas articulações com os conteúdos, uma vez que PA e PB em suas entrevistas apontam que não possuem formação adequada para a realizar tais discussões com os/os estudantes.

O/a docente PC aponta que na Universidade C a articulação é feita em algumas disciplinas da área de Físico-Química onde *“o aluno, ele pensa em algum tipo de prática que ele poderia executar numa escola, considerando o ambiente escolar”*. Questionado/a se existe uma articulação com o conhecimento teórico PC evidencia que:

Em relação a escola, na físico-químico, mais a parte experimental mesmo. A parte teórica, a gente trabalha mais o nível de graduação mesmo, né, no nível do curso aqui. A gente não faz uma relação direta com o conteúdo que talvez o aluno esteja vendo na escola, né, isso é mais a parte prática mesmo (PC, 2026).

Esse fragmento mostra que o/a docente não consegue perceber a importante articulação dos conteúdos das duas esferas, uma vez que ele/a elenca que o conteúdo trabalhado no curso são de nível de graduação, priorizando o saber da graduação, sem explicitar sua relação com o ensino na Educação Básica, evidenciando mais uma vez que as Instituições de Ensino Superior ainda não percebem a importância de tal articulação e poucas vezes consegue construir um conhecimento que o/a futuro/a professor/a vai aplicar em sala de aula, permanecendo o curso de Licenciatura ainda com traços de Bacharelado.

Ainda em relação a isso, nota-se que o/a docente relaciona apenas o nível experimental, ligado ao fenômeno e ao nível macroscópico, deixando de lado os outros dois níveis do conhecimento químico, o nível simbólico e o nível microscópico. Como apontam Melo e Silva (2019), ao se dar ênfase apenas a um dos níveis, não se possibilita a construção de uma relação lógica entre os conceitos químicos uma vez que a química é construída relacionando teoria, fenômeno e representação.

A/o docente PA ainda aponta que em relação a articulação dos conteúdos:

Em alguns momentos, a gente percebeu a necessidade até de que a gente faça isso, essa discussão com o aluno. Em algum momento, no começo, a gente até tinha essa discussão. A gente, em algum momento, colocava como atividade, inclusive, e falava, olha, como é que a gente vai discutir equilíbrio químico? Então, a gente tinha dois pontos, era assim, primeiro, eu entendo equilíbrio químico, então, vamos discutir equilíbrio químico, apresentar o conteúdo, discutir. Agora, eu consigo falar sobre ele, porque eu posso te passar uma prova, você fazer a prova. Ele conseguiu, dentro daquilo que eu propus como avaliação, entender o equilíbrio. Mas você é capaz de ensinar para alguém agora? Então, a gente começou a se perguntar isso, mas eu não sei até que ponto isso foi efetivo (PA, 2026).

Essa fala evidencia que o/a docente compreende que dominar um conceito não implica, necessariamente, saber ensiná-lo a outra pessoa. Nesse sentido, destaca-se a importância das disciplinas pedagógicas nos cursos de Licenciatura, uma vez que elas oferecem fundamentos teóricos, metodológicos e didáticos que subsidiam o processo de ensino dos conteúdos específicos. Além disso mesmo que a proposta apontada pelo/a docente seja interessante, ele/ela não consegue apontar até quando isso foi efetivado, sempre trazendo em sua fala elementos que remontam ao tempo passado.

No decorrer da entrevista PA também aponta que essa articulação deixou de ser feita *“porque acaba que muitas vezes a gente tentava dar o que eu acho que é fundamental, o conhecimento do conteúdo. E aí, essas disciplinas que têm nas outras áreas, talvez façam essa vinculação”*. Isso mostra que mesmo compreendendo a importância de se saber ensinar o conteúdo, é dado mais importância ao conteúdo em si. Outro ponto é que o/a docente deixa a

articulação para as outras disciplinas do curso de Licenciatura, muitas vezes as pedagógicas, dificultando a relação de complementação entre as disciplinas.

Nota-se também que os/as docentes na entrevista não utilizam de exemplos de conteúdos do Ensino Superior para mostrar que aquele conteúdo será trabalhado pelo/a futuro/a professor/a. Isso pode acontecer pelo fato de que muitos/as docentes das disciplinas específicas desconhecem quais os conteúdos são trabalhados na Educação Básica, uma vez que como apontado no item da metodologia nenhum dos/as professores/as cursou licenciatura.

Questionados/as se acreditam que seja importante tal articulação, todos/as os/as docentes apontam que é importante essa articulação, porém como já apontado essa articulação não é feita seja pela formação inadequada, seja pela falta de tempo ou pela ênfase nos conteúdos específicos/ de nível de graduação ou até pelo desconhecimento dos conteúdos que são trabalhos na Educação Básica. Essas falas demonstram que a formação de professores/as de Química ainda permanece fragilizada em relação a articulação dos conceitos tratados na graduação com os conteúdos que serão trabalhados pelos/as futuros/as professores/as na escola de Educação Básica.

Em relação a existência de algum diálogo com os/as professores/as da área de Ensino de Química PA apontou que houve alguns diálogos principalmente em relação a criação da disciplina de radioquímica, porém nada de muito profundo. PB elenca que houve diálogos e sugestões da parte dos/as professores/as da área de Ensino, porém que muitas sugestões não foram acatadas, uma vez que os docentes da área de Físico-Química não julgaram pertinentes. Em relação a isso PB ainda discute que:

o professor da área de Ensino, muitas vezes, ele não sabe as dificuldades que é dar aula na área de Físico-Químico. Então, ele não vai conhecer a parte técnica e específica. Enquanto o professor muitas vezes, da área de Físico-Química, ele não tem formação na área de Ensino para ele compreender as ferramentas e a importância de você inserir essas questões. Acho que é um problema de comunicação mesmo (PB, 2026).

O/a docente compreende que existe uma falta de comunicação entre as áreas e em sua própria fala aponta que é necessário que haja essa comunicação, uma vez que uma área pode auxiliar a outra.

Ao ser questionado/a sobre a consulta dos/as professores de Ensino de Química PC aponta que a/o professor/a de Ensino de sua universidade, deu sugestões pontuais na construção das ementas, uma das sugestões foi a inserção da prática voltada para a escola nas ementas das disciplinas de Físico-Química, porém essa foi a única sugestão que foi acatada.

4.3. O QUE DIZEM OS/AS FUTUROS/AS PROFESSORES DE QUÍMICA?

As DCN para os cursos de Química apontam que é necessário, na formação de professores/as, que estejam explícitos “os conteúdos definidos para a Educação Básica” (Brasil, 2002). Além disso, como apontam Quadros e colaboradores (2011), apenas o conhecimento do conteúdo não é suficiente para que os/as professores/as ensinem Química no Ensino Médio. Torna-se necessário um diálogo entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico, uma vez que os processos de ensino e de aprendizagem são extremamente complexos e vão muito além da simples transmissão de conhecimentos. Com isso, nesta seção, serão apresentados os resultados das entrevistas com os/as licenciandos em Química no que diz respeito às suas concepções a respeito dos conteúdos de Físico-Química.

4.3.1. SOBRE A RELAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE FÍSICO-QUÍMICA ESTUDADOS NA LICENCIATURA E A ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Foi apresentado aos/às futuros/as professores/as um quadro ([Apêndice 1](#)) com os conteúdos de Físico-Química presentes nas OCN relacionados às disciplinas da área de Físico-Química na Universidade A. Ao serem questionados/as se tinham conhecimento de que todos os conteúdos exigidos para a Educação Básica estavam contemplados nas ementas, todos/as apontaram surpresa. Esse dado é significativo, pois evidencia que, embora os documentos que regem a formação de professores/as de Química estabeleçam a necessidade de articulação entre os conteúdos da graduação e aqueles da Educação Básica, essa relação não se torna visível para os/as próprios/as licenciandos/as ao longo do curso (BRASIL, 2001).

Em relação à abordagem dos conteúdos ao longo do curso, os/as futuros/as professores/as apontaram que alguns conteúdos elencados nas habilidades das OCN não foram estudados durante as disciplinas da área de Físico-Química. Quatro habilidades foram mencionadas por todos/as como não trabalhadas: i) diferenciação entre solução, coloide e agregado; ii) compreensão da relação entre o calor envolvido nas transformações químicas e as massas de reagentes e produtos; iii) compreensão da entalpia de reação como resultante do balanço energético advindo de formação e ruptura de ligação química; e iv) compreensão do conceito de temperatura de ebulição e fusão e suas relações com a pressão atmosférica, a natureza das substâncias e a presença de solutos dispersos em seu meio. Além disso, os/as futuros/as professores/as apontaram que os conteúdos relacionados à radioquímica, presentes na ementa de Introdução à Química Moderna, também não foram abordados. Isso evidencia

uma distância entre o currículo prescrito nas ementas e o currículo efetivamente vivenciado pelos/as licenciandos/as ao longo da graduação, o que compromete a formação desses/as futuros/as professores/as (MALDANER, 2000).

Essa distância entre o currículo prescrito nas ementas e o currículo efetivamente vivenciado pelos/as licenciandos/as não é um fenômeno restrito aos cursos analisados neste trabalho. Ornellas (2016), ao investigar as disciplinas integradoras de cursos de Licenciatura em Química em âmbito nacional, constatou que as ementas dessas disciplinas tendem a deixar em segundo plano os conteúdos de Química voltados para a Educação Básica, dificultando a preparação dos/as futuros/as professores/as para o exercício da docência escolar.

O/A futuro/a professor/a E2 apontou que *"talvez a gente tenha visto como outro nome. Tem muita coisa específica nestas habilidades... mas acho que não conseguimos ver tudo"*. Já E1 destaca que *"ficamos bastante tempo presos em certas matérias. Em algumas, que têm a parte experimental junto com a teoria, parece que não teve tempo de ver tudo"*. Enquanto E1 aponta que os/as docentes permaneceram por mais tempo em determinados pontos, deixando alguns tópicos de fora, E2 relata desconhecer alguns tópicos específicos ou acreditar que podem estar designados por outros nomes. Essa tendência de concentrar o tempo em determinados conteúdos em detrimento de outros pode estar relacionada a uma organização curricular que deixa em segundo plano os conteúdos de Química voltados para a Educação Básica, dificultando a preparação dos/as futuros/as professores/as para o exercício da docência escolar (ORNELLAS, 2016).

Outra habilidade mencionada por E2 foi a identificação de variáveis que podem modificar a rapidez de uma transformação química. Segundo o/a participante, apesar de fazer parte do conteúdo de Cinética Química, essa habilidade foi abordada de forma muito superficial: *"acho que o professor entendeu que a gente já sabia esse conteúdo e não aprofundou, mas fico pensando que nem todo mundo viu este assunto no ensino médio"* (E2, 2026). Essa fala aponta para um problema recorrente na formação docente: a suposição, por parte dos/as formadores/as, de que determinados conhecimentos já foram consolidados pelos/as estudantes, sem que haja um diagnóstico efetivo sobre o que eles/as de fato dominam. Tal postura contraria o que Shulman (1986) denomina conhecimento dos/as estudantes como componente essencial do conhecimento pedagógico do conteúdo — ou seja, conhecer o que os/as estudantes sabem e o que ainda precisam aprender é condição fundamental para um ensino de qualidade.

Já E3, ao ser questionado/a se todos os conteúdos haviam sido abordados, afirmou que *"de maneira nenhuma todos os conteúdos foram vistos"*, atribuindo essa lacuna a *"questão de*

tempo e de organização e de foco". Isso evidencia que, mesmo que as ementas apontem que todos os conteúdos da Educação Básica estão contemplados, ainda existem lacunas significativas na formação de professores/as de Química na área de Físico-Química. Tais lacunas colocam em questão se os/as futuros/as professores/as estão, de fato, preparados/as para abordar esses conteúdos na Educação Básica — o que reforça a necessidade de superar a visão de que contemplar conteúdos nas ementas é suficiente para garantir uma formação docente de qualidade (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993).

4.3.2. *SOBRE A POSSIBILIDADE DE ENSINAR CONCEITOS DE FÍSICO-QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA*

Ao serem questionados/as se se sentiam preparados/as para o exercício da docência dos conteúdos relacionados à Físico-Química na Educação Básica, verificou-se que os três licenciandos demonstraram preocupação com essa abordagem. E1, por exemplo, aponta que:

com certeza não. [...] Aqui a gente aprende mais a decorar para passar em prova na faculdade. Além disso, a maior parte das aulas envolvem cálculos complexos... parece que a gente tem poucas discussões sobre os conceitos. Então, se você quiser dar aula, vai ter que estudar por fora, em casa. Se você não tiver uma base e não buscar estudar e ler por conta própria, você não vai conseguir dar aula na escola (E1, 2026).

Esse trecho evidencia que o/a futuro/a professor/a de Química acredita que, no curso de graduação, os/as estudantes precisam decorar conteúdos para conseguir aprovação nas disciplinas. Isso indica que ainda estamos pautados em uma aprendizagem mecanizada e em um ensino tradicional, focado na memorização de fórmulas e estruturas. Como exemplo, podem ser citadas a equação dos gases ideais e a equação de Clapeyron, que muitas vezes são decoradas e não compreendidas pelos/as futuros/as professores/as. Nesse sentido, Chaves e Meotti (2019) relatam que a memorização dos conteúdos pode estar relacionada a aulas descontextualizadas e desvinculadas da realidade, o que pode gerar desmotivação, desinteresse e dificuldades no processo de aprendizagem.

Além disso, esse trecho evidencia que o/a futuro/a professor/a de Química percebe, em sua formação, uma predominância de atividades voltadas à resolução de cálculos complexos, em detrimento de discussões conceituais mais aprofundadas. Essa percepção aponta para uma tensão recorrente no ensino de Físico-Química: embora o raciocínio lógico-matemático seja um elemento constitutivo e necessário à compreensão da Química, ele não pode se reduzir a uma aplicação mecânica de equações desvinculada de significado. Quando isso ocorre, os/as estudantes tornam-se capazes de operar procedimentos, mas encontram dificuldades para

expressar entendimentos conceituais e produzir sentidos sobre os fenômenos que estudam — e vice-versa (Leite; Zanon; Jungbeck, 2015).

Nessa perspectiva, a formação docente em Química precisa ir além do domínio técnico dos conteúdos, contemplando uma multiplicidade de saberes dinamicamente inter-relacionados, teóricos e práticos, científicos e pedagógicos, que permitam ao/à futuro/a professor/a estabelecer mediações significativas com seus/suas estudantes (Maldaner, 2000). Como aponta E1, essa dimensão pedagógica parece pouco explorada durante a graduação, o que leva os/as licenciandos/as a sentirem que precisarão buscar, por conta própria, uma formação que deveria ser construída coletivamente no espaço universitário. Isso reforça a necessidade de que as disciplinas de Físico-Química nos cursos de Licenciatura sejam orientadas não apenas pela lógica do conteúdo em si, mas pelo desenvolvimento da capacidade de reelaborar os saberes científicos à luz das demandas e especificidades do contexto escolar.

Já o/a participante E2 aponta que:

não tenho uma insegurança particular em relação a alguma disciplina específica, mas sim em relação à própria dificuldade de ser professor/a. Não seria impossível, mas também não seria muito fácil, porque a disciplina Físico-Química é muito difícil para a gente entender, para explicar e, principalmente, para que os alunos compreendam (E2, 2026)

O/a futuro/a professor/a E2 não aponta insegurança em relação a um conteúdo específico, mas sim em relação ao próprio exercício da docência. Essa distinção é significativa: ela evidencia que o desafio de ensinar vai além do domínio disciplinar e envolve um conjunto de saberes mais amplo, que inclui saber transformar o conhecimento químico em algo compreensível para os estudantes (Shulman, 1986). Nesse sentido, E2 apresenta, de forma intuitiva, três níveis distintos do desafio docente: *entender, explicar e fazer os alunos compreenderem*, o que sugere uma percepção, ainda que não sistematizada, de que ensinar exige muito mais do que conhecer o conteúdo. Como destacam Carvalho e Gil-Pérez (1993), é preciso superar a visão simplista de que basta saber o conteúdo para ser um bom professor.

Além disso, E2 aponta que a própria compreensão dos conteúdos de Físico-Química representa um obstáculo, o que pode estar relacionado à natureza altamente abstrata dessa disciplina, cujos conceitos frequentemente exigem o domínio de linguagens representacionais específicas e elevados níveis de abstração para que possam ser significados pelos estudantes (Melo; Silva, 2019). Isso reforça a necessidade de que a formação inicial ofereça não apenas o domínio dos conteúdos, mas também ferramentas pedagógicas que permitam ao/à futuro/a professor/a mediar essa complexidade em sala de aula.

O/a estudante de Licenciatura, E3, aponta que também não se sente preparado/a para

lecionar tais conteúdos, uma vez que:

Existem conteúdos que, para eu conseguir ensinar, teria que estudar por fora. O que eu vi na faculdade, eu não daria conta de lecionar, justamente por causa do tempo e do foco dado aos conteúdos. Tenho a impressão de que, quando esses conteúdos são trabalhados, eles são mais voltados para o bacharelado do que para a licenciatura, principalmente pela ênfase na matemática e na própria abordagem do conteúdo (E3, 2026).

O/a futuro/a professor/a E3, assim como E1, aponta que, para lecionar os conteúdos de Físico-Química, precisaria buscar formação complementar além do que foi trabalhado na graduação. Isso evidencia que, mesmo que as ementas contemplem os conteúdos previstos para a Educação Básica, há uma distância significativa entre o que é ensinado e o que é necessário para o exercício da docência. Essa lacuna pode estar relacionada não apenas ao tempo destinado a esses conteúdos durante a graduação, mas também à forma como são abordados. Como aponta Maldaner (2000), a formação inicial de professores de Química ainda tende a privilegiar o domínio técnico-disciplinar em detrimento de uma formação pedagógica sólida, o que compromete a preparação dos/as licenciandos/as para atuar na Educação Básica.

Nesse sentido, E3 destaca que as disciplinas de Físico-Química do seu curso são muito voltadas para o bacharelado, com ênfase nos cálculos e pouca atenção às especificidades do ensino escolar. Essa percepção vai ao encontro da fala do/a professor/a PB, que observa que as ementas das disciplinas de Físico-Química da Licenciatura frequentemente são as mesmas do bacharelado. Tal sobreposição pode ser compreendida à luz do que Tardif (2002) denomina como prevalência dos saberes disciplinares sobre os saberes pedagógicos na formação docente, ou seja, a lógica que organiza os currículos de licenciatura ainda tende a reproduzir a estrutura dos cursos de bacharelado, sem considerar as demandas específicas da prática docente na escola. Isso contribui para que os/as futuros/as professores/as não se sintam seguros/as para lecionar tais conteúdos, uma vez que a formação recebida não esteve, de fato, orientada para o contexto escolar.

A insegurança manifestada pelos/as três licenciandos/as pode ser compreendida à luz do que Ornellas (2016) discute, com base em Michael Young, como conhecimento poderoso — ou seja, o conhecimento que efetivamente capacita o/a futuro/a professor/a para atuar de forma crítica e autônoma na escola. A autora conclui que os conteúdos prescritos nas disciplinas dos cursos de Licenciatura em Química investigados estão mais orientados para a didática geral do que para o ensino específico de Química, o que compromete a construção desse conhecimento e contribui para que os/as licenciandos/as não se sintam suficientemente preparados/as para lecionar tais conteúdos na Educação Básica.

De modo geral, as falas dos/as três licenciandos/as convergem para um ponto central: a percepção de que a formação recebida durante a graduação não os/as prepara adequadamente para lecionar os conteúdos de Físico-Química na Educação Básica. Seja pela ênfase na memorização, pela complexidade dos conteúdos ou pela abordagem mais voltada ao bacharelado, todos/as reconhecem a necessidade de buscar complementação por conta própria. Isso evidencia uma lacuna formativa que merece atenção, uma vez que a insegurança diante da docência pode impactar diretamente a qualidade do ensino oferecido aos estudantes da Educação Básica. Nesse sentido, torna-se fundamental repensar as práticas e as ênfases adotadas nas disciplinas de Físico-Química nos cursos de Licenciatura em Química, de modo que a formação inicial esteja, de fato, orientada para as demandas do exercício docente.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho permitiu compreender como foram construídas as ementas das disciplinas de Físico-Química três cursos de Licenciatura em Química, bem como analisar as percepções de docentes desta área e de futuros/as professores/as de Química acerca dos impactos dessas disciplinas na formação de professores.

A partir da análise dos documentos oficiais, observou-se que estes não apontam, de forma aprofundada, os conteúdos que devem ser abordados nas disciplinas da área de Físico-Química. As DCNs dos cursos, por exemplo, indicam apenas tópicos como termodinâmica química, cinética química e propriedades físico-químicas das substâncias e dos materiais (BRASIL, 2001), deixando de lado conteúdos relevantes como eletroquímica, equilíbrio químico e radioatividade. A análise das ementas, por sua vez, identificou que todos os conteúdos de Físico-Química propostos para a Educação Básica (OCN) estão contemplados nas ementas das disciplinas dessa área nas universidades investigadas. No entanto, tais documentos reforçam a necessidade de articulação entre os conteúdos dessas disciplinas e aqueles que serão trabalhados pelos/as futuros/as professores/as de Química no âmbito da Educação Básica.

Ao analisar as falas dos/as professores/as, observou-se que os documentos utilizados na construção das ementas são, majoritariamente, as ementas de disciplinas de Físico-Química de universidades com cursos de graduação em Química de prestígio no Brasil. Além disso, a análise evidencia que os/as formadores/as se baseiam em sua própria formação inicial para construir as ementas. Isso pode contribuir para certa garantia de qualidade e para a manutenção de um padrão acadêmico. Entretanto, esse critério pode representar limitações. Primeiramente, reproduzir ementas de outros cursos não assegura que as DCN sejam efetivamente contempladas, uma vez que o curso tomado como referência também pode não as atender plenamente. Além disso, esse processo pode contribuir para a perpetuação de modelos curriculares desatualizados, que não incorporam as discussões mais recentes sobre formação docente e sobre o ensino de Química. Por fim, o perfil de cursos localizados em grandes centros nem sempre se aproxima das realidades e dos perfis dos cursos ofertados em instituições do interior, como é o caso dos cursos analisados neste trabalho.

Com base nos resultados obtidos, observou-se também que não há uma articulação efetiva entre os conteúdos de Físico-Química trabalhados no Ensino Superior e aqueles abordados na Educação Básica, mesmo que as ementas indiquem que tais conteúdos são contemplados. Isso ocorre, em parte, porque os/as professores/as formadores/as da área não

estabelecem um diálogo com os conteúdos da escola nem com os/as docentes da área de Ensino de Química. Vale destacar, ainda, que os/as três professores/as entrevistados/as cursaram bacharelado em sua formação inicial, o que pode contribuir fortemente para que a abordagem dos conteúdos nas disciplinas de Físico-Química da Licenciatura permaneça mais próxima da lógica do bacharelado do que das especificidades da formação docente. Em relação à possibilidade de ensinar conceitos de Físico-Química na Educação Básica, os/as licenciandos/as apontam que não se sentem preparados/as para lecionar tais conteúdos, devido principalmente a essa abordagem mais voltada ao bacharelado e ao tempo insuficiente destinado ao estudo desses conteúdos sob uma perspectiva pedagógica durante a graduação.

Por fim, esta pesquisa contribuiu para ampliar a compreensão sobre como foram construídas as ementas da área de Físico-Química nos cursos de formação de professores/as de Química, bem como sobre seu impacto na formação docente. Os resultados reforçam a importância do diálogo entre os conteúdos abordados na graduação e aqueles que serão trabalhados pelos/as futuros/as professores/as na Educação Básica, além de evidenciar a necessidade de fortalecer a articulação entre os conhecimentos específicos da área e a formação pedagógica nos cursos de Licenciatura em Química.

Como desdobramento deste estudo, pretende-se investigar, no âmbito da formação continuada, como os/as professores/as formadores/as das áreas específicas da Química concebem o ensino desses conteúdos, considerando a necessidade de que os/as futuros/as professores/as possam ensiná-los na Educação Básica.

6 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Ana Livia Baptistella; QUADROS, Ana Luiza. Representações multimodais em aulas remotas de ciências do sétimo ano do ensino fundamental. **Química Nova na Escola**, v. 46, n. 1, p. 1-13, 2023. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160350>
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Reto, Luís A [Trad.]. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 8, de 11 de março de 2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **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, de graduação plena. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 1303, de 6 de novembro de 2001**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Química. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 27833, 23/12/1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2006.
- BRASIL. Conselho Federal de Química. **Resolução Ordinária nº 1.511, de 12 de dezembro de 1975**. Dispõe sobre as atribuições dos profissionais da Química. Brasília, DF: CFQ, 1975.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**, São Paulo: Cortez, 1993
- CHANG, Raymond. **Físico-química para as ciências químicas e biológicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2010.
- CHAVES, Julciana Ferreira; MEOTTI, Paula Regina Melo. Dificuldades no Ensino Aprendizagem e Estratégias Motivacionais na Disciplina de Química no Instituto Federal do Amazonas- Campus Humaitá. **Revista EDUCAmazônia**, v. 22, n. 1, p. 206-224, 2019.

- FRASER, Márcia Tourinho Dantas; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 14, n. 28, p. 139-152, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>.
- GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 2, pág. 57-63, 1995. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901995000200008>
- JOHNSTONE, Alex Henry (1993). The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education** n. 70, 701-705. <https://doi.org/10.1021/ed070p701>
- LEITE, João Carlos Segatto; ZANON, Lenir Basso; JUNGBECK, Maiara. **A matematização no ensino dos conteúdos de química e a sua relação com temas de relevância social em aulas da licenciatura**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3., 2015, Santo Ângelo. *Anais [...]*. Santo Ângelo: URI, 2015. <https://san.uri.br/sites/anais/ciecitec/2015/resumos/comunicacao/745.pdf>.
- LIMA JUNIOR, Eduardo Brandão; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Adriana Cristina Omena dos; SCHNEKENBERG, Guilherme Fernando. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 44, p. 37-51, 2021.
- LIMA, Telma Cristiane Sasso; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista katálysis**, v.10, n. esp. p. 37-45, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>
- MACEDO, Arthur Roquete de; TREVISAN, Ligia Maria Vettorato; TREVISAN, Péricles; MACEDO, Caio Sperandeo de. Educação superior no século XXI e a reforma universitária brasileira. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 13, p. 127-148, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362005000200002>
- MACHADO, Sérgio de Paula; CORTES, Carlos Eduardo da Silva; ALMADA, Rafael Barreto. Currículo Mínimo Versus Diretrizes Nacionais De Curso: Caminhos Divergentes Na Formação Dos Profissionais Da Química. **Química Nova**, v. 46, n. 1, p. 126-130, 2023. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170944>
- MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- MARTINS, Heloisa Helena Teixeira de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 02, p. 289-300, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022004000200007>
- MELO, Mayara Soares de; SILVA, Roberto Ribeiro da. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2019v9n5ID1109>

- MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SILVA, Kenia Cristina Moura de Oliveira. Formação de professores de química: relações entre o campo educacional, tecnológico e econômico. **Debates em Educação**, v. 13, n. esp. 2, p. 49–65, 2021. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p49-65>
- MOL, Gerson Souza; SILVA, Roberto Ribeiro **A experimentação no ensino de química como estratégia para a formação de conceito**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 8., 1996, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: UFMS, 1996.
- MORAES, Cinara Aparecida; TEIXEIRA JÚNIOR, José Gonçalves. Reflexões sobre o ensino de cálculo diferencial e integral em cursos de graduação em Química. **DiversaPrática**, v. 2, n. 1, p. 194–217, 2014. <https://doi.org/10.14393/DP-v2n1-2014-28062>
- MORGON, Nelson Henrique; ANDRADE, Gustavo Fernandes Souza. A divisão de físico-química e os 40 anos da SBQ. **Química Nova**, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 670–674, 2017. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170071>
- MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andrea Horta.; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273–283, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000200022>
- ORNELLAS, Janaína Farias de. **Os conteúdos de ensino prescritos nas disciplinas integradoras de alguns cursos de licenciatura em química**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Química), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. <https://doi.org/10.11606/T.81.2016.tde-24112016-154450>
- PILLA, Luiz. **Físico-química I: termodinâmica química e equilíbrio químico**. 2. ed. rev. e atual. por José Schifino. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2019.
- QUADROS, Ana Luiza de; SILVA, Dayse Carvalho da; ANDRADE, Frank Pereira de; ALEME, Helga Gabriela; OLIVEIRA, Sheila Rodrigues; SILVA, Gilson de Freitas. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, n. 40, p. 159-176, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000200011>
- SACRISTÁN, José Gimeno. **O que significa o currículo?** In: SACRISTÁN, José Gimeno (org.). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SANTOS, Deborah Rean Carreiro Matazo dos.; LIMA, Patrícia Lima; GIROTTO JUNIOR, Gildo. A formação de professores de química, mudanças na regulamentação e os impactos na estrutura em cursos de licenciatura em química. **Química Nova**, v. 43, n. 7, p. 977–986, 2020. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170567>
- SANTOS, Paulo Sérgio; SOUZA, Gerardo Gerson Bezerra de. SBQ – 25 anos: físico-química. **Química Nova**, v. 25, n. 1, p. 31–33, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800006>
- SHULMAN, Lee. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

- SILVA, Airilson; BEDIN, Everton; TOLEDO, Gabriela Meroni. O conhecimento pedagógico do conteúdo e a formação de professores em química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 3, p.307-322, 2023. <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i3.5539>
- TARDIF, Maurice Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, pág. 05-24, 2000.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional** Petrópolis: Vozes, 2002
- TEIXEIRA JÚNIOR, José Gonçalves. **Contribuições do PIBID para a formação de professores de Química**. 2014. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17522>
- VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, 2025. <https://doi.org/10.1590/0102-469849377>
- ZUCCO, César; PESSINE, Francisco Benedito Teixeira; ANDRADE, Jaílson Bittencourt de. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química Nova**, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0100-40421999000300027>

7 APÊNDICE

Quadro elaborado para subsidiar as entrevistas com os futuros/as professores/as.

Habilidade	Conteúdo	Disciplina
Reconhecimento e identificação de transformações químicas que ocorrem em diferentes intervalos de tempo	Cinética Química	Cinética Química
Identificação de variáveis que podem modificar a rapidez de uma transformação química (concentração, temperatura, pressão, estado de agregação, catalisador)		
Proposição e utilização de modelos explicativos para compreender a rapidez das transformações químicas		
Diferenciação entre solução, coloide e agregado	Soluções	Físico Química de Soluções e Eletroquímica
Compreensão do significado matemático da composição de materiais e da concentração em massa e em quantidade de matéria de soluções		
Cálculo de concentrações em massa de soluções preparadas a partir da massa de um soluto e da diluição de soluções		
Compreensão do conceito de temperatura de ebulição e fusão e suas relações com a pressão atmosférica, a natureza das substâncias e a presença de solutos dispersos em seu meio	Propriedades Coligativas	
Reconhecimento de que, em certas transformações químicas, há coexistência de reagentes e produtos (estado de equilíbrio químico, extensão da transformação)	Equilíbrio Químico	
Identificação de variáveis que perturbam o estado de equilíbrio químico		
Compreensão da relação entre energia elétrica produzida e consumida na transformação química e os processos de oxidação e redução	Eletroquímica	
Compreensão dos processos de oxidação e redução a partir das ideias de estrutura da matéria		
Compreensão qualitativa do conceito de entalpia, entropia e potenciais-padrões de eletrodo		
Compreensão de como os químicos podem prever variação de energia térmica e elétrica nas reações químicas		
Identificação de produção de energia térmica e elétrica em transformações químicas e nucleares (fissão e fusão)		

Identificação de produção de energia térmica e elétrica em transformações químicas e nucleares (fissão e fusão)	Radioquímica	Introdução a Química Moderna
Compreensão qualitativa do conceito de entalpia, entropia e potenciais-padrões de eletrodo	Termoquímica	Termodinâmica Química
Compreensão do significado das aplicações das primeira e segunda leis da termodinâmica no estudo das transformações químicas		
Compreensão do conceito de calor e sua relação com as transformações químicas e com a massa dos reagentes e dos produtos		
Compreensão da relação entre o calor envolvido nas transformações químicas e as massas de reagentes e produtos		
Compreensão da entalpia de reação como resultante do balanço energético advindo de formação e ruptura de ligação química		
Compreensão de como os químicos podem prever variação de energia térmica e elétrica nas reações químicas		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.