



## Como Ensinar Química?

*How to Teach Chemistry?*

*¿Cómo enseñar química?*

EVERTON BEDIN <sup>a</sup>

### Resumo

Neste artigo objetiva-se entender como um grupo de professores desenvolve as suas ações didático-pedagógicas com vistas ao ensino de química, ponderando concepções sobre a pergunta: “Como ensinar química?”. Tal objetivo deriva da perspectiva de que as convicções em relação ao questionamento são constituídas idiossincraticamente sobre o ideário pedagógico que se arquiteta e se fundamenta a partir de pressupostos teóricos e de reflexões sobre a própria ação pedagógica, vislumbrando os recursos didáticos e as diferentes metodologias de ensino plausíveis a sua realidade. Para tanto, esta pesquisa de natureza quali-quantitativa, a partir da análise dos dados de forma mista, foi desenvolvida por meio de um formulário *online* contendo sete assertivas, construído no *Google Forms* com base na escala *Likert* de cinco pontos, e disponibilizado a 92 professores de química em um período de 30 dias. A análise qualitativa das assertivas ocorreu de forma interpretativa à luz de teóricos da área, e de forma quantitativa com base na estatística descritiva a partir do programa *Statistical Package for the Social Sciences*. Ao término, evidenciou-se que a maioria dos professores desenvolve as suas ações didático-pedagógicas a partir de estratégias que julgam eficientes e importantes para os alunos aprenderem química, seguida da inserção da pesquisa, do diálogo e da (re)significação dos conceitos e dos conteúdos a partir da curiosidade, do contexto e do interesse dos sujeitos.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Prática Docente. Formação sociocientífica.

---

<sup>a</sup> Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil. Doutor em Educação em Ciências, e-mail: [bedin.everton@gmail.com](mailto:bedin.everton@gmail.com)

## Abstract

*This article aims to understand how a group of teachers develop their didactic-pedagogical actions with a view to teaching chemistry, pondering conceptions on the question: "How to teach chemistry"? This objective derives from the perspective that the convictions about the questioning are constituted idiosyncratically on the pedagogical ideas that are architected and based on theoretical assumptions and reflections on the pedagogical action itself, glimpsing the didactic resources and the different teaching methodologies plausible to their reality. Therefore, this qualitative and quantitative research, based on the analysis of data in a mixed way, was developed through an online form containing seven statements, built on Google Forms based on the five-point Likert scale, and made available to 92 chemistry teachers over 30 days. The qualitative analysis of the assertions occurred in an interpretative way in the light of theorists in the area, and quantitatively based on descriptive statistics from the Statistical Package for the Social Sciences program. In the end, it was evident that the vast majority of teachers develop their didactic-pedagogical actions based on strategies that they consider efficient and important for students to learn chemistry, followed by the insertion of research, dialogue and the (re) meaning of concepts and the contents based on the subjects' curiosity, context and interest.*

**Keywords:** Chemistry Teaching. Teaching Practice. Socio-scientific formation.

## Resumen

*Este artículo tiene como objetivo comprender cómo un grupo de docentes desarrolla sus acciones didáctico-pedagógicas con miras a la enseñanza de la química, ponderando concepciones sobre la pregunta: "¿Cómo enseñar química"? Este objetivo deriva de la perspectiva de que las convicciones en relación al cuestionamiento se constituyen idiosincráticamente en las ideas pedagógicas que se estructura y parten de supuestos teóricos y reflexiones sobre la propia acción pedagógica, mirando los recursos didácticos y las diferentes metodologías de enseñanza plausible a tu realidad. Para ello, esta investigación cualitativa y cuantitativa, a partir del análisis de datos de forma mixta, se desarrolló a través de un formulario online que contiene siete afirmaciones, construido en Google Forms en base a la escala de Likert de cinco puntos y disponible en 92 profesores de química en un plazo de 30 días. El análisis cualitativo de las afirmaciones se realizó de manera interpretativa a la luz de los teóricos en el campo, y con base cuantitativa en la estadística descriptiva del programa Statistical Package for the Social Sciences. Al final, se evidenció que la gran mayoría de los docentes desarrollan sus acciones didáctico-pedagógicas con base en estrategias que consideran eficientes e importantes para que los estudiantes aprendan química, seguido de la inserción de la investigación, el diálogo y el (re)significado de conceptos y los contenidos basados en la curiosidad, el contexto y el interés de los sujetos.*

**Palabras clave:** Enseñanza de la Química. Práctica Docente. Formación socio-científica.

## Introdução e Aportes Teóricos

Para refletir sobre a questão: “Como ensinar química?”, deve-se, inicialmente, compreender a relação desta ação com o currículo, com a formação docente e com os processos de ensino e aprendizagem; logo, ao abordar esta questão, necessariamente, deve-se compreendê-la a partir da sua inserção nos diferentes campos educacionais. Neste sentido, há dois aspectos significativos que devem ser compreendidos como objetivos da Educação Química, que embora distintos, são necessários e complementares: i) fazer parte da formação integral do aluno, preparando-o para o exercício da cidadania; e, ii) servir de base para a formação sociocientífica do aluno, propiciando-lhe uma visão crítico-científica de mundo. Ambos os objetivos são primordiais para desenvolver no aluno a “capacidade de tomar decisões fundamentadas em informações e ponderadas às diversas consequências decorrentes de tal posicionamento” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 29).

Assim, o objetivo geral da ação docente no ensino de química “compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 29). Tal objetivo é pertinente no sentido de implicar na concepção de que o conhecimento químico não é um fim em si mesmo, mas um veículo para estruturar, para desenvolver e para mobilizar competências, habilidades e atitudes básicas que caracterizam o cidadão.

Nesta perspectiva, neste artigo objetiva-se entender como um grupo de professores desenvolve as suas ações didático-pedagógicas com vistas ao ensino de química, ajuizando ponderações sobre a pergunta: “*Como ensinar química?*”? Este objetivo se justifica na medida em que se compreende que as concepções dos professores em relação ao “*Como ensinar química?*” são constituídas idiossincraticamente sobre o ideário pedagógico que se arquiteta e se fundamenta a partir de pressupostos teóricos e de reflexões sobre a própria ação pedagógica, vislumbrando os recursos didáticos e as diferentes metodologias de ensino plausíveis a sua realidade. Isto é, as ponderações dos professores em relação à maneira como eles ensinam química, deveras, emergem das relações teóricas e práticas, bem como das perspectivas filosóficas e epistemológicas que eles organizam e detêm sobre a própria ação didático-pedagógica diária.

Todavia, mesmo com um objetivo fundamentado na formação cidadã do aluno, há um risco significativo em relação ao desaparecimento da essência do ensino de química, dada a forma como esse vem sendo praticado e desenvolvido no currículo, como uma disciplina estruturada e organizada de forma autônoma na Educação Básica, uma vez que se mostra anacrônico e desinteressante. Tal perspectiva perpassa a concepção de Bedin (2019a, p. 102), quando este afirma que “metodologias docentes que se concentram em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos, infelizmente, ainda hoje, são tradicionais no ensino de química”. Ademais, o autor afirma que há “ausência quase total de experimentos e aulas diversificadas, limitando-se ao livro didático ou aula expositiva que concerne ao estudante a passividade, sem instigação de curiosidade ou problemas que o leve a pensar sobre os fenômenos científicos” (BEDIN, 2019a, p. 102).

As colocações de Bedin (2019a) são importantes na medida em que se compreende que os objetivos destacados ao ensino de química devem contemplar o conhecimento químico, enfatizando as dimensões de como ele se manifesta, influencia e é influenciado no contexto, na ciência e na tecnologia. Todavia, como destacado anteriormente, ainda há professores que ensinam química com um viés numérico e conceitual desvinculado do contexto do aluno; logo, ressalva-se que não se busca dar apenas visibilidade aos aspectos utilitários e fenomenológicos da ciência química, mas é preciso compreendê-la nestas dimensões para possibilitar uma formação cidadã com vista a tomada de decisões de forma crítica e reflexiva.

Neste aspecto, Bedin (2019a, p. 102) afirma que a ação docente “não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psico-cognitivas dos estudantes, fazendo com que os mesmos se tornem importantes personagens na assimilação e ressignificação de conceitos”. Afinal, o processo de aprendizagem “envolve uma expressão de múltiplos saberes incorporados em âmbitos, tempos e espaços de socialização diversos” (LELIS, 2001, p. 53).

Neste viés, para responder ao questionamento “Como ensinar química?”, acredita-se ser importante construir uma concepção sobre os processos de ensinar e de aprender, a fim de sanar quaisquer obstáculos que possam minimizá-la. Assim, Charlot (2000, p. 53) afirma que aprender “[...] é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde se diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros”.

Em corroboração, Bedin (2015, p. 41) afirma que “os processos de ensino e aprendizagem se conectam em uma unidade dialética entre a instrução e a educação; ensinar e aprender”.

Assim, “entende-se que a relação entre os processos de ensinar e aprender tem uma estrutura e um funcionamento sistêmico, isto é, está composto por elementos estreitamente interrelacionados” (BEDIN, 2015, p. 41). Estes elementos elencados por Bedin (2015) podem ser evidenciados nas colocações de Charlot (2000), quando o autor expõe que a aprendizagem é um movimento de sentido, o qual é particular e específico de cada sujeito. Em comunhão, Fonseca (1998, p. 9) afirma que:

[...] a aprendizagem humana não se explica ou esgota apenas pela integridade biológica dos genes e dos cromossomos, nem se limita a uma pura exposição direta a objetos, acontecimentos, atitudes e situações, mas emerge de uma relação indivíduo-meio que é mediatizada por outro indivíduo mais experiente, cujas práticas e crenças culturais são transmitidas às gerações futuras, promovendo nelas zonas mais amplas de desenvolvimento cognitivo crítico e criativo.

Nesta linha, compreende-se que a aprendizagem emerge em uma perspectiva de relação entre o sujeito com o meio e entre este e os seus pares. Este processo é importante na medida em que se percebe que as relações estabelecidas de forma individual e social são fundamentais para o amadurecimento como pessoa, sujeito e aluno, bem como para o aperfeiçoamento cognitivo, intelectual e orgânico. Isto é, a aprendizagem é um movimento que ocorre quando o aluno, carregado de emoções como sujeito e fundamentado em uma vida como pessoa, consegue aprender a aprender por meio das ligações cognitivas que estabelece entre o velho e o novo, significando e ressignificando as informações recebidas em conhecimentos sólidos e duradouros.

Para tanto, o aluno deve desejar aprender, pois o desejo e a curiosidade são primordiais no processo de aprendizagem (MEIRIEU, 1998). Em outras palavras, é possível afirmar que o “passar da significação ao valor supõe que se considere o sujeito enquanto dinâmica do desejo” (CHARLOT, 2000, p. 82), tornando-se aprendiz de si na medida em que reflete e busca entender, bem como dar sentido aos objetos relacionados a forma de aprender. Portanto, entende-se que “aprender é passar da não-posse à posse, da identificação de um saber virtual à sua apropriação real” (CHARLOT, 2000, p. 86); aprender é um processo que ocorre quando o sujeito sente-se motivado, interessado e curioso por um dado objeto (MEIRIEU, 1998). Logo, cabe ao professor, em meio a

competências e a habilidades relacionadas aos processos educativos, possibilitar ao aluno sentir-se atraído pelo conhecimento.

Este processo pode ser desenvolvido por diferentes vieses, sendo a aprendizagem humanista um deles. Esta teoria de aprendizagem, que encontra suporte em Carl Rogers, é uma forma de desenvolver a aprendizagem centrada nas dimensões pessoais do aluno, enfatizando os aspectos cognitivo, afetivo e motor, voltando-se para a formação integral do aluno como pessoa. Para Rogers (1978, p. 381), o foco não está diretamente no processo de aprender, mas na pessoa que aprende; “não podemos ensinar outra pessoa diretamente; apenas podemos facilitar a sua aprendizagem”.

Neste sentido, Glaser e Fonterrada (2006, p. 93) estabelecem algumas bases para entender o desenvolvimento humano, tais como:

- O ser humano apresenta uma tendência de desenvolver todas as suas potencialidades em condições favoráveis.
- Essas condições favoráveis incluem basicamente a existência de um ambiente acolhedor que ofereça uma aceitação afetiva ao indivíduo como ele é, independentemente da concordância ou não com seu comportamento.
- O conceito que a pessoa faz de si é influenciado pela existência ou não dessas condições. Esse conceito que a pessoa faz de si influencia a maneira como ela percebe e simboliza suas experiências (atribuição de sentido), e o comportamento da pessoa está diretamente relacionado com a percepção subjetiva que ela tem de si e do mundo.
- Quando experiências importantes não são simbolizadas (ou são simbolizadas distorcidamente) por uma rejeição do organismo, existe uma incongruência, uma tensão, uma desadaptação psicológica. Quando o conceito de si é tal que todas as experiências importantes são assimiladas de forma simbólica “corretamente”, existe um estado de adaptação psicológica, uma harmonia interna, uma coerência entre a experiência, sua simbolização e sua expressão: existe *congruência*. A congruência é considerada um estado de maturidade psicológica.

Diante do exposto, percebe-se que a aprendizagem emerge a partir da pessoa, do seu estado emocional, sendo potencializada pela prática pedagógica; frente a esta questão, reitera-se a importância de o professor usufruir de diferentes metodologias de ensino, bem como de recursos didáticos, para possibilitar ao aluno à luz de condições favoráveis a congruência. Assim, considerando a ideia de aprendizagem a partir da pessoa, acredita-se ser importante no ensino de química que os processos de ensino e aprendizagem sejam desenvolvidos com ênfase na relação intrínseca entre o professor e o aluno, considerando as diferentes dimensões que assealam o sujeito, desde o modo como ele aprende até a sua reflexão sobre a aprendizagem.

Ademais, acredita-se que uma forma de ensinar química, considerando as colocações de Rogers, seja por meio de uma perspectiva metodológica concentrada no Ensino Por

Pesquisa (EPP), uma vez que essa perspectiva visa não somente o desenvolvimento e a compreensão de um corpo de conhecimentos e processos científicos estabelecidos, mas pretende significativamente contribuir para a formação pessoal e social dos alunos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000). É nesse desenho que se percebe a pesquisa como um importante veículo para que o docente se torne pesquisador, “no sentido de formar alunos com habilidades necessárias para enfrentar a complexidade e a diversidade das situações de vida pessoal e profissional que, cada vez mais, exigem criatividade, autonomia e pensamento crítico-reflexivo” (BEDIN; DEL PINO, 2020b, p. 1360).

Em comunhão, entende-se que nesse tipo de ensino as ações pedagógicas estão centradas na potencialização do processo de aprender a partir de uma perspectiva de atuação discente, bem como em um viés de contextualização, interdisciplinaridade e associação CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), buscando a valorização dos objetivos educacionais e não instrucionais, promovendo uma avaliação (trans)formadora em detrimento da classificatória.

A perspectiva acima é fundamentada em uma ação pedagógica que visa as capacidades, as atitudes e os valores na formação cidadã do aluno, enfatizando os conteúdos com perspectiva contextual, procedimental e atitudinal, e não somente em um enfoque conceitual dos conteúdos científicos. Este processo é importante porque, para Bedin (2020, p. 237), “o conhecimento científico busca entender e, quiçá, esclarecer os fatos por meio de diferentes ações, tais como a observação, a investigação, a experimentação e a produção de modelos explicativos”. Logo, “é ação do professor problematizar, fornecendo meios para que a construção do conhecimento no aluno ocorra a partir do próprio contexto” (BEDIN, 2020, p. 237).

Ademais, Bedin e Del Pino (2018a, p. 342) asseguram que “a ação de estudar por meio da pesquisa centrada naquilo que é de interesse do aluno é o aceitável para minimizar os incidentes críticos enfrentados diariamente pelos professores em sala de aula, assim como o número exacerbado de evasão e reprovação”. Isto é, por meio da pesquisa o aluno desenvolve uma identidade mais crítica e reflexiva com a sua realidade à luz do ensino de química, pois este precisará “buscar informações, construir ideias, trocar experiências e mobilizar suas competências para adquirir o saber teórico-prático” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 7).

Este processo só é possível por meio de um ensino contextualizado, no qual a ação “emerge a partir da interação do científico com o contexto do aluno” (BEDIN, 2020, p. 269), uma vez que a contextualização passa a ser compreendida como uma “estratégia fundamental para a construção de significações na medida em que incorpora relações tacitamente percebidas” (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013, p. 86). Afinal, Finger e Bedin (2019, p. 9) afirmam que utilizar a contextualização durante as aulas de química é uma forma de, “além de instigar a participação do aluno para a abrangência de seus saberes e a conexão com a sua vivência, intensificar e maximizar os processos de ensino e aprendizagem de forma satisfatória na educação básica”.

Diante de tais concepções, ressaltam-se algumas asserções sobre a ação docente no ensino de química que devem ser extrapoladas para, efetivamente, pensar em um ensino pautado na aprendizagem discente com caráter cidadão, sendo estas: i) os professores raramente saem do campo escolar para evidenciar a química para além de um componente curricular; ii) o ensino de química tem se caracterizado como aspectos mais específicos do que humanitários, como exatidão, lógica, rigor e dedução; iii) há uma certa resistência docente em compreender a química como uma ciência experimental construída por homens e mulheres, vislumbrando-a dentro de um campo realista; iv) alguns professores percebem a química como uma ciência exata de aplicação à realidade humana e, portanto, essencial para os processos de ensino e aprendizagem; v) de forma geral, as aulas de química são desenvolvidas a partir de uma perspectiva expositiva, sem diálogos e contextualizações, sendo o professor o detentor do saber, essencialmente via transmissão de informação; vi) a abordagem didática é pautada no aspecto conceitual, valorizando-se, sobretudo, o processo mecânico no ensino de química; vii) o insucesso dos alunos é encarrado como algo normal, derivado de um processo cumulativo de elevado grau conceitual; viii) a aprendizagem no ensino de química é analisada a partir de duas perspectivas: ou o aluno compreende os fatos e os fenômenos, sabendo explicá-los, ou o aluno decora as informações, perpetuando uma aprendizagem mecanizada; e, dentre outros fatores, ix) os estudantes em relação ao ensino de química, infelizmente, ainda parecem não entender a sua real importância, tampouco sobre os objetos de conhecimento desta ciência.

Portanto, diante das asserções, percebe-se a importância da ação docente nos processos de ensino e aprendizagem, principalmente em fomentar a participação do aluno ao decorrer destes processos, visto que é de extrema importância e necessária para a

significação da própria aprendizagem; logo, acredita-se que este processo não apenas deva partir da centralidade do aluno como pessoa, mas também ser caracterizado por momentos que se vinculam à identidade sociocultural do sujeito, bem como ao seu espaço-tempo de aprender. Do mesmo modo, acredita-se que a aprendizagem deveria ocorrer em etapas de significações, considerando ações e conhecimentos técnicos, científicos, sociais e pessoais, de forma a possibilitar momentos de aperfeiçoamento, construção e reconstrução da identidade social, cultural e histórica do aluno.

## Metodologia da Pesquisa

A investigação aqui descrita enquadra-se em uma pesquisa de natureza qualitativa a partir da análise dos dados de forma mista. A natureza qualitativa da pesquisa deriva da concepção de que essa visa a construção da realidade, onde, segundo Flick e colaboradores (2000), “a pesquisa é percebida como um ato subjetivo de construção” (*apud* GÜNTHER, 2006, p. 202). Ainda, Günther (2006, p. 202), ao citar Flick e colaboradores (2000), afirma que a “descoberta e a construção de teorias são objetos de estudo desta abordagem”. Neste sentido, por meio de assertivas dispostas aos sujeitos da pesquisa em forma de afirmações, buscou-se construir uma teoria em relação à forma como eles desenvolvem os processos de ensinar e aprender química, uma vez que a pesquisa qualitativa “é uma ciência baseada em textos, ou seja, a coleta de dados produz textos que nas diferentes técnicas analíticas são interpretados hermeneuticamente” (FLICK *et al.*, 2000 *apud* GÜNTHER, 2006, p. 202).

Portanto, a coleta de dados ocorreu por meio de um formulário *online* construído na plataforma *Google Formulários* e disponibilizado por um período de 30 dias a diversos grupos de professores por meio de um *link* via diferentes veículos de comunicação, tais como *e-mail*, *Facebook* e *WhatsApp*. Neste linear, ressalva-se que o grupo de professores é composto por docentes licenciados e/ou bacharéis em química, atuando na área de ciências da natureza na educação básica e na educação superior, nas diferentes regiões do Brasil. Essa heterogeneidade de sujeitos decorre da facilidade em compartilhar o *Link* com o formulário *online*, uma vez que este foi disponibilizado em um grupo fechado de professores de química no *Facebook*, no qual há professores de todo o país, enviado via *e-mail* por programas de

pós-graduação em química e em ensino de ciências, os quais atendem alunos de todo o Brasil, e compartilhado em grupos de *WhatsApp* de professores de química.

Em especial, ajuíza-se que se adotou a plataforma *Google Formulários* para a produção do formulário *online* porque esta, de forma assíncrona, prática e eficiente, armazena as respostas dos sujeitos na nuvem, sendo possível o *download* em planilha *Excel* em qualquer momento e lugar. Além disso, o formulário *online* foi constituído por meio de sete assertivas que consideravam diferentes formas para ensinar química, bem como uma seção de investigação em relação ao perfil dos sujeitos, sondando questões como gênero, faixa etária, grau de formação e área acadêmica sobre o grau de formação. Destaca-se que estas assertivas foram produzidas a partir de leituras sobre o ensino de química, considerando ações pedagógicas que pudessem mobilizar nos sujeitos diferentes competências, habilidades e atitudes, as quais relacionam a prática docente com metodologias específicas do ensino de ciências, bem como com ações didáticas presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As sete assertivas presentes no formulário *online* estavam dispostas na escala *Likert* de cinco pontos, onde se solicitava aos sujeitos para que pontuassem um grau de concordância em cada assertiva, sendo esse variante de 1 a 5; o número 1 caracterizado pelo grau de discordância e o número 5 pelo grau de concordância. Ressalva-se que a interpretação dos dados na escala *Likert* para a composição dos resultados ocorreu por meio da soma dos escores 1 e 2, a qual caracterizou o grau de discordância, a soma dos escores 4 e 5, plotando-se o grau de concordância, e o escore 3, que representa o intermediário na escala *Likert*, propiciou a neutralidade dos sujeitos frente as assertivas.

Esse desenho é importante para compreender estatisticamente a relação dos sujeitos com as assertivas, possibilitando averiguar se há interferência do perfil dos sujeitos sobre os graus de concordância e discordância. Para tanto, enfatizou-se a análise descritiva por meio das médias, dos desvios-padrões e dos graus mínimo e máximo. Ainda, fez-se uso do teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*<sup>1</sup>, a fim de comparar o perfil dos sujeitos à luz das assertivas, considerando-se na análise um  $p < 0,05$  como significativo. Em linhas gerais, o valor de “p” pode ser entendido “como a probabilidade de se observar um valor da

---

<sup>1</sup> É um teste não paramétrico utilizado na comparação de três ou mais amostras independentes. A aplicação do teste serve para indicar se há diferença em pelo menos dois grupos de análise, a qual deriva da transformação dos valores numéricos em postos, agrupados em apenas um conjunto de dados.

estatística de teste maior ou igual ao encontrado” (FERREIRA; PATINO, 2015, p. 485). Ainda, segundo os autores, é tradicional “o valor de corte para rejeitar a hipótese nula ser de 0,05, o que significa que, quando não há nenhuma diferença, um valor tão extremo para a estatística de teste é esperado em menos de 5% das vezes” (FERREIRA; PATINO, 2015, p. 485).

Dada a quantidade significativa de participantes na pesquisa, bem como a escala *Likert* de cinco pontos sobre sete assertivas distintas e contingentes, buscou-se a realização de uma investigação estatística por meio do Programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) à luz da análise quantitativa. A partir desta, por meio de uma análise interpretativa (FONSECA, 2002), realizou-se a discussão quantitativa dos dados; logo, ao relacionar os dados quantitativos com os dados qualitativos, sendo que um influencia significativamente sobre o outro, tem-se uma análise do tipo mista.

Afinal, para Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007, p. 123), a pesquisa de métodos mistos é “o tipo de pesquisa em que um pesquisador ou um grupo de pesquisadores combina elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa [...] para o propósito de ampliar e aprofundar o entendimento e a corroboração”. De forma complementar, Tashakkori e Creswell (2007, p. 4) afirmam que a pesquisa de métodos mistos é “aquela em que o investigador coleta e analisa os dados, integra os achados e extrai inferências usando abordagens ou métodos qualitativos e quantitativos em um único estudo ou programa de investigação”.

Ademais, torna-se importante ressaltar que os dados apresentados abaixo são extensíveis ao grupo de 92 professores que participaram espontaneamente desta investigação, sendo que quaisquer outros grupos de professores podem derivar em resultados díspares. Ainda, a análise e a interpretação dos dados derivaram das concepções do investigador à luz das informações emergidas no SPSS; logo, quaisquer análises realizadas por outras pessoas podem apresentar resultados diferentes, uma vez que estes emergem, quase que involuntariamente nas pesquisas qualitativas, a partir das leituras e das histórias de vidas dos pesquisadores.

## Resultados e Discussão

Considerando a seção do Formulário *Online* que buscou sondar o perfil dos 92 sujeitos, cruzaram-se os dados da categoria gênero com as demais, plotando-se os Quadros 1 (Faixa Etária), 2 (Maior Grau de Formação) e 3 (Área de Maior Grau de Formação).

Quadro 1 – Relação entre Gênero e Faixa Etária.

<b>Gênero</b>	<b>Menor ou igual a 25 anos</b>	<b>Entre 25 e 30 anos</b>	<b>Entre 30 e 35 anos</b>	<b>Entre 35 e 40 anos</b>	<b>Entre 40 e 45 anos</b>	<b>Maior ou igual a 45 anos</b>	<b>Total</b>
<b>Outro</b>			2,2%				2,2%
<b>Masculino</b>	1,1%	8,7%	8,7%	4,3%	2,2%	15,2%	40,2%
<b>Feminino</b>	2,2%	2,2%	9,8%	10,9%	15,2%	17,4%	57,6%
<b>Total</b>	3,3%	10,9%	20,7%	15,2%	17,4%	32,6%	100,0%

Fonte: Autor (2020).

Quadro 2 – Relação entre Gênero e Maior Grau de Formação.

<b>Gênero</b>	<b>Graduação</b>	<b>Especialização</b>	<b>Mestrado</b>	<b>Doutorado</b>	<b>Pós-Doutorado</b>	<b>Total</b>
<b>Outro</b>					2,2%	2,2%
<b>Masculino</b>	6,5%	4,3%	10,9%	15,2%	3,3%	40,2%
<b>Feminino</b>	13,0%	9,8%	5,4%	22,8%	6,5%	57,6%
<b>Total</b>	19,6%	14,1%	16,3%	38,0%	12,0%	100,0%

Fonte: Autor (2020).

Quadro 3 – Relação entre Gênero e Área do Maior Grau de Formação.

<b>Gênero</b>	<b>Química Licenciatura</b>	<b>Química Bacharel Industrial</b>	<b>Educação em Ciências</b>	<b>Educação Química</b>	<b>Química Aplicada</b>	<b>Outra</b>	<b>Total</b>
<b>Outro</b>			2,2%				2,2%
<b>Masculino</b>	3,3%	1,1%	20,6%	3,3%	6,5%	5,4%	40,2%
<b>Feminino</b>	9,7%	5,4%	26,2%	2,2%	7,6%	6,5%	57,6%
<b>Total</b>	13,0%	6,5%	49,0%	5,5%	14,1%	11,9%	100,0%

Fonte: Autor (2020).

Em relação aos dados expostos nos Quadros 1, 2 e 3, pode-se perceber que há uma heterogeneidade muito grande e significativa em relação aos sujeitos, desde o gênero à área de maior grau de formação. Em síntese, averigua-se que o maior grupo de sujeitos é composto por pessoas do gênero feminino (57,6%, n = 53), apresenta idade superior ou igual a 45 anos (32,6%, n = 30), possui o título de doutor (38%, n = 35) com concentração

na área de Educação em Ciências (49%, n = 45). Neste aporte, ressalva-se que os dados acima são específicos de cada categoria em análise e não extensíveis apenas ao grupo do gênero feminino, por exemplo. Ou seja, hipoteticamente, há pessoas dos três gêneros dentro da faixa etária maior ou igual a 45 anos, enquadrando-se como doutores na área de Educação em Ciências.

Posteriormente à análise do perfil dos sujeitos participantes da pesquisa, realizou-se por meio do *software* SPSS a Análise Descritiva dos dados, considerando as sete assertivas, conforme a Tabela 1. Nesta tabela, podem-se evidenciar os códigos estabelecidos para cada assertiva (1, ..., 7), bem como os graus mínimo e máximo, as médias e os desvio-padrões.

Tabela 1 – Análise Descritiva sobre os graus de concordância para cada assertiva disponibilizada

	<b>Assertivas</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média (M)</b>	<b>Desvio Padrão (DP)</b>
<b>1</b>	Por meio de estratégias de ensino que eu julgo importantes e necessárias.	3	5	4,50	0,687
<b>2</b>	Por meio de Situação de Estudo e de Sequências Didáticas contextualizadas e interdisciplinares.	1	5	3,85	1,005
<b>3</b>	Por meio de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula com a participação ativa do meu aluno.	2	5	4,02	0,961
<b>4</b>	Por meio do livro didático, da lousa e do material por mim elaborado.	1	5	3,95	0,942
<b>5</b>	Por meio de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida.	1	5	3,15	1,037
<b>6</b>	A partir da realidade do meu aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade.	1	5	3,88	0,936
<b>7</b>	A partir das Competências e das Habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular.	1	5	3,39	1,079

Fonte: Autor (2020).

Observando-se a Tabela 1, a qual apresenta a Análise Descritiva das assertivas, pode-se perceber que para as assertivas 2, 4, 5, 6, e 7 há uma variação significativa sobre os graus de concordância, variando do menor escore (1) ao maior escore (5). Para a assertiva 3, os graus de concordância variam do escore 2 ao escore 5, e para a assertiva 1, os graus de concordância variam entre os escores 3 e 5. Além disso, é possível identificar as médias, as quais variam de 4,50 para a assertiva 1 até 3,15, correspondente a assertiva 5. Ainda,

observam-se os desvios-padrões, os quais demonstram a dispersão entre os apontamentos dos sujeitos nos escores, variando de 1,079, característico da assertiva 7, até 0,687, correspondente à assertiva 1.

Em decorrência do supracitado, apesar de estatisticamente não haver diferença entre as médias das assertivas, as quais correspondem à quantidade de pontuação em cada grau de concordância, percebe-se que há uma sequência lógica daquilo que corresponde à ação docente para ensinar química. Neste sentido, percebe-se que os professores ensinam química por meio de estratégias de ensino que julgam importantes e necessárias ( $M = 4,50$ ), seguido de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula, propiciando a participação ativa do aluno ( $M = 4,02$ ), bem como por meio do livro didático, da lousa e do material próprio elaborado ( $M = 3,95$ ).

Não diferente, os professores ensinam química também por meio de ações didático-pedagógicas que se concentram na realidade do aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade ( $M = 3,88$ ), podendo ocorrer por meio de Situação de Estudo e de Sequências Didáticas contextualizadas e interdisciplinares ( $M = 3,85$ ). Ademais, os professores ainda desenvolvem o ensino de química a partir das Competências e das Habilidades elencadas na BNCC ( $M = 3,39$ ) e por meio de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida ( $M = 3,15$ ).

Outrossim, é possível averiguar que o desvio padrão, como uma medida de analisar a dispersão entre os apontamentos dos professores sobre os escores na escala *Likert*, oscila significativamente entre as assertivas. Observa-se que o baixo desvio padrão presente na assertiva 1 ( $DP = 0,687$ ) indica que os apontamentos dos professores ficaram próximos da média, como evidencia-se a variação entre os escores 3 e 5, diferente do desvio padrão da assertiva 7 (1,0779), onde os apontamentos dos professores ficaram dispersos entre o escore 1 e o escore 5. Assim, entende-se que o desvio padrão não é proporcional a média, mas sim em relação aos apontamentos dos professores nos escores da escala *Likert*; logo, para compreender de forma sistemática o descrito, por meio do *software* SPSS, plotou-se da Tabela 1 a Tabela 2, a qual apresenta os apontamentos e o percentual para todas as assertivas.

Tabela 2 – Número e percentual de apontamentos em cada escore para cada assertiva.

	<b>Escore</b>				
	<b>Graus de discordância</b>		<b>Neutralidade</b>	<b>Grau de concordância</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	0% (n = 0)	0% (n = 0)	10,9% (n = 10)	28,3% (n = 26)	60,9% (n = 56)
<b>2</b>	2,2% (n = 2)	7,6% (n = 7)	22,8% (n = 21)	38% (n = 35)	29,3% (n = 27)
<b>3</b>	0% (n = 0)	8,7% (n = 8)	18,5% (n = 17)	34,8% (n = 32)	38% (n = 35)
<b>4</b>	2,2% (n = 2)	3,3% (n = 3)	23,8% (n = 22)	39,2% (n = 36)	31,5% (n = 29)
<b>5</b>	5,4% (n = 5)	20,7% (n = 19)	37% (n = 34)	27,2% (n = 25)	9,8% (n = 9)
<b>6</b>	1,1% (n = 1)	7,6% (n = 7)	20,7% (n = 19)	43,5% (n = 40)	27,2% (n = 25)
<b>7</b>	5,4% (n = 5)	14,1% (n = 13)	31,5% (n = 29)	33,7% (n = 31)	15,2% (n = 14)

Fonte: Autor (2020).

Analisando-se as assertivas detalhadamente, e atentando-se aos apontamentos em cada escore, em especial em relação ao grau de concordância, é visível que as assertivas 4 e 6 apresentam o mesmo número de apontamentos no grau de concordância ( $n = 65$ ). Todavia, a partir da Tabela 1, identifica-se que essas assertivas não apresentam a mesma média e nem o mesmo desvio padrão, apesar de terem os graus mínimo e máximo variando de 1 a 5. Neste aporte, é sagaz afirmar que a média, bem como o desvio padrão da assertiva 4 ( $M = 3,95$ ,  $DP = 0,942$ ) são maiores que a média e o desvio padrão da assertiva 6 ( $M = 3,88$ ,  $DP = 0,936$ ).

Neste sentido, em decorrência do supracitado, apesar de o mesmo número de professores concordar com ambas as assertivas, há uma concordância maior centrada na ideia de desenvolver o ensino de química primordialmente por meio do livro didático do que a partir da realidade do aluno. Ou seja, esta diferença da média entre as assertivas pode ser observada ao analisar os escores 4 e 5, evidenciando-se um número maior de professores que concorda com a assertiva 4 no escore 5, apresentando uma concordância mais acentuada na média, em detrimento do escore 4, que apresenta um maior número de professores pontuando-o para a assertiva 6.

Ademais, em relação ao desvio padrão, percebe-se que a assertiva 4 tem um maior desvio padrão porque a dispersão dos apontamentos nesta assertiva é maior, haja vista que há 2 apontamentos no escore 1, 3 apontamentos no escore 2 e 22 apontamentos no escore 3, representando uma diferença extremamente visível de apontamentos de um escore para outro.

Posteriormente à Análise Descritiva, fez-se a análise do teste não paramétrico *Kruskal-Wallis* para as categorias Gênero, Maior Grau de Formação e Faixa Etária, considerando como significativo um  $p < 0,05$ . Os dados estão expostos nos Quadros 4 (Gênero), 5 (Maior Grau de Formação) e 6 (Faixa Etária).

Quadro 4 – *Kruskal-Wallis* categoria Gênero

	<b>Hipótese Nula</b>	<b>Teste</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisão</b>
<b>1</b>	A distribuição de por meio de estratégias de ensino que eu julgo importantes e necessárias, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,446	Reter a hipótese nula
<b>2</b>	A distribuição de por meio de Situação de Estudo e de Sequências Didáticas contextualizadas e interdisciplinares, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,212	Reter a hipótese nula
<b>3</b>	A distribuição de por meio de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula com a participação ativa do meu aluno, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,448	Reter a hipótese nula
<b>4</b>	A distribuição de por meio do livro didático, da lousa e do material por mim elaborado, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,617	Reter a hipótese nula
<b>5</b>	A distribuição de por meio de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,665	Reter a hipótese nula
<b>6</b>	A distribuição de a partir da realidade do meu aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,605	Reter a hipótese nula
<b>7</b>	A distribuição de a partir das Competências e das Habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular, é a mesma entre as categorias de Gênero.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,483	Reter a hipótese nula

Nota: São exigidas significâncias assintomáticas. O nível de significância é 0,05.

Fonte: Autor (2020).

Quadro 5 – *Kruskal-Wallis* categoria Maior Grau de Formação

	<b>Hipótese Nula</b>	<b>Teste</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisão</b>
<b>1</b>	A distribuição de por meio de estratégias de ensino que eu julgo importantes e necessárias, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,087	Reter a hipótese nula
<b>2</b>	A distribuição de por meio de Situação de Estudo e de Sequências Didáticas contextualizadas e interdisciplinares, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,711	Reter a hipótese nula
<b>3</b>	A distribuição de por meio de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula com a participação ativa do meu aluno, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,977	Reter a hipótese nula
<b>4</b>	A distribuição de por meio do livro didático, da lousa e do material por mim elaborado, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,246	Reter a hipótese nula
<b>5</b>	A distribuição de por meio de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,413	Reter a hipótese nula
<b>6</b>	A distribuição de a partir da realidade do meu aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,337	Reter a hipótese nula
<b>7</b>	A distribuição de a partir das Competências e das Habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular, é a mesma entre as categorias de Maior Grau de Formação.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,093	Reter a hipótese nula

Nota: São exigidas significâncias assintomáticas. O nível de significância é 0,05.

Fonte: Autor (2020).

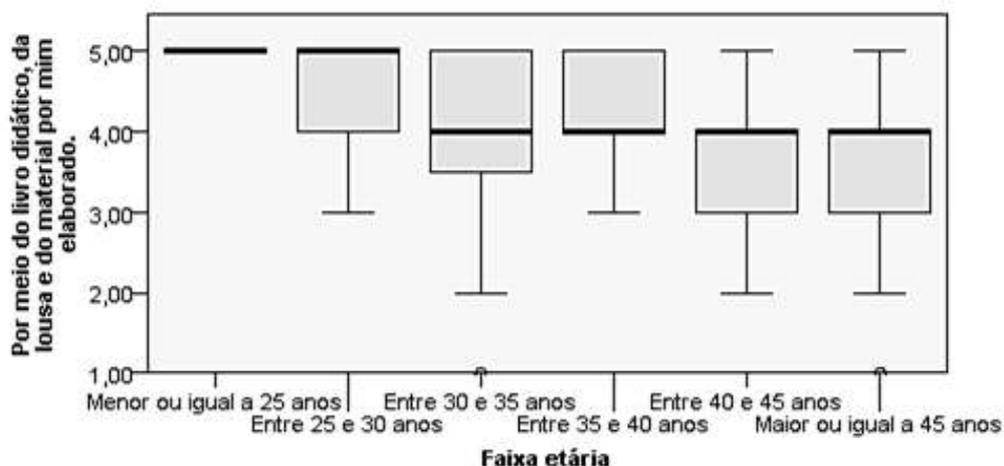
Quadro 6 – *Kruskal-Wallis* categoria Faixa Etária

	<b>Hipótese Nula</b>	<b>Teste</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisão</b>
<b>1</b>	A distribuição de por meio de estratégias de ensino que eu julgo importantes e necessárias, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,519	Reter a hipótese nula
<b>2</b>	A distribuição de por meio de Situação de Estudo e de Sequências Didáticas contextualizadas e interdisciplinares, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,650	Reter a hipótese nula
<b>3</b>	A distribuição de por meio de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula com a participação ativa do meu aluno, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,680	Reter a hipótese nula
<b>4</b>	A distribuição de por meio do livro didático, da lousa e do material por mim elaborado, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,031	Rejeitar a hipótese nula
<b>5</b>	A distribuição de por meio de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,271	Reter a hipótese nula
<b>6</b>	A distribuição de a partir da realidade do meu aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,993	Reter a hipótese nula
<b>7</b>	A distribuição de a partir das Competências e das Habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular, é a mesma entre as categorias de Faixa Etária.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,797	Reter a hipótese nula

Nota: São exigidas significâncias assintomáticas. O nível de significância é 0,05.

Fonte: Autor (2020).

Figura 1 – Teste de Kruskal-Wallis de amostras independentes – categoria Faixa Etária



Fonte: Autor (2020).

Observando-se os Quadros 4 e 5, correspondentes às categorias Gênero e Maior Grau de Formação, respectivamente, é possível perceber que não há um  $p < 0,05$  para quaisquer uma das assertivas; logo, retém-se a hipótese nula. Isto é, não há interferência significativa da categoria Gênero, assim como da categoria Maior Grau de Formação, sobre as assertivas. Todavia, ao se observar o Quadro 6, caracterizado pela categoria Faixa Etária, é possível evidenciar um  $p < 0,05$  para a assertiva 4, correspondente a ideia de que o professor ensina química por meio do livro didático, da lousa e do material próprio elaborado.

Assim, especificamente para essa assertiva, tem-se a necessidade de rejeitar a hipótese nula e validar a hipótese alternativa, afirmando que, estatisticamente, há associação entre a Faixa Etária com o ensinar por meio do livro didático, da lousa e do material próprio elaborado. Ademais, há um gráfico que complementa o Quadro 6 (Figura 1), onde se expõe o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* para a categoria Faixa Etária em relação a assertiva 4, sendo possível evidenciar que a concordância em relação a ação de ensinar química mediante o uso do livro didático, da lousa e do material próprio elaborado depende da faixa etária, sendo que os sujeitos com idades entre 25 e 30 anos, bem como os com idade entre 35 e 40 anos são os mais propensos a usar os materiais específicos para ensinar química.

Neste linear, derivando-se da análise estatística das assertivas, por meio da interpretação e de teorias da área da Educação Química relacionadas ao modo de ensinar e aprender, buscou-se realizar uma discussão qualitativa dos dados, apontando um sentido

sobre a maneira de como os professores ensinam química. Para tanto, a discussão ocorre a partir da ordem decrescente das assertivas elencadas na Análise Descritiva; logo, apresentase a discussão sobre as assertivas com início na análise e reflexão da assertiva 1, seguida das assertivas 3, 4, 6, 2, 7 e 5.

Assim, em relação à assertiva de maior grau de concordância, tem-se que os professores (89,2%,  $n = 82$ ) ensinam química por meio de estratégias de ensino que eles julgam importantes e necessárias para a aprendizagem do aluno. Este processo parece ser habitual no ensino de química, haja vista que os professores, após um período de exercício na docência, apresentam saberes e competências que são próprias da ação pedagógica, a qual busca sinalizar um ensino não mais centrado na figura do professor, potencializando-se por meio de estratégias diversificadas que sublinham um ensino construtivista, criando um fluxo bilateral de comunicação e de aprendizagem.

Assim, entende-se que os processos de ensino e aprendizagem são fundamentados por saberes que emergem da história de vida do professor, tanto pessoal quanto profissional, enfatizando o desenvolvimento do pensamento científico e da argumentação crítica no aluno. Ademais, a partir das colocações de Stacciarini e Esperidião (1999, p. 60), é sagaz entender que:

[...] algumas tentativas de inovação nas estratégias de ensino decorrem mais pela visão e compromisso do próprio educador ou de um grupo deles que defendem um ensino crítico e libertador, do que pela estrutura, pela política educacional ou fundamentação filosófica acerca do perfil profissional que a instituição pretende formar.

Ainda, outra forma que os professores usufruem para ensinar química é por meio de pesquisas, debates e ressignificações em sala de aula com a participação ativa do aluno. Esta estratégia de ensino logrou concordância de 72,8% ( $n = 67$ ) dos professores, o que significa ajuizar que os docentes possuem uma pedagogia associada à ideia de pesquisa em sala de aula, uma vez que esta proporciona momentos de debates e de ressignificações de ideias e de informações em que o docente “deixa de ser o detentor do saber, o transmissor de informações prontas e acabadas, e faz com que o aluno, enquanto sujeito significativo em construção, passe a construir e a internalizar um perfil científico a partir da pesquisa realizada” (BEDIN; DEL PINO, 2020, p. 364).

Ademais, Demo (2004, p. 60) reflete que a aprendizagem pela pesquisa é um “processo dinâmico, complexo não linear, de teor autopoietico, hermenêutico, tipicamente interpretativo, fundado na condição de sujeito que participa desconstruindo e reconstruindo conhecimento”. Portanto, o sujeito aprende por meio da pesquisa centrada em seu interesse, “extrapolando a ideia dicotomizada entre ensino e aprendizagem, proporcionando meios para que o mesmo seja o construtor de seu aprendizado e de sua história, vinculando-o cognitivamente à sua capacidade crítica e reflexiva” (BEDIN; DEL PINO, 2018b, p. 69).

Nesta perspectiva, 70,7% (n = 65) dos professores procuram ensinar via livro didático, lousa e material próprio elaborado. Assim, entende-se que o livro didático, apesar de não ser o único recurso usado pelos professores, é o que se encontra disponível de forma mais acessível, bem como possibilita, além de um acervo de informações restritas a ciência química, textos, questões e o manuseio físico pelo aluno. Assim, é necessário que o livro didático passe por, além de uma avaliação rigorosa de caráter científico e humanitário, por um aperfeiçoamento quanto aos conteúdos abordados, bem como aos impactos destes nos processos de ensino e aprendizagem, pois, “para muitos estudantes e professores, os livros didáticos são a única fonte de pesquisa e aprofundamento de conhecimento” (BEDIN, 2019b, p. 183).

Ainda, é possível ajuizar que tal recurso seja utilizado para que os professores possam elaborar o próprio material a ser utilizado, o qual, possivelmente, é regado a partir de diferentes pesquisas e leituras. Nesse aporte, a utilização da lousa possivelmente deriva da necessidade de o professor escrever e detalhar certos conteúdos e conceitos químicos, bem como da prática de realizar esquemas e orientar a escrita dos principais fundamentos, pois como evidenciado mais de 85% dos professores ensinam a partir de estratégia que julgam eficientes.

Ainda, 70,7% (n = 65) dos professores buscam desenvolver suas ações no ensino de química a partir da realidade do aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade. O processo de desenvolver o ensino a partir da curiosidade e do interesse do aluno é extremamente necessário para que, efetivamente, o sujeito participe e aprenda durante as aulas. Afinal, Ens (2006, p. 1) afirma que “o conhecimento, para o seu desenvolvimento, precisa usar de forma ampla e irrestrita a curiosidade intelectual do ser humano, ampliando o espírito de investigação”. Ademais, em um processo contextualizado o docente “cria

condições facilitadoras para que o aluno aprenda, estimula sua curiosidade encorajando-o a escolher seus próprios interesses, desde que seja auto-disciplinado, responsável por suas opções e crítico diante das problemáticas do futuro” (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999, p. 61).

Em corroboração, Bedin (2019b, p. 183) afirma que os processos de ensinar e de aprender são importantes quando professor e alunos “conseguem estabelecer relações científicas e sociais frente a diversos temas, principalmente aqueles que regem o contexto do aluno”, propiciando “a formação de uma argumentação e de uma consciência crítica para expressar conhecimento específico na (re)construção de saberes e na produção de novos conhecimentos, os quais ocorrem a partir da fusão entre o saber social e o saber científico” (BEDIN; DEL PINO, 2020, p. 365).

Outra forma de ensinar é por meio de Situação de Estudo (SE) e de Sequências Didáticas (SD) contextualizadas e interdisciplinares, sendo que 67,3% (n = 62) dos professores concordam com essa ação. Este percentual é significativo quando se entende que a SE “tem como ponto de partida a vivência social dos alunos, o que facilita a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à produção da aprendizagem significativa” (STANZANI *et al.*, 2016, p. 1). Em corroboração, Maldaner e Zanon (2004, p. 49) salientam que a SE é uma forma de “tratar aspectos do domínio vivencial dos educandos, da escola e da sua comunidade imediata como conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar”.

Não diferente, trabalhar com SD no ensino de química é uma forma de “facilitar a integração entre docente e educandos entre si, visando a construção e sistematização de um novo conhecimento” (OLIVEIRA, 2010, p. 5). Neste viés, entende-se que tanto a SE quanto a SD, recursos didáticos que possibilitam o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de forma contextualizada e/ou interdisciplinar, devem estar relacionadas aos objetivos do professor, bem como adaptadas à proposta de ensino deste, a fim de que, realmente, possam ser utilizadas para o desenvolvimento e a aquisição de conhecimentos a partir da sistematização e da ressignificação dos saberes pré-existentes nos alunos.

Ademais, 48,9% (n = 45) dos professores afirmam desenvolver um ensino de química a partir das Competências e das Habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Apesar de menos da metade do grupo de professores afirmar trabalhar

com as competências e as habilidades presentes na BNCC, o que pode derivar da ação de que os pressupostos da mesma serão essencialmente implementados nas ações pedagógicas voltadas ao Ensino Médio a partir do ano de 2021, ressalva-se que este “é um processo contínuo de construção e reconstrução, fazendo com que o sujeito se aprofunde naquilo que quer entender e acabe assimilando e distinguindo os conteúdos gerais das ciências, bem como se apropriando da argumentação crítica e do raciocínio lógico reflexivo” (BEDIN; DEL PINO, 2020, p. 364).

Afinal, a ação de mobilizar competência e de desenvolver habilidades está relacionada ao processo de o aluno conseguir, em um determinado contexto e frente a diferentes situações, realizar eficientemente uma atividade (ZABALA; ARNAU, 2014). Em especial, o documento da BNCC, em relação às competências e habilidades para a área das Ciências da Natureza, onde encontra-se a disciplina de química, define:

[...] competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 547).

Por fim, 37% (n = 34) dos professores afirmam ministrar aulas de química à luz de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida. Essa porcentagem que caracteriza um pouco mais de um terço do grupo dos professores pode estar relacionada à ideia de que os temas transversais foram exacerbadamente refletidos a partir dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), documentos não mais vigentes para o ensino. Todavia, salienta-se que o grupo de professores que busca desenvolver um ensino por meio dos temas transversais, por exemplo, contribui “para o estímulo à cidadania e para a melhoria da qualidade de vida do aluno no seu universo social e cultural” (ALMEIDA, 2006, p. 2), uma vez que estes possibilitam relações sociocientíficas e socioculturais entre os conceitos e os conteúdos de química e a realidade do estudante, bem como entre o conhecimento sistematizado e o contexto, proporcionando aprendizagens integradas e sólidas.

Todavia, Almeida (2006, p. 3) ressalva que o tratamento dos temas transversais no ensino “deve ocorrer de forma sistematizada e organizada, de maneira que sejam abordados seus aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais”, o que pode ser desenvolvido à luz

da sala de aula invertida ou por meio de outros recursos didáticos. Afinal, a sala de aula invertida é uma prática que exige, além de uma reorganização frente aos conteúdos os conceitos a serem trabalhados, uma adequação das metodologias docentes, bem como uma redefinição das teorias de ensino e uma transformação dos papéis descritos ao ato de ensinar e de aprender.

Nesta perspectiva, acredita-se que a ação didática centrada na utilização dos temas transversais, assim como dos eixos estruturantes, pode estar relacionada à ideia de desenvolver o ensino de química a partir da realidade do aluno, considerando o seu interesse e a sua curiosidade para a mobilização de competências e a construção de habilidades. Afinal, a uma ideia linear entre estas ações, o que possibilita a produção de um conjunto de atitudes docentes que se concentra em diferentes maneiras de ensinar química com ênfase no aluno como pessoa, por meio de estratégias de ensino que os docentes julgam importantes e necessárias para a aprendizagem, tais como SE, pesquisa, diálogos e, dentre outras, SD.

Por fim, é necessário destacar que indiferentemente de como os professores desenvolvem as suas ações centradas nos processos de ensino e aprendizagem, o importante é que estes buscam fundamentar o desenvolvimento de ações que banalizam o contexto do aluno, permitindo-o lidar com os objetos de aprendizagem, bem como entendê-los, contestá-los e avaliá-los em uma rede de relações entre a ciência, a sociedade, a tecnologia e o ambiente. Este processo é importante para que o aluno possa compreender o seu papel cidadão no mundo, agindo com autonomia e criticidade, fazendo uso dos conhecimentos químicos adquiridos para mudar a sua realidade e o seu contexto de vida.

Diante do exposto, indiferentemente da forma como os professores desenvolvem o ensino de química, considerando as múltiplas possibilidades de planejar, executar e avaliar as próprias ações, pode-se evidenciar que as atitudes mais usuais ou com maior grau de concordância dos professores referem-se ao uso de estratégias de ensino que eles julgam importantes e necessárias, e poucos a partir de temas transversais, eixos estruturadores e sala de aula invertida. Todavia, ressalva-se que indiferentemente das ações o importante é que os professores estão buscando desenvolver um ensino de qualidade, transcendendo as ações tradicionais de ensino, possibilitando ao aluno, além de conhecer o ensino de química por outras perspectivas, participar ativamente do processo de construção de conhecimento.

## Considerações finais

Na tentativa de entender quais as metodologias e os recursos didáticos de que um grupo de professores usufrui para ensinar química, neste artigo evidenciou-se que grande parte dos professores desenvolve as suas ações didático-pedagógicas a partir de estratégias que julgam eficientes e importantes para os alunos aprenderem química, seguida da inserção da pesquisa, do diálogo e da ressignificação dos conceitos e dos conteúdos a partir da curiosidade, do contexto e do interesse dos sujeitos. Ademais, constatou-se que não há, estatisticamente, significância entre a faixa etária, o gênero e o maior grau de formação dos professores quanto à disposição das ações pedagógicas na perspectiva metodológica de como ensinar química, com a rara exceção quanto ao livro didático em detrimento da faixa etária dos professores.

Ainda, a partir da pesquisa é possível evidenciar que os professores buscam desenvolver ações a partir de suas próprias perspectivas, bem como de seus materiais e de seus recursos didáticos, ao invés de considerar as concepções teóricas, práticas e epistemológicas do ensino de química, ponderando os conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal em relação aos processos educacionais. Todavia, é possível perceber que os professores têm buscado desenvolver ações didático-pedagógicas que se distanciam da ideia do ensino tradicional, validando a participação ativa dos alunos numa perspectiva construtivista. Portanto, este estudo encontra desdobramentos nas perguntas: *Por que ensinar química?* e *O que ensinar de química?*, buscando entender a relação sólida estabelecida na tríade *O que ensinar?*, *Como ensinar?*, e *Por que ensinar?*, mediante as concepções de um grupo de professores que, incansavelmente, busca desenvolver um ensino de química com ênfase na aprendizagem sociocientífica e na formação cidadã do aluno.

## Referências

ALMEIDA, T. J. B. Abordagem dos temas transversais nas aulas de ciências do ensino fundamental, no distrito de Arembepe, município de Camaçari-BA. *Candombá—Revista Virtual*, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2006. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2006-v2n1/pdfs/TeresaAlmeida2006v2n1.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

BEDIN, E. *A emersão da interdisciplinaridade no ensino médio politécnico: relações que se estabelecem de forma colaborativa na qualificação dos processos de ensino e aprendizagem à luz das tecnologias de informação e comunicação*. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) — Programa de Pós-Graduação em

Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/126836>. Acesso em: 3 out. 2020.

BEDIN, E. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 9, n. 1, 2019a. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4280>. Acesso em: 15 out. 2020.

BEDIN, E. Uma proposta e cinco análises de livros didáticos de química do ensino médio. *Revista Areté*, v. 12, n. 25, p. 183-201, 2019b. disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2762>. Acesso em: 13 out. 2020.

BEDIN, E. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. *Debates em Educação*, v. 12, n. 27, p. 236-253, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p236-253>. Acesso em: 28 set. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba – o aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, v. 13, n. 2, p. 338-352, 2018a. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750774>. Acesso em: 27 set. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. *Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática*, v. 1, n. 1, 2018b. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v1i1.8479>. Acesso em: 13 out. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba: a methodological proposal of teaching from the classroom research. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 21, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v21/1983-2117-epec-21-e10456.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. La movilización de competencias y el desarrollo cognitivo universal-bilateral del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. *Paradigma*, v. 41, Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020, p. 360-383, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p360-383.id804>. Acesso em: 15 set. 2020.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 22 set. 2020.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular-ensino por pesquisa. *Revista de Educação*, v. 9, n. 1, p. 69-79, 2000.

CHARLOT, B. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

DEMO, P. *Aprendizagem no Brasil: ainda muito por fazer*. Porto Alegre: Mediação, 2004.

ENS, R. T. *Significados da pesquisa segundo alunos e professores de um curso de pedagogia*. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. O que realmente significa o valor-p?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 41, n. 5, p. 485-485, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132015000000215>. Acesso em: 11 fev. 2021.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732>. Acesso em: 10 set. 2020.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.

FONSECA, V. *Aprender a Aprender: a Educabilidade Cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GLASER, S.; FONTERRADA, M. Ensaio a respeito do ensino centrado no aluno: uma possibilidade de aplicação no ensino do piano. *Revista da ABEM*, Porto Alegre, v. 15, p. 91-99, set. 2006.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 22, n. 2, p. 201-209, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>. Acesso em: 3 out. 2020.

JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, v. 1, n. 2, p. 112-133, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>. Acesso em: 10 out. 2020.

LELIS, I. A. Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico?. *Educação & sociedade*, v. 22, n. 74, p. 43-58, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100004>. Acesso em: 7 out. 2020.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 43-64.

MEIRIEU, P. *Aprender... sim, mas como?* Trad. Vanise Pereira Dresch; consultoria de Maria da Graça Souza Horn e Heloísa Schaan Solassi. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OLIVEIRA, M. M. Sequência didática interativa no ensino de Ciências. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 4., 2010, Laranjeiras/SE. *Anais...* Laranjeiras: Universidade Federal de Sergipe, 2010. Disponível em: [http://educonse.com.br/2010/eixo\\_05/E5-35a.pdf](http://educonse.com.br/2010/eixo_05/E5-35a.pdf). Acesso em: 20 set. 2020.

ROGERS, C. R. *Liberdade para aprender*. Belo Horizonte: Interlivros, 1978, p. 320.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. *Química nova na escola*, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 7, n. 5, p. 59-66, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rlae/v7n5/13505.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

STANZANI, E. L. et al. Situação de Estudo e Ensino de Química: contribuições para a Educação Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ), 18., 2016, Florianópolis/SC. *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),

2016 Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0424-1.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

TASHAKKORI, A.; CRESWELL, J. W. The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, v. 1, n. 1, p. 3-7, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2345678906293042>. Acesso em: 15 out. 2020.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química nova na escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_2/04-CCD-151-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf). Acesso em: 5 out. 2020.

RECEBIDO: 05/12/2020  
APROVADO: 08/04/2021

RECEIVED: 12/05/2020  
APPROVED: 04/08/2021

RECIBIDO: 05/12/2020  
APROBADO: 08/04/2021