

<https://doi.org/10.56117/resbenq.2026.v7.e072624>

Desafios e dificuldades apresentadas por graduandos em Química na disciplina de Química Geral: com a palavra os professores

Conceptual Challenges and Difficulties Faced by Chemistry Undergraduates in General Chemistry: the floor is yours

Desafíos y Dificultades conceptuales presentadas por estudiantes de química en la asignatura de Química General: la palabra a los profesores

Jeison Ayres Petersen (petersenjeison@gmail.com)

Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Blumenau
<https://orcid.org/0009-0008-2983-3037>

Fernanda Luíza de Faria (fernandafaria@ufsj.edu.br)

Universidade Federal de São João del-Rei - São João del-Rei
<https://orcid.org/0000-0002-3326-9204>

Keysy Solange Costa Nogueira (keysy.nogueira@ufsc.br)

Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Blumenau
<https://orcid.org/0000-0002-6900-2181>

Resumo

A disciplina de Química Geral ocupa uma posição central na formação inicial dos graduandos em Química, pois reúne conhecimentos fundamentais para a compreensão de conteúdos abordados ao longo do curso. Entretanto, sua aprendizagem envolve desafios que ultrapassam o domínio conceitual e se relacionam às trajetórias escolares e às condições de permanência no ensino superior. Esta pesquisa teve como objetivo identificar, sob a perspectiva de docentes universitários, as principais dificuldades enfrentadas por graduandos em Química na disciplina de Química Geral de uma universidade federal da Região Sul do Brasil. De abordagem qualitativa, o estudo envolveu entrevistas estruturadas individuais com seis professores que lecionam ou lecionaram essa disciplina ou atuam em componentes curriculares que a têm como



Este texto é licenciado pela [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

pré-requisito. As entrevistas foram transcritas integralmente e examinadas por meio da Análise Textual Discursiva, contemplando as etapas de unitarização, categorização e produção de metatextos. A análise originou seis categorias, articuladas em três metatextos referentes aos impactos da formação básica e das desigualdades educacionais, dificuldades conceituais associadas à linguagem simbólica, aos níveis representacionais e à matemática, e por fim, condições adversas de estudo. Nas percepções dos docentes, destacaram-se lacunas nos conhecimentos prévios de Química e Matemática, dificuldades na compreensão da linguagem simbólica e na articulação entre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico, além de obstáculos na resolução de problemas químicos. Os relatos também evidenciaram desafios associados à organização da rotina de estudos, à conciliação entre trabalho e formação universitária, aos deslocamentos e ao desgaste emocional. Os resultados indicam que essas dificuldades se articulam a desigualdades educacionais e condições socioeconômicas, demandando uma compreensão integrada dos processos de aprendizagem e permanência estudantil. Conclui-se que o enfrentamento desses desafios requer práticas pedagógicas contextualizadas, ações de apoio à transição para o ensino superior e políticas institucionais de acolhimento e assistência estudantil. Dessa forma, o trabalho contribui para a reflexão sobre estratégias que favoreçam condições mais equitativas de aprendizagem, reconhecendo como limitação a análise exclusiva das perspectivas docentes.

Palavras-chave: Dificuldades conceituais. Ensino Superior. Química Geral

Abstract

The General Chemistry course plays a central role in the initial training of undergraduate Chemistry students, as it encompasses fundamental knowledge required to understand topics covered throughout the degree program. However, learning this subject involves challenges that extend beyond conceptual mastery, relating instead to students' prior educational backgrounds and the conditions affecting their persistence in higher education. This research aimed to identify—from the perspective of university faculty—the main difficulties faced by Chemistry undergraduates in the General Chemistry course at a federal university in southern Brazil. Adopting a qualitative approach, the study involved individual structured interviews with six professors who currently teach or have taught this course, or who teach subjects for which it is a prerequisite. The interviews were transcribed in full and analyzed using Discursive Textual Analysis, comprising the stages of unitization, categorization, and the production of metatexts. The analysis yielded six categories, organized into three metatexts addressing: the impact of prior schooling and educational inequalities; conceptual difficulties related to symbolic language, representational levels, and mathematics; and adverse study conditions. Faculty

perceptions highlighted gaps in prior knowledge of Chemistry and Mathematics, difficulties in understanding symbolic language and connecting macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels, as well as obstacles in solving chemistry problems. Accounts also revealed challenges related to organizing study routines, balancing work with university studies, commuting, and emotional strain. The results indicate that these difficulties are linked to educational inequalities and socioeconomic conditions, requiring an integrated understanding of learning processes and student persistence. The study concludes that addressing these challenges requires contextualized pedagogical practices, support for the transition to higher education, and institutional policies focused on student integration and assistance. Thus, this work contributes to the reflection on strategies that foster more equitable learning conditions, while acknowledging the exclusive analysis of teachers' perspectives as a limitation.

Keywords: Conceptual difficulties. Higher education. General chemistry.

Resumen

La Química General ocupa un lugar central en la formación inicial de los estudiantes de Química de pregrado, ya que reúne conocimientos fundamentales para comprender los contenidos del curso. Sin embargo, su aprendizaje implica desafíos que van más allá del dominio conceptual y se relacionan con las trayectorias educativas y las condiciones para permanecer en la educación superior. Esta investigación tuvo como objetivo identificar, desde la perspectiva de los profesores universitarios, las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de Química de pregrado en el curso de Química General en una universidad federal de la Región Sur de Brasil. Mediante un enfoque cualitativo, el estudio incluyó entrevistas individuales estructuradas con seis profesores que imparten o han impartido esta asignatura o trabajan en componentes curriculares que la tienen como prerrequisito. Las entrevistas se transcribieron íntegramente y se analizaron mediante Análisis Textual Discursivo, que abarca las etapas de unitización, categorización y producción de metatextos. El análisis dio como resultado seis categorías, articuladas en tres metatextos que se refieren a los impactos de la educación básica y las desigualdades educativas, las dificultades conceptuales asociadas con el lenguaje simbólico, los niveles de representación y las matemáticas, y finalmente, las condiciones adversas de estudio. En la percepción de los docentes, destacaron las lagunas en los conocimientos previos de Química y Matemáticas, así como las dificultades para comprender el lenguaje simbólico y articular los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico, además de los obstáculos para resolver problemas químicos. Los informes también resaltaron los desafíos relacionados con la organización de las rutinas de estudio, la conciliación entre el trabajo y la educación universitaria, los desplazamientos y el estrés emocional. Los resultados indican que

estas dificultades están vinculadas a las desigualdades educativas y las condiciones socioeconómicas, lo que exige una comprensión integral de los procesos de aprendizaje y la retención estudiantil. Se concluye que abordar estos desafíos requiere prácticas pedagógicas contextualizadas, acciones de apoyo a la transición a la educación superior y políticas institucionales de acogida y asistencia estudiantil. Por lo tanto, este trabajo contribuye a la reflexión sobre estrategias que favorezcan condiciones de aprendizaje más equitativas, reconociendo como limitación el análisis exclusivo de las perspectivas docentes.

Palabras clave: Dificultades conceptuales. Educación superior. Química general.

Introdução

Comumente nos cursos de graduação em Química (licenciatura e bacharelado) a primeira disciplina da área específica oferecida aos ingressantes é a disciplina de Química Geral. Essa unidade curricular atende a diferentes perfis de estudantes que carregam diferentes origens educacionais e sociais (Fernandez *et al.*, 2008).

Apesar de nomear, neste estudo, a disciplina de Química Geral, é comum ela receber outros nomes em projetos pedagógicos de vários cursos de Química em instituições de ensino superior no país, como, por exemplo, Fundamentos de Química. Assim, definimos a disciplina de Química Geral como aquela que abarca os conhecimentos iniciais e básicos da Química como: estudo da matéria e sua constituição, a tabela periódica e propriedades periódicas, ligações químicas e geometria molecular, estequiometria, soluções, entre outros.

Dessa forma, infere-se que a disciplina de Química Geral ocupa posição central nos currículos dos cursos de Química, pois em seu contexto, os estudantes entram em contato com conteúdos basilares — como estrutura da matéria, estequiometria, ligações químicas e interações intermoleculares — que serão retomados e aprofundados ao longo da graduação (Silva *et al.*, 2003; Santos & Silva, 2013). Nesse contexto, a disciplina configura-se como uma unidade curricular fundamental para introduzir os graduandos à linguagem da ciência (Santos Filho, 2000) e, de maneira mais sistematizada, à linguagem simbólica, à abstração e à modelagem inerentes ao raciocínio químico (Cedran *et al.*, 2018), exigindo a articulação entre os níveis macroscópico, submicroscópico e representacional.

Contudo, pesquisas evidenciam altos índices de reprovação e abandono dos

estudantes na disciplina referenciada. Nesse sentido, Mueller *et al.* (2020), ao investigarem a realidade da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Campus Araguaia, identificaram que 78% dos estudantes matriculados em um único semestre na unidade curricular de Química Geral haviam reprovado.

Outras pesquisas, apontam problemáticas enfrentadas pelos estudantes com a disciplina de Química Geral a fatores associados à evasão: dificuldades conceituais herdadas do ensino médio, limitações em conhecimentos matemáticos e sobrecarga de trabalho (Yamaguchi & Silva, 2019; Almeida *et al.*, 2023; Dias *et al.*, 2019; Bartalo & Guimarães, 2008).

Tais evidências indicam que o insucesso em Química Geral é multifatorial e ultrapassa, portanto, a dimensão cognitiva. Reflexo talvez da transição do ensino médio para o ensino superior que envolve reconfigurações pessoais, sociais e acadêmicas, que podem vir acompanhadas por sentimentos de inadequação, ansiedade e esgotamento emocional (Dias *et al.*, 2019; Penha *et al.*, 2020).

Em consonância, em uma pesquisa desenvolvida por Dias *et al.* (2019), envolvendo 423 universitários de uma universidade pública do Rio Grande do Sul, identificou-se que os principais problemas dos graduandos estavam relacionados ao processo adaptativo na transição do ensino médio para o superior. Há percepções da cobrança elevada por parte dos professores e a exigência de maior autonomia dos estudantes acadêmicos. Dessa forma, segundo os autores, a rotina marcada por elevados níveis de cobrança e pela demanda por maior autonomia pode impactar negativamente o desempenho acadêmico e o bem-estar dos graduandos.

Em um estudo realizado por Almeida *et al.* (2023), os autores identificaram que uma das principais dificuldades de graduandos em Ciências ao cursarem a disciplina Química Geral, envolvia a estequiometria. Isso porque esse conteúdo requer a compreensão de outros conceitos como Lei da Conservação de Massas e Lei das Proporções Definidas.

Barros (2020), em estudo com mais de sete mil estudantes (Ciências Exatas e da Terra - 1.659 estudantes, Ciências Biológicas e da Saúde - 2.083 estudantes, Filosofia e Ciências Sociais Aplicadas - 1.940 estudantes, Letras - 329 estudantes, Artes - 236 estudantes, Bacharelados Interdisciplinares - estudantes e Cursos Superiores de

Tecnologia - 43 estudantes) da Universidade Federal da Bahia identificou alta prevalência de sofrimento psíquico, sobretudo ansiedade (54,5%) e estresse (54,8%) como indicadores que afetam o desempenho acadêmico dos estudantes. Corroborando esse cenário, a V Pesquisa Nacional do Perfil Socioeconômico e Cultural dos(as) Estudantes das IFES (Fonaprace, 2019) revelou que 37,8% dos discentes já pensaram em abandonar o curso, destacando dificuldades na aprendizagem dos conteúdos (37,4%) e questões relacionadas à saúde mental (18,1%), entre os principais motivos. Neste estudo o curso de química está entre os dez cursos com maiores prevalências de depressão, ansiedade e estresse.

Esses dados reforçam que Química Geral deve ser compreendida não apenas como disciplina de elevada complexidade conceitual, mas também como um espaço em que se expressam desafios estruturais da permanência universitária. Para Ferreira (2015), o ensino superior demanda dos graduandos a internalização de novos códigos culturais e linguísticos, que podem gerar insegurança e sentimentos de inadequação entre os calouros.

Diante do exposto nesta pesquisa, buscou-se identificar, a partir do olhar de professores universitários, os principais obstáculos à aprendizagem de graduandos em Química referente à unidade curricular de Química Geral, considerando dimensões conceituais, emocionais, sociais, metodológicas e institucionais que atravessam a trajetória acadêmica desses estudantes.

Aspectos metodológicos

Esta pesquisa figura como qualitativa, pois buscou-se compreender os significados, motivações e interpretações que os sujeitos atribuem às suas experiências (Gil, 2008; Mól, 2017). Os participantes desta pesquisa foram professores de uma universidade federal da Região Sul do Brasil, que lecionam/lecionaram a disciplina de Química Geral ou ainda docentes que atuam em componentes curriculares que a tem como pré-requisito.

Como instrumento de coleta de dados adotou-se a entrevista semiestruturada, que de acordo com Duarte (2004), figura como um instrumento metodológico eficaz

para acessar significados subjetivos e compreender como os participantes elaboram sentidos sobre suas experiências.

O roteiro da entrevista era composto por questões relacionadas à formação inicial dos participantes da pesquisa, dificuldades dos estudantes associadas ao processo de ensino-aprendizagem de Química Geral, entre outros. Além disso, o roteiro da entrevista foi organizado em três blocos: o primeiro composto por cinco questões direcionadas a todos os docentes participantes; o segundo por cinco perguntas voltadas especificamente aos professores que ministram a disciplina de Química Geral no momento da pesquisa; e o terceiro por duas questões destinadas aos docentes responsáveis por disciplinas que têm Química Geral como pré-requisito. Destaca-se que as entrevistas foram realizadas de forma individual.

As entrevistas tiveram uma duração em média de aproximadamente quarenta minutos e foram transcritas na íntegra para compor o *corpus* da pesquisa. Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes & Galiazzi, 2006), que é organizada em três etapas interdependentes. Na primeira etapa, a unitarização, realizou-se o desmonte dos discursos dos docentes entrevistados, isolando-se os excertos que carregavam sentidos próprios em relação aos objetivos da pesquisa, o que gerou as unidades de significado (trechos). Nesse processo foi utilizado o *software QDA Miner Lite*, uma ferramenta amplamente aplicada em pesquisas qualitativas que possibilita a importação do material das entrevistas e a organização com ferramentas de edição e agrupamento. Ou seja, os pesquisadores puderam selecionar os trechos e classificar nas categorias de análise apresentadas no Tabela 1, o que corresponde a segunda etapa da ATD — a categorização.

Após a classificação, os excertos foram exportados em uma planilha *Excel* e organizados com filtros pelas categorias para posterior análise e construção dos metatextos. Vale destacar que as categorias surgiram em um processo dinâmico na categorização, onde os trechos foram agrupados por proximidade temática e afinidade de sentido, e que posteriormente originaram os descritores das categorias.

Tabela 1 - *Categorias e descritores construídos para análise qualitativa da pesquisa.*

Categoria	Descritivo
Importância da disciplina de Química Geral	Investiga a relevância da disciplina de Química Geral na formação acadêmica dos graduandos, considerando seu papel como base para outras disciplinas do curso. Além disso, analisa como o domínio dos conceitos fundamentais impacta o aprendizado em áreas subsequentes dos cursos de graduação em Química (Licenciatura e Bacharelado).
Dificuldades em Conceitos Gerais da Química	Refere-se às dificuldades dos graduandos em relação aos conteúdos fundamentais da disciplina de Química Geral, abrangendo conceitos do ensino médio e do ensino superior. Essa categoria inclui desafios na compreensão de estequiometria, equilíbrio químico, ligações químicas, hibridização, entre outros.
Dificuldades Conceituais em Matemática	Relaciona-se à falta de conhecimentos em matemática básica que impactam diretamente o desempenho dos graduandos em Química Geral. Engloba dificuldades em operações matemáticas essenciais como, por exemplo, conversão de unidades, interpretação de gráficos e aplicação de logaritmos, fatores que interferem na resolução de problemas químicos.
Origem da Formação na Educação Básica	Investiga como a formação no ensino médio influencia o aprendizado dos graduandos. Essa categoria considera a origem acadêmica dos graduandos, diferenciando aqueles que estudaram na educação básica em instituições estaduais, federais e/ou privadas. Dessa forma, buscou-se analisar como o tipo de escola na educação básica impacta na construção de conhecimentos de Química Geral dos educandos.
Condições de Estudo	Abrange os desafios associados ao ambiente acadêmico enfrentados pelos graduandos, e que podem afetar seu desempenho acadêmico e/ou evasão do curso. Por exemplo, a necessidade de conciliar trabalho e estudo, tempo de deslocamento, carga horária semanal, dificuldades na organização da rotina de estudos, entre outros.
Saúde Mental no Desempenho Acadêmico	Relaciona-se ao impacto da saúde mental na aprendizagem dos graduandos, considerando, fatores como estresse, ansiedade, desmotivação e dificuldades emocionais que podem comprometer o engajamento e a assimilação do conteúdo de Química Geral.

Nota: Elaborado pelos autores (2025).

Nesse sentido, a terceira etapa consistiu na produção dos metatextos, que são caracterizados como ensaios teórico-analíticos de natureza reconstrutiva, nos quais o pesquisador expressa uma nova e ampliada compreensão sobre os fenômenos estudados (Moraes & Galiazzi, 2006). Isto é, a elaboração dos metatextos ocorreu por meio da análise e interpretação profunda das categorias, buscando responder aos objetivos da investigação mediante o diálogo permanente entre as narrativas dos docentes e o referencial teórico adotado.

Dessa forma, as seis categorias integraram-se de forma sistêmica e por semelhança, originando os três metatextos que guiam a seção de Resultados e Discussão.

Figura 1 - Fluxograma da composição dos metatextos pelas categorias de análise.



Nota: Elaborado pelos autores (2025).

A figura apresenta um organograma com o bloco “Categorias” à esquerda, contendo seis subcategorias relacionadas à formação básica, importância da disciplina, dificuldades conceituais em Química e Matemática, condições de estudo e saúde mental. Essas subcategorias convergem para três caixas de “Metatexto”, que, por sua vez, levam a três caixas amarelas contendo as sínteses finais: impacto da formação básica, dificuldades conceituais dos graduandos e condições de estudo.

Resultados e discussão

Participaram desta pesquisa seis docentes e para assegurar o anonimato dos participantes, eles foram nomeados por pseudônimos inspirados em elementos químicos — Césio, Hélio, Lutécio, Rubídio, Rutênio e Tório. Todos os professores entrevistados discorreram que em algum momento de sua trajetória profissional haviam lecionado a disciplina de Química Geral. Para quatro deles, essa unidade curricular representou a primeira experiência docente na universidade.

Três docentes compartilharam que lecionaram a Química Geral apenas nos anos iniciais de suas carreiras, sendo posteriormente direcionados para componentes curriculares que a utilizam como base, como Físico-Química, Química Analítica, Química Orgânica e Química Inorgânica. Nesse sentido, um dos professores afirmou ter lecionado a disciplina por apenas um semestre, enquanto outro relatou ter atuado em diferentes cursos das Ciências Exatas e da Terra, embora atualmente esteja vinculado principalmente a disciplinas que tem a Química Geral como pré-requisito.

Salienta-se que apenas dois docentes relataram lecionar de forma contínua a disciplina de Química Geral. Um deles possui longa experiência na disciplina, abrangendo tanto aulas teóricas quanto experimentais. O outro docente, embora atualmente mais envolvido com disciplinas que têm a Química Geral como base, ainda leciona em turmas regulares. Essa alternância e o distanciamento de parte do corpo docente em relação ao primeiro período letivo influenciam diretamente as percepções sobre o perfil dos recém-ingressantes, conforme discutido a seguir no primeiro metatexto.

Metatexto 1 – O impacto da formação básica na aprendizagem de Química Geral.

O presente metatexto discute duas categorias analíticas extraídas das entrevistas com os docentes denominados Césio, Hélio, Lutécio, Rubídio e Tório, sendo que Rutênio não teve contribuições referentes a esse metatexto. As categorias que deram origem ao metatexto são (i) Origem da formação na educação básica e (ii) Importância da disciplina Química Geral. Esses elementos possibilitam compreender como os professores percebem as diferenças de desempenho entre estudantes provenientes de distintas trajetórias escolares, abrangendo egressos de escolas públicas (federais e estaduais) e de instituições privadas.

Os professores entrevistados reconhecem que a formação básica exerce impacto significativo sobre o desempenho acadêmico nas primeiras fases. No qual, estudantes oriundos de institutos federais tendem a demonstrar maior familiaridade com a linguagem química e com práticas laboratoriais, conforme relatado por Césio ao afirmar que “o aluno já fez técnico em Química [...] já vem com conhecimento prévio”. Como também afirma o docente Lutécio:

O aluno que vem de uma escola que puderam ter uma formação mais sólida, na parte de Química, vêm mais preparado. Isso inclui os institutos federais e, eventualmente, algum colégio particular. Eles já tiveram oportunidade de ir para o laboratório e vêm mais preparados (Lutécio).

Essas observações destacam que egressos de instituições com ensino mais estruturado — especialmente institutos federais e algumas escolas privadas — chegam ao ensino superior com vivências experimentais e um repertório conceitual mais consolidado. Contudo, essa realidade não deve orientar expectativas normativas sobre o estudante "ideal" para iniciar o curso, pois o ingresso na universidade pressupõe acolhimento da diversidade de trajetórias formativas e ações que permitam que todos desenvolvam competências acadêmicas e profissionais, independentemente de suas experiências anteriores. O olhar dos docentes sobre diferentes origens estudantis dos graduandos é sustentado por Yamaguchi e Silva (2019), que apontam que o percurso formativo anterior influencia diretamente o engajamento e o rendimento dos graduandos em Química Geral, repercutindo também em seu processo de adaptação ao ensino superior.

Nesse sentido, “os alunos de escola pública que nunca tiveram contato com o laboratório têm mais dificuldade”, como afirma Lutécio. Ou seja, estudantes sem vivências laboratoriais prévias tendem a ter mais dificuldade, não apenas na parte experimental, mas também na compreensão conceitual da Química Geral. Esses apontamentos dialogam com estudos como o de Silva (2008), que destaca que a maioria dos estudantes conclui o ensino médio com concepções alternativas pouco sistematizadas acerca de temas fundamentais — tais como estrutura atômica, ligações químicas e transformações da matéria — o que dificulta a construção de novos entendimentos ao ingressarem na graduação.

Apesar do conhecimento químico estar presente na escolarização desde o 9º ano do ensino fundamental II, sua abordagem frequentemente ocorre de maneira fragmentada, descontextualizada e limitada pela falta de recursos e de tempo pedagógico (Silva, 2008; Lemes, 2016). Assim, para Cedran *et al.* (2018), mesmo que os estudantes reconheçam os símbolos químicos, a maioria deles não consegue

articulá-los aos níveis macroscópico e molecular, o que compromete a elaboração de explicações mais aprofundadas.

Quando os docentes entrevistados atribuem ao ensino médio as dificuldades observadas na Química Geral, é preciso problematizar que essas limitações derivam de condições estruturais históricas do ensino médio que ultrapassam a ação individual do professor ou da escola. A revisão sistemática conduzida por Albano e Delou (2024), que analisou 66 estudos publicados ao longo de duas décadas, demonstra que os principais obstáculos ao ensino-aprendizagem de Química no ensino médio estão relacionados à falta de infraestrutura, ausência de práticas experimentais, currículos fragmentados, sobrecarga docente decorrente da atuação em múltiplas escolas, entre outros — elementos que dificultam o desenvolvimento de um trabalho pedagógico consistente. Assim, os autores sugerem que a maioria das dificuldades conceituais podem ser reflexo desses entraves estruturais, e não por falhas atribuídas exclusivamente ao conteúdo ou ao docente.

Outro elemento recorrente nas falas dos professores entrevistados é o desalinhamento entre as práticas do ensino médio e as demandas cognitivas e epistemológicas do ensino superior. De acordo com Césio, Hélio e Rubídio, muitos estudantes não foram estimulados a realizar leituras críticas, resolver problemas complexos ou articular conceitos abstratos, pois tiveram trajetórias marcadas por metodologias excessivamente conteudistas. Como também afirma Lutécio: “Independente deles (alunos) serem mais esforçados, menos esforçados, a formação de base deles já coloca eles em um patamar, uma saída diferente”.

Como argumenta Lemes (2016), abordagens centradas na memorização prejudicam o desenvolvimento do pensamento químico e da autonomia intelectual, competências essenciais no início da graduação. Além disso, as narrativas dos professores entrevistados, revelam que mesmo que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Brasil, 1996), estabelece como finalidade do ensino médio o desenvolvimento da autonomia intelectual e a consolidação de conhecimentos que permitam a continuidade dos estudos, observa que, na prática, grande parte das escolas ainda opera sob uma lógica que prioriza a reprodução de conteúdo (Lemes, 2016).

Ao longo da trajetória escolar, os estudantes são gradualmente confrontados com a necessidade de mobilizar representações simbólicas complexas, interpretar fenômenos abstratos e transitar entre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico. Entretanto, no contexto universitário, especialmente em disciplinas introdutórias de Química, essas demandas cognitivas tendem a se intensificar, exigindo dos estudantes níveis mais elevados de abstração e articulação conceitual. Nesse processo, a Química Geral assume papel central, como destaca Santos Filho (2000), essa disciplina marca o início da inserção formal do graduando na linguagem da ciência química, inaugurando um processo de construção de identidade acadêmica. Além disso, a Química Geral reúne conceitos amplos e introdutórios que serão aprofundados em componentes curriculares posteriores (Silva et al., 2003). Assim, lacunas formativas nessa fase tendem a repercutir em dificuldades ao longo de todo o percurso acadêmico, como apontam Mueller *et al.* (2020) e como reforça Lutécio ao afirmar que “a Química Geral [...] impacta o resto do percurso”.

No que diz respeito à adaptação ao ensino superior, Césio observa que muitos graduandos percebem como abrupta a diferença entre as avaliações e metodologias da universidade e aquelas vivenciadas na educação básica, afirmando: “[...] agora as provas são diferentes, que o professor não vai mais pegar na mãozinha. Eles veem uma mudança muito brusca” (Césio). A metáfora “o professor não vai mais pegar na mãozinha” (Césio) ilustra uma expectativa do docente de uma autonomia discente imediata que ignora o caráter processual desse desenvolvimento. Como argumenta Barros (2020), a autonomia exige acompanhamento e ações pedagógicas da instituição de ensino, que considerem as dimensões emocionais e cognitivas dos estudantes em transição.

Essas percepções também levantam questões sobre o conhecimento que docentes universitários possuem acerca da realidade da educação básica pública, uma vez que discursos avaliativos sobre formação de estudantes nem sempre se baseiam em experiências concretas nesse contexto. A literatura mostra que as condições desiguais do ensino médio — especialmente quando comparadas às escolas federais — contribuem para a heterogeneidade observada nas turmas de Química Geral (Albano; Delou, 2024).

Em relação aos institutos federais, Tório compreende que a rotina ali vivenciada se aproxima do cotidiano universitário, o que facilitaria a transição desses estudantes: “[...] uma continuidade do curso superior de algo que eles escolheram enquanto formação profissional técnica”. Contudo, é importante destacar que, segundo a Lei nº 11.892/2008, essa não é a finalidade do ensino médio integrado ofertado nos IFs. Os institutos têm como missão principal promover formação técnico-profissional articulada ao desenvolvimento local e regional, e não apenas preparar para o ensino superior. A familiaridade dos estudantes com procedimentos laboratoriais e com a linguagem científica decorre das especificidades curriculares e das melhores condições estruturais dessas instituições, e não de um propósito de preparação direta para a universidade.

Como apontam Resende *et al.* (2025), há diferenças profundas entre o ensino médio ofertado nas redes estaduais e aquele presente nos institutos federais. As condições estruturais, a formação docente, a seleção discente e os enfoques curriculares mais robustos dos IFs produzem desigualdades dentro da própria rede pública, conferindo aos seus egressos vantagens competitivas frente aos de outras instituições.

Entre os docentes entrevistados, apenas Hélio relativiza a influência da escola de origem: “eu posso ter tanto um bom ou mau aluno de uma escola particular, ou uma pública, tanto faz”. O que está em consonância com Vassão (2018), para quem o desempenho acadêmico decorre de múltiplos fatores além do tipo de instituição frequentada. O modelo de Bean e Metzner (1985) contribui para esse entendimento ao destacar que características de trajetória educacional e fatores contextuais influenciam fortemente o início da vida acadêmica e a permanência estudantil.

Metatexto 2 – As principais dificuldades conceituais enfrentadas pelos graduandos.

Este metatexto discute as principais dificuldades conceituais vivenciadas por graduandos na disciplina de Química Geral, a partir da análise de duas categorias centrais: (iii) dificuldades em conceitos gerais da Química e (iv) dificuldades conceituais em Matemática. Os relatos dos docentes indicam que grande parte dos desafios enfrentados pelos estudantes decorre de lacunas formativas acumuladas ao longo da

educação básica, tanto no campo químico quanto no matemático. Assim, buscou-se compreender como esses hiatos se manifestam no cotidiano acadêmico e como são interpretados pelos professores entrevistados.

Conforme argumentam Silva *et al.* (2003), a disciplina de Química Geral reúne conteúdos estruturantes que sustentam aprendizagens posteriores. Entre esses conceitos introdutórios, encontram-se temas como atomismo, ligações e geometrias moleculares, transformações químicas, teoria cinética e aspectos básicos de termodinâmica — todos essenciais para a continuidade da formação em Química.

À luz desses conteúdos, o Tabela 2 apresenta, de maneira sistematizada, os tópicos que os docentes identificaram como mais problemáticos para os graduandos. Para cada item, apresenta-se uma síntese das dificuldades relatadas pelos professores e a indicação de quais entrevistados mencionaram tais questões. Destaca-se que as dificuldades relatadas pelos docentes foram agrupadas em quatro dimensões:

(i) conceitual, envolvendo a não compreensão de ideias fundamentais — como estrutura atômica, ligações químicas ou noções de acidez e basicidade;

(ii) matemática, relacionada a obstáculos na resolução de problemas que exigem cálculos, conversões, aplicação de fórmulas e raciocínio quantitativo;

(iii) representacional, que diz respeito à dificuldade de transitar entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico, comprometendo a articulação entre fenômenos, modelos e linguagem química;

(iv) contextual, ligada à dificuldade de relacionar conceitos químicos a situações cotidianas, o que limita a atribuição de sentido aos conteúdos estudados.

Tabela 2 - *Dificuldades dos graduandos emergidas nas entrevistas dos professores.*

Conteúdo químico	Dificuldades específicas para cada conteúdo químico	Professores que mencionaram	Tipo de dificuldade
Acidez e Basicidade	Dificuldade em entender o que é um ácido ou uma base em diferentes teorias, e aplicar isso em contextos de reatividade de reações orgânicas.	Césio, Hélio	Conceitual, contextual
Concentração de soluções	Dificuldades em operações matemáticas básicas envolvidas em cálculo de	Hélio, Tório	Matemática

Conteúdo químico	Dificuldades específicas para cada conteúdo químico	Professores que mencionaram	Tipo de dificuldade
	concentração de soluções, impactando seu desempenho em disciplinas subsequentes, como química analítica e físico-química.		
Eletroquímica / Reações Redox	Barreira na transição entre o fenômeno visual, por exemplo, corrosão, e sua descrição simbólica e teórica (semirreações, potenciais).	Tório, Lutécio	Representacional , contextual
Estequiometria	Dificuldades em organizar e balancear as equações, compreender proporções molares e interpretar as unidades envolvidas.	Hélio, Rutênio, Lutécio, Tório, Rubídio	Matemática
Estrutura atômica	Dificuldades em interpretar a estrutura eletrônica dos átomos, os níveis e subníveis, e a relação com a tabela periódica.	Césio, Rubídio	Conceitual
Hibridização	Dificuldades em compreender a função dos orbitais híbridos e sua formação.	Césio	Conceitual
Interações intermoleculares	Dificuldades em identificar e diferenciar forças intermoleculares, e compreender como essas afetam propriedades físicas.	Lutécio, Rutênio	Conceitual, contextual
Níveis representacionais da química	Dificuldade em formar conexões entre os níveis representacionais (macroscópico, microscópico e simbólico), o que gera confusão na compreensão conceitual.	Hélio, Rubídio, Tório	Representacional , contextual
Orbitais moleculares	Dificuldade de imaginar e compreender a sobreposição de orbitais, bem como a construção de ligações moleculares.	Rubídio, Lutécio, Rutênio	Conceitual
Unidades de medida e conversão	Dificuldades em realizar conversões entre unidades básicas (mol, grama, litro, densidade) e aplicá-las em cálculos químicos.	Hélio, Rutênio, Tório	Matemática

Nota: Elaborado pelos autores (2025).

As entrevistas revelam que as dificuldades conceituais em Química Geral constituem um dos principais desafios enfrentados pelos graduandos. Os docentes destacam problemas recorrentes, como a pouca compreensão de conceitos básicos, fragilidade no raciocínio proporcional e dificuldade de relacionar os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico. À luz do modelo de Bean e Metzner (1985), tais obstáculos se enquadram nas variáveis acadêmicas, influenciando

diretamente o rendimento e podendo contribuir para intenções de evasão quando não são superados.

Os professores apontam que muitos estudantes chegam ao ensino superior com lacunas significativas em conteúdos fundamentais — estrutura atômica, massa molar, densidade, concentração e interações intermoleculares — frequentemente relacionadas à formação vivenciada no ensino médio. Para Hélio, cabe à Química Geral nivelar esses conhecimentos, uma vez que a disciplina sustenta as demais áreas do curso. Pois, comumente essa disciplina permeia um conjunto de conceitos comum à maior parte da graduação em Química (licenciatura e bacharelado).

Sobre as turmas, Césio afirma que são constituídas por diferentes perfis de graduandos e que essa seria a maior dificuldade para o docente da disciplina.

[...] a maior dificuldade ali eu acho que é na parte de quão heterogêneas são as turmas. Tem alunos muito bons que você não precisa fazer nada e eles vão. Outros que não vão, tem dificuldade, mas são esforçados. Mas com muita dificuldade. Outros, aqueles completamente desinteressados, que tem potencial, mas ainda não se encontraram (Césio).

Esse discurso reforça que as turmas são heterogêneas, reunindo estudantes com níveis de domínio muito distintos, o que exige estratégias que atendam a essa diversidade. Como afirma Maron *et al.* (2007), tal heterogeneidade é inerente ao ensino superior. Essa heterogeneidade das turmas é uma característica estruturante do ensino superior, e não necessariamente uma problemática.

Entre os tópicos mais citados pelos docentes estão acidez e basicidade, estrutura atômica e interações intermoleculares, conteúdos nos quais muitos graduandos chegam com concepções alternativas (Silva, 2008). Essas dificuldades ecoam em disciplinas posteriores: docentes de áreas como Química Analítica, Físico-Química e Orgânica relatam desafios relacionados à estequiometria, equilíbrio, energia e hibridização, corroborando estudos que identificam esses conteúdos como críticos (Almeida *et al.*, 2023; Santos, 2013; Junqueira, 2017).

Para o docente Tório, cálculos de estequiometria e reação redox estão entre os conteúdos mais difíceis para os estudantes: “titulação redox com cálculo de estequiometria e reação redox, aí é um caos porque envolve o balanço de carga, o

balanço de massa”. Em outra perspectiva, os docentes Lutécio e Rutênio relatam que os graduandos têm dificuldade na compreensão das ligações químicas e interações intermoleculares.

A literatura também associa parte das dificuldades à ausência de articulação entre teoria e prática e ao pouco uso de estratégias que favoreçam a visualização dos fenômenos químicos. Propostas pedagógicas baseadas em modelagem, resolução de problemas, experimentação, objetos de aprendizagem e tecnologias digitais têm mostrado resultados positivos na superação de obstáculos conceituais (Santos e Silva, 2013; Pauletti & Catelli, 2013; Santos Neto *et al.*, 2018).

Em paralelo às dificuldades em Química, os docentes relatam insegurança dos graduandos em operações matemáticas elementares, como regra de três, manipulação algébrica e conversões de unidade — fatores que impactam diretamente a resolução de problemas em Química Geral. Essa fragilidade matemática também tem sido associada aos altos índices de reprovação na disciplina (Muller *et al.*, 2020). Experiências institucionais, como cursos de Pré-Cálculo (Schirmer & Tauchen, 2022) e programas de Pré-Química (Schwalm & Assis, 2020; UFPel, 2025), mostram potencial em reduzir defasagens e apoiar a permanência estudantil.

Os docentes identificaram também desafios que vivenciam para implementar ações contínuas de nivelamento dos estudantes, como a falta de docentes, carga horária e articulação entre áreas. Assim, embora iniciativas extracurriculares sejam relevantes, elas não enfrentam estruturalmente as dificuldades identificadas. Nesse sentido, a criação futura de uma disciplina obrigatória de Pré-Química, no início do curso analisado, pode ser uma possibilidade para apoiar a adaptação acadêmica, reduzir desigualdades formativas e proporcionar uma transição mais equitativa para a Química Geral e para o percurso universitário de modo geral.

Metatexto 3 – Condições de estudo e desafios enfrentados pelos graduandos.

Este metatexto permeia as categorias (v) condições de estudo e (vi) saúde mental no desempenho acadêmico. As análises realizadas neste metatexto evidenciam que a sobrecarga de atividades acadêmicas, a conciliação entre trabalho e estudo, o desgaste associado ao ensino noturno e as questões de saúde mental compõem um

Tabela complexo que incide diretamente sobre a permanência e o engajamento de estudantes de cursos de Química. As narrativas docentes indicam que o desempenho em Química Geral – e ao longo da graduação – não pode ser explicado apenas por fatores cognitivos, mas também por condições materiais, emocionais e institucionais que atravessam a vida universitária.

No âmbito das condições de estudo, a literatura aponta que os espaços físicos e simbólicos destinados à aprendizagem exercem papel central na organização cognitiva e na regulação emocional dos graduandos. Barros (2020) destaca que a disponibilidade de ambientes adequados para leitura, estudo individual e em grupo, acesso a bibliotecas, locais silenciosos e confortáveis integra o conjunto de determinantes da saúde mental no contexto universitário. De modo complementar, Penha *et al.* (2020) ressaltam que espaços que favorecem introspecção e foco podem funcionar como “zonas restauradoras” frente ao desgaste cotidiano.

Esses aspectos apesar de aparecerem com certa frequência nas entrevistas, elas ocorrem superficialmente e não foram, naquele momento, aprofundadas pelo entrevistador. Entretanto, reconhecendo a importância das falas, os pesquisadores decidiram categorizá-las e discuti-las a partir de referenciais relevantes utilizados na presente pesquisa. Esse fato reforça a necessidade de ampliar a compreensão docente sobre os múltiplos fatores que interferem no percurso formativo, situando o bem-estar estudantil para além de uma perspectiva estritamente individual (Barros, 2020).

As relações familiares influenciam diretamente as condições de estudo, podendo atuar como suporte ou fonte de tensão diante das exigências acadêmicas (Penha *et al.*, 2020). Em contextos de vulnerabilidade, a falta de apoio e o acúmulo de responsabilidades domésticas reduzem tempo e energia para os estudos, impactando desempenho e saúde mental, além de se somarem às dificuldades econômicas (Barros, 2020; Pereira, 2017).

As expectativas familiares em relação à escolarização superior adicionam outra camada de complexidade. Na percepção de Lutécio, a escolha do curso nem sempre decorre do projeto pessoal do estudante, mas pode responder a desejos e pressões de familiares, o que fragiliza o vínculo com a área de formação e potencializa sentimento de frustração e desinvestimento. Dizendo: “não era bem a opção deles, eles vão indo,

vão fazendo, às vezes é o desejo de um familiar, os pais gostariam que a pessoa fizesse o curso superior e a pessoa entrou” (Lutécio). Essa entrada “heterônoma” no ensino superior tende a repercutir em menor envolvimento, menor persistência diante das dificuldades e maior vulnerabilidade psíquica (Barros, 2020; Cardoso & Bzuneck, 2004).

Outro eixo recorrente nas falas docentes refere-se aos hábitos de estudo e à organização da rotina acadêmica. Césio enfatiza a necessidade de explicitar, já nas primeiras semanas de aula, o que significa “estar na universidade”, indicando que muitos calouros não dispõem de referências sobre a disciplina, o tempo de dedicação extraclasse e o grau de autonomia esperados no ensino superior. O docente afirma: “conscientizar esses alunos na primeira semana de aula sobre essa rotina de estudo [...] sobre o que é estar em uma universidade” (Césio).

Essa descontinuidade entre ensino médio e universidade tem sido associada a desorganização, sensação de incompetência e sofrimento emocional (Barros & Peixoto, 2023). Em convergência, a V Pesquisa Nacional de Perfil dos Estudantes das IFES identifica a falta de disciplina e de hábitos de estudo como uma das principais dificuldades relatadas, ao lado de problemas financeiros, carga elevada de trabalhos acadêmicos, questões emocionais e longos tempos de deslocamento (Fonaprace, 2019).

Nesse cenário, torna-se evidente que o desempenho dos estudantes em disciplinas estruturantes, como Química Geral, está imbricado em um conjunto de condicionantes que extrapolam o espaço da sala de aula. A compreensão das dificuldades acadêmicas das discentes demandas, portanto, um olhar ampliado que considere as condições de estudo, as dinâmicas familiares, as vulnerabilidades socioeconômicas, as trajetórias de escolha do curso e os processos de construção de hábitos de estudo e autonomia intelectual no contexto universitário.

As falas docentes evidenciam que a maioria dos graduandos encontram dificuldades para estabelecer uma rotina de estudos consistente, especialmente aqueles que acumulam trabalho, deslocamento e aulas no período noturno. “Em que momento que ele estuda? Porque chega no final de semana e quer dormir. Sim, é um ser humano, né?” (Césio). A observação de Césio — ao questionar “em que momento ele estuda?” — sintetiza o impacto da sobrecarga emocional e da escassez de tempo na capacidade de

organização acadêmica. A construção de hábitos de estudo está diretamente associada a processos de autorregulação e motivação autodeterminada, competências que demandam orientação institucional e não podem ser compreendidas como habilidades inatas (Cardoso & Bzuneck, 2004).

A falta de tempo organizado para estudo é um fator relevante para desgaste e evasão (Pereira, 2017). Estratégias metacognitivas favorecem maior autonomia e persistência acadêmica (Cardoso & Bzuneck, 2004), indicando a importância de ações institucionais de apoio à adaptação universitária, como disciplinas voltadas ao planejamento e à organização dos estudos (Lourenço, 2019).

A rotina dos estudantes trabalhadores constitui um fator central nas dificuldades apontadas pelos docentes. No período noturno, muitos enfrentam uma “jornada tripla” — trabalho, deslocamento e aulas —, o que reduz o tempo de estudo e impacta a saúde mental. Como contribui Tório: “tem três turnos de trabalho, os dois fora da universidade e o terceiro na universidade”. Barros (2020) relaciona esse acúmulo de responsabilidades à precarização das condições de permanência no ensino superior.

O excesso de disciplinas em currículos pouco flexíveis é indicado como fator que intensifica a sobrecarga estudantil. A matrícula em cinco componentes consecutivos mostra-se insustentável, contribuindo para evasão, conforme apontam Pereira (2017) e Fonaprace (2019). Nesse contexto, recomenda-se reduzir a carga cursada para preservar a saúde mental e adequar as exigências acadêmicas às condições reais dos estudantes.

A exaustão causada pelo trabalho compromete a atenção e o rendimento dos estudantes, especialmente no período noturno. “Eles tinham pouquíssimo tempo de estudo, mas o principal não era não ter tempo. Era que estavam tão cansados e não conseguiam prestar atenção”, afirma Lutécio. O cansaço físico e mental, apontado por Pereira (2017), afeta funções cognitivas essenciais — como memória e raciocínio —, tornando ainda mais desafiador o aprendizado em disciplinas que demandam alto esforço intelectual, como Química Geral (Alcântara, 2018).

Embora existam estudantes que consigam conciliar trabalho e bom desempenho, esses casos são exceções e costumam depender de fatores como rede de

apoio e estabilidade emocional (Cardoso & Bzuneck, 2004). A responsabilização individual promovida pelas instituições pode intensificar sentimentos de insuficiência e adoecimento (Barros, 2020; Barros & Peixoto, 2023; Alcântara, 2018). Conforme Bean e Metzner (1985), variáveis como trabalho e renda influenciam fortemente a permanência de estudantes não tradicionais, exigindo políticas institucionais de flexibilização e suporte para reduzir riscos de evasão.

Outro fator frequentemente invisibilizado é o deslocamento até a universidade. Césio relata atrasos recorrentes decorrentes do trânsito ou da distância entre trabalho, residência e campus. Dados da Fonaprace (2019) mostram que quase um quarto dos estudantes realiza migração pendular e que a maior parte percorre entre 1 e 50 km para chegar à instituição, gasto que pode superar uma hora em muitos casos. Tais condições intensificam o desgaste físico e mental e afetam diretamente o engajamento acadêmico (Mueller *et al.*, 2020).

A ansiedade é apontada como uma das principais manifestações emocionais entre os estudantes, associada à dispersão, dificuldades de foco e frustrações acadêmicas, agravadas pelo uso constante de tecnologias (Fonaprace, 2019; Barros & Peixoto, 2023). O docente Hélio discorre que os graduandos estão em constante impaciência, pressa e possuem dificuldade de manter-se focado, o que interfere na capacidade de aprendizado. Além disso, a falta de identificação com o curso, muitas vezes decorrente de escolhas pouco vocacionais, intensifica a desmotivação e o risco de evasão, conforme discutem docentes e o modelo de Bean e Metzner (1985).

Diante deste cenário, torna-se evidente que a permanência estudantil depende de condições institucionais e sociais que ultrapassam o mérito individual. Como relata Rubídio: “você já está na universidade, vai ser desgastante, é psicologicamente desgastante, mesmo que você esteja com a saúde mental em dia”. No qual descreve a universidade como um espaço inevitavelmente extenuante, reforçam a necessidade de políticas de acolhimento e apoio. Iniciativas como o Escritório de Saúde Mental da USP ou o programa PsiU da UFBA ilustram o potencial de ações estruturadas de cuidado (Barros, 2020). Programas de assistência estudantil, como o PNAES, também desempenham papel fundamental, embora sua efetividade varie conforme a forma de implementação (Vaneli *et al.*, 2023). A redução do acesso às ações de assistência

observada entre 2014 e 2018 (Fonaprace, 2019) levanta questões importantes sobre alcance, divulgação e adequação das políticas existentes.

Considerações finais

Os resultados deste estudo evidenciaram que as dificuldades apresentadas pelos graduandos na disciplina de Química Geral ultrapassam a esfera do domínio conceitual e se articulam a um conjunto mais amplo de desigualdades formativas, exigências institucionais, condições socioeconômicas e desafios emocionais. Embora a unidade curricular seja reconhecida pelos docentes como eixo estruturante da formação em Química, torna-se claro que muitos estudantes ingressam na universidade com lacunas provenientes do ensino médio, especialmente no que se refere à compreensão dos diferentes níveis representacionais da ciência química. Esses hiatos somam-se a obstáculos relacionados ao gerenciamento do tempo, às jornadas extensas de trabalho e ao desgaste psicológico, bem como à fragilidade dos vínculos iniciais com o curso.

A análise das falas dos docentes também revelou que os fenômenos que atravessam o processo de aprendizagem em Química Geral não podem ser compreendidos isoladamente. O modelo de desgaste acadêmico de estudantes, não tradicionais, mostrou-se pertinente para interpretar como variáveis acadêmicas, ambientais, pessoais e institucionais interagem e influenciam a permanência ou abandono no ensino superior.

Como limitação, reconhece-se que a ausência de análise sobre a formação dos docentes e suas práticas pedagógicas impediu uma compreensão mais aprofundada das estratégias adotadas para lidar com as dificuldades relatadas. Do mesmo modo, a escuta exclusiva de professores impossibilitou acessar diretamente as percepções dos graduandos, o que poderá ser suprido em estudos futuros.

Ao integrar na análise dos dados as dimensões acadêmicas, emocionais, sociais e estruturais, reafirma-se a necessidade de políticas e práticas intersetoriais que promovam condições equitativas de aprendizagem, garantam o bem-estar dos estudantes e fortaleçam a qualidade da formação inicial. Espera-se que as reflexões aqui apresentadas subsidiem ações pedagógicas mais sensíveis às realidades dos

graduandos e inspirem novas pesquisas comprometidas com uma universidade mais inclusiva, democrática e responsiva às diversidades que a compõem.

Agradecimentos

Agradecemos amavelmente aos docentes, que aceitaram participar desta pesquisa.

Referências

- Albano, W. M., & Delou, C. M. C. (2024). Principais dificuldades descritas no aprendizado de química para o Ensino Médio: Revisão sistemática. *Debates em Educação*, 16(38).
- Alcântara, A. C. (2018). *Trabalho, adoecimento e saúde mental na Universidade de São Paulo* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo.
- Almeida, C. S., Bentes, V. L. I., & Yamaguchi, K. K. (2023). Aprendizagem em Química: Relato de experiência sobre as dificuldades detectadas durante as monitorias das disciplinas de Química Teórica e Experimental. *Revista Profissão Docente*, 23(48), 1–15.
- Barros, R. N. (2020). *Saúde mental de estudantes universitários: O que está acontecendo nas universidades?* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia.
- Barros, R. N., & Peixoto, A. L. A. (2023). Saúde mental de universitários: Levantamento de transtornos mentais comuns em estudantes de uma universidade brasileira. *Quaderns de Psicologia*, 25(2), 1–19.
- Bartalo, L., & Guimarães, S. E. R. (2008). Estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: Um estudo exploratório. *Informação & Informação*, 13(2), 1–14.
- Bean, J. P., & Metzner, B. S. (1985). A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition. *Review of Educational Research*, 55(4), 485–540.
- Brasil. (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm
-

- Cardoso, L. R., & Bzuneck, J. A. (2004). Motivação no ensino superior: Metas de realização e estratégias de aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 8(2), 145–155.
- Cedran, D., Michellan, K. N. M., & Cedran, J. (2018). A importância da simbologia no ensino de Química e suas correlações com os aspectos macroscópicos e moleculares. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(4).
- Dias, A. C. G., Carlotto, R. C., Oliveira, C. T., & Teixeira, M. A. P. (2019). Dificuldades percebidas na transição para a universidade. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 20(1), 19–30.
- Duarte, R. (2004). Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar em Revista*, 24, 213–225.
- Fernandez, C., Baldinato, J. O., Tiedemann, P. W., & Bertotti, M. (2008). Conceitos de química dos ingressantes nos cursos de graduação do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. *Química Nova*, 31(6), 1582–1590. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000600051>
- Ferreira, J. A. M. G. (2015). *Dificuldades de aprendizagem do conteúdo de soluções: Proposta de ensino contextualizada* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- FONAPRACE. (2019). *V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos(as) Estudantes das IFES*. Recuperado de <http://www.andifes.org.br/v-pesquisa-nacional-de-perfil-socioeconomico-e-cultural-dos-as-graduandos-as-das-ifes-2018/>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª ed.). Atlas.
- Lemes, A. F. G. (2016). *Evidência não evidente: As explicações em uma disciplina de química geral* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo.
- Lourenço, C. D. S. (2019). Transição do ensino médio para a educação superior: Uma experiência compartilhada. In *Anais do 22º Seminários em Administração*. São Paulo.
- Maron, N. M. D., Pastoriza, B. S., Boschetti, W., & Novo, D. R. (2024). Projeto Próton: Apoio à disciplina de Química Geral. In *Anais do 43º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*. UNIPAMPA/IFSUL.
-

- Mól, G. de S. (2017). Pesquisa qualitativa em ensino de química. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 5(9), 495–513. Recuperado de <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140>
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2006). Análise textual discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, 12(1), 117–128.
- Mueller, E. R., Vanin, L., Cardoso, G. B., & Dantas, R. M. P. (2020). Por que a disciplina de Química Geral reprova tanto? *Revista Prática Docente*, 5(1), 449–468.
- Pauletti, F., & Catelli, F. (2013). Tecnologias digitais: Possibilidades renovadas de representação da química abstrata. *Acta Scientiae*, 15(2), 383–396.
- Penha, J. R. L., Oliveira, C. C., & Mendes, A. V. S. (2020). Saúde mental do estudante universitário: Revisão integrativa. *Journal Health NPEPS*, 5(1), 369–395.
- Resende, P. C., Paula, G. B., & Nogueira, C. M. M. (2025). Egressos de escolas federais e o acesso aos cursos mais seletivos da UFMG antes e depois das ações afirmativas. *Educar em Revista*, 41, 1–18.
- Santos Filho, P. F. (2000). Uma disciplina teórica de química para alunos ingressantes. *Química Nova*, 23(5), 699–702.
- Santos Neto, M. B., Almeida, S. N., & Feitosa, R. A. (2018). Uso de objetos de aprendizagem para abstração no ensino de química: Estado da arte. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, 8(2).
- Santos, L. C., & Silvia, M. G. L. (2013). *O estado da arte sobre estequiometria: Dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino*. In Anais do 9º Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona, Espanha.
- Schirmer, S. N., & Tauchen, G. (2022). O curso de Pré-Cálculo como estratégia de permanência e conclusão da graduação. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 7(2), 355–378.
- Schwalm, C. S., & Assis, M. B. (2018). Avaliação do programa Pré-Química: Uma proposta para redução de reprovação e evasão. In *Anais do 9º Seminário Regional de Extensão Universitária Centro-Oeste*.
- Silva, S. M. (2008). *Concepções alternativas de calouros de química sobre conceitos fundamentais da Química Geral* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
-

- Silva, S. M., Eichler, M. L., & Del Pino, J. C. (2003). As percepções dos professores de Química Geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química Nova*, 26(4), 585–594. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000400025>
- Universidade Federal de Pelotas. (2025). *Projeto Próton – Curso Pré-Química Geral*. <https://wp.ufpel.edu.br/proton/>
- Vaneli Junior, D., & Carvalho, A. L. (2023). Política pública de assistência estudantil nas instituições federais de ensino superior: Conscientização e educação libertadora. *Educação*, 48, 1–22.
- Vassão, C. F. (2018). *Elementos do ensino superior: O livro didático, a biblioteca e a Química Geral Teórica* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Yamaguchi, K. K. L., & Silva, J. S. (2019). Avaliação das causas de retenção em Química Geral na Universidade Federal do Amazonas. *Química Nova*, 42(3), 346–354.

Submetido em: 11/02/2026

Aceito em: 01/09/2026

Publicado em: 09/10/2026

Periódico organizado pela Sociedade Brasileira de Ensino de Química – SBEnQ



Este texto é licenciado pela [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).