

**PERCEPÇÕES E VIVÊNCIAS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA: DESAFIOS E APRENDIZADOS NA FORMAÇÃO DOCENTE DURANTE E PÓS-PANDEMIA**  
PERCEPTIONS AND EXPERIENCES OF CHEMISTRY UNDERGRADUATES: CHALLENGES AND LEARNINGS IN TEACHER TRAINING DURING AND AFTER THE PANDEMIC  
PERCEPCIONS Y EXPERIENCIAS DE ESTUDIANTES DE QUÍMICA: RETOS Y APRENDIZAJES EN LA FORMACIÓN DOCENTE DURANTE Y DESPUÉS DE LA PANDEMIA

**Diego Marlon Santos**

**Orientador: Prof. Dr. Felipe Camargo Munhoz**

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo interpretar de forma crítica o impacto da pandemia de COVID-19 na formação inicial dos professores de Química participantes do Programa de Residência Pedagógica entre 2020 e 2022, buscando compreender como as transformações vivenciadas repercutiram nas dimensões pedagógicas, tecnológicas e formativas da docência. A investigação evidencia que o ensino remoto emergencial não apenas alterou a dinâmica das aulas, mas reconfigurou a própria relação entre teoria e prática, ao suspender atividades presenciais e experimentais essenciais para a construção de saberes próprios da área de Ciências. Os residentes tiveram de enfrentar desafios interpretados como estruturais, tais como dificuldades de acesso às tecnologias digitais, limitações de conectividade e pouca familiaridade com metodologias mediadas por ambientes virtuais de aprendizagem, fatores que comprometeram a produção de experiências formativas completas. Ao mesmo tempo, tais adversidades promoveram aprendizagens significativas, exigindo dos licenciandos maior autonomia, capacidade de adaptação e desenvolvimento de competências digitais complexas, expressas no uso de simuladores, plataformas de videoconferência, metodologias ativas e reorganização do planejamento docente. Com o retorno presencial, verifica-se uma mudança qualitativa, na qual os residentes que vivenciaram o período pós-pandemia demonstraram capacidade interpretativa ampliada sobre o papel das tecnologias, integrando-as de forma híbrida às práticas escolares, em uma articulação mais consciente entre recursos digitais e atividades experimentais. Essa retomada também restabeleceu a centralidade da experiência humana no ensino, favorecendo interações colaborativas, reconstrução das vivências laboratoriais e fortalecimento da identidade profissional. Assim, conclui-se que a

pandemia constituiu um marco interpretativo na formação docente, ao tensionar modelos tradicionais de ensino, impulsionar inovações metodológicas e evidenciar a necessidade de preparar professores capazes de refletir criticamente e reinventar suas práticas.

**Palavras-chave:** formação docente; ensino híbrido; pandemia; desenvolvimento profissional.

## ABSTRACT

This article aims to critically interpret the impact of the COVID-19 pandemic on the initial training of Chemistry teachers participating in the Pedagogical Residency Program between 2020 and 2022, seeking to understand how the transformations experienced affected the pedagogical, technological, and formative dimensions of teaching. The investigation shows that emergency remote teaching not only altered the dynamics of classes but also reconfigured the very relationship between theory and practice, by suspending essential in-person and experimental activities for the construction of knowledge specific to the field of Science. The residents had to face challenges interpreted as structural, such as difficulties in accessing digital technologies, connectivity limitations, and little familiarity with methodologies mediated by virtual learning environments, factors that compromised the production of complete formative experiences. At the same time, such adversities promoted significant learning, requiring greater autonomy, adaptability, and the development of complex digital skills from undergraduate students, expressed in the use of simulators, videoconferencing platforms, active methodologies, and the reorganization of lesson planning. With the return to in-person classes, a qualitative change is observed, in which residents who experienced the post-pandemic period demonstrated an expanded interpretive capacity regarding the role of technologies, integrating them in a hybrid way into school practices, in a more conscious articulation between digital resources and experimental activities. This resumption also reestablished the centrality of human experience in teaching, favoring collaborative interactions, reconstruction of laboratory experiences, and strengthening of professional identity. Thus, it is concluded that the pandemic constituted an interpretative milestone in teacher training, by challenging traditional teaching models, driving methodological innovations, and highlighting the need to prepare teachers capable of critically reflecting and reinventing their practice.

**Keywords:** teacher training; hybrid teaching; pandemic; professional development.

## RESUMEN

Este artículo busca interpretar críticamente el impacto de la pandemia de COVID-19 en la formación inicial de docentes de Química que participaron en el Programa de Residencia Pedagógica entre 2020 y 2022, buscando comprender cómo las transformaciones experimentadas afectaron las dimensiones pedagógicas, tecnológicas y formativas de la docencia. La investigación muestra que la docencia

remota de emergência não só alterou a dinâmica das aulas, mas também reconfigurou a própria relação entre teoria e prática, ao suspender atividades presenciais e experimentais essenciais para a construção de conhecimento específico do campo das ciências. Os residentes tiveram que enfrentar desafios interpretados como estruturais, como dificuldades para acessar tecnologias digitais, limitações de conectividade e pouca familiaridade com metodologias mediadas por ambientes virtuais de aprendizagem, fatores que comprometeram a produção de experiências formativas completas. Ao mesmo tempo, essas adversidades promoveram um aprendizado significativo, que requiriu maior autonomia, adaptabilidade e o desenvolvimento de habilidades digitais complexas nos estudantes de pós-graduação, expressadas no uso de simuladores, plataformas de videoconferência, metodologias ativas e a reorganização da planejamento das aulas. Com o retorno às aulas presenciais, observa-se uma mudança qualitativa, na qual os residentes que experimentaram o período pós-pandêmico demonstraram uma maior capacidade interpretativa em relação ao papel das tecnologias, integrando-as de forma híbrida nas práticas escolares, em uma articulação mais consciente entre recursos digitais e atividades experimentais. Essa retomada também restabeleceu a centralidade da experiência humana na docência, favorecendo as interações colaborativas, a reconstrução de experiências de laboratório e o fortalecimento da identidade profissional. Portanto, conclui-se que a pandemia constituiu um marco interpretativo na formação docente, ao desafiar os modelos de ensino tradicionais, impulsionar inovações metodológicas e destacar a necessidade de formar docentes capazes de refletir criticamente e reinventar suas práticas.

**Palavras chave:** formação docente; ensino híbrido; pandemia; desenvolvimento profissional.

## 1 INTRODUÇÃO

A formação docente constitui elemento estruturante para a consolidação de práticas pedagógicas qualificadas, críticas e socialmente referenciadas, sobretudo no âmbito da Licenciatura em Química, área que demanda articulação entre saberes teóricos, metodológicos e experimentais. Tornar-se professor implica compreender a natureza da ciência, as perspectivas de ensino e as especificidades da sala de aula de Química, envolvendo também processos identitários e reflexivos (Tardif, 2014; Shulman, 1986). Nesse contexto, a formação inicial deixa de ser um espaço meramente transmissivo para configurar-se como ambiente de construção de

saberes docentes, valores e competências alinhadas às demandas da Educação Básica (Pimenta; Lima, 2017).

A pandemia de Covid-19 provocou uma ruptura significativa nesse processo formativo, ao exigir a migração abrupta para modalidades de ensino remoto emergencial, muitas vezes sem infraestrutura adequada ou preparo prévio de estudantes e professores. A reorganização das práticas pedagógicas transformou profundamente os modos de interação, acompanhamento e avaliação, afetando também a constituição dos saberes profissionais, historicamente sustentados pela presença física na escola, pelo estágio supervisionado e pela vivência em laboratório (Hodges et al., 2020; Kenski, 2021). Ademais, o período evidenciou desigualdades educacionais e tecnológicas, ao mesmo tempo em que impulsionou o desenvolvimento de novas habilidades relacionadas ao uso pedagógico das tecnologias digitais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse cenário, o Programa de Residência Pedagógica (RP) desempenhou papel central na manutenção das práticas formativas, mesmo diante das restrições impostas pelo distanciamento social. O programa, ao aproximar o licenciando da realidade escolar durante a formação inicial (Brasil, 2018), precisou adaptar-se ao uso de plataformas virtuais, atividades síncronas e assíncronas, videoaulas e materiais digitais, reconfigurando os modos de planejamento, observação e intervenção pedagógica (Carpendale; Delaney; Rochette, 2020). Assim, as vivências dos residentes configuraram-se como oportunidades ímpares para compreender como futuros professores ressignificariam suas práticas diante de desafios inéditos.

O presente estudo tem como objetivo analisar os desafios, adaptações e aprendizagens vivenciadas pelos licenciandos em Química participantes do Programa de Residência Pedagógica do Instituto Federal do Paraná (IFPR) durante os períodos de ensino remoto emergencial e de retorno gradual às atividades presenciais. Busca-se compreender como esses estudantes reconstruíram seus saberes docentes e reelaboram sua formação em um cenário marcado por

instabilidades, incertezas e transformações educacionais. Deste modo, o trabalho contribui para aprofundar as discussões sobre a formação inicial de professores em contextos de crise e mudança.

As especificidades da formação docente em Química tornam esse contexto ainda mais complexo, pois envolvem componentes experimentais e práticas que exigem vivências em laboratório. Com o fechamento dos espaços físicos, tornou-se necessário recriar atividades experimentais por meio de simulações digitais, vídeos demonstrativos e experimentação remota, processos que suscitaram reflexões sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências e sobre o potencial das metodologias híbridas (Domenici, 2020; Hodson, 1994). Esses desafios estimulam práticas inovadoras e ampliam a compreensão sobre diferentes formas de mediação da aprendizagem.

Sob a perspectiva emocional e humana, a pandemia também impactou a identidade profissional dos licenciandos. Sentimentos de insegurança, ansiedade e isolamento coexistiram com movimentos de autonomia, colaboração e fortalecimento coletivo (Eugenio; Silva, 2021). As interações entre residentes, supervisores escolares e professores formadores, mesmo mediadas por telas, constituíram-se como suporte essencial para a continuidade do processo formativo.

Com o retorno gradual às atividades presenciais, emergiram novas demandas que exigiam a articulação entre práticas tradicionais e recursos digitais, configurando um cenário híbrido de formação docente.

Essa transição mobilizou reflexões sobre metodologias, organização do trabalho pedagógico e integração de tecnologias, demonstrando que a formação contemporânea requer flexibilidade, criticidade e constante reelaboração (Kenski, 2021). Assim, a experiência dos licenciandos do IFPR evidencia que a profissionalização docente, especialmente em tempos de pandemia e pós-pandemia, está intrinsecamente relacionada à capacidade de adaptação e inovação.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo e interpretativo, uma vez que busca compreender as percepções, significados e experiências construídas por licenciandos em Química diante de seu processo formativo durante e após a pandemia. A abordagem qualitativa é adequada por permitir uma interpretação profunda das falas e vivências dos participantes, considerando aspectos subjetivos e contextuais que não podem ser mensurados numericamente. A investigação foi desenvolvida com base nos pressupostos da análise de conteúdo, possibilitando a identificação de categorias emergentes a partir dos relatos dos estudantes. Dessa forma, prioriza-se uma leitura crítica e contextualizada das experiências formativas.

Os participantes da pesquisa foram estudantes regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Química de uma instituição pública de ensino superior situada na região Sul do Brasil. A seleção dos participantes ocorreu de forma intencional, contemplando estudantes que vivenciaram a formação em diferentes estágios da pandemia e da retomada presencial. Foram incluídos licenciandos que cursam entre o 3º e o 8º período, de modo a representar diferentes fases do percurso acadêmico, desde a inserção inicial até a conclusão das práticas formativas. A amostra buscou captar a diversidade de experiências, realidades socioeconômicas e níveis de interação com a estrutura de ensino remoto.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário semi estruturado e entrevistas individuais online, conduzidas por videoconferência. O questionário foi elaborado com questões abertas, permitindo que os participantes descrevessem livremente suas percepções, sentimentos e aprendizagens. Já as entrevistas aprofundaram informações relacionadas às dificuldades enfrentadas, adaptações metodológicas, envolvimento com tecnologias digitais, desenvolvimento das práticas de estágio e impactos do retorno presencial. Todo o material foi gravado e posteriormente transcrito para análise textual. A coleta ocorreu entre os meses de fevereiro e junho de 2025.

Posteriormente à etapa de coleta, realizou-se a análise de conteúdo tomando como referência os procedimentos sugeridos por Bardin, contemplando: pré-análise,

exploração do material e tratamento dos resultados. Inicialmente, procedeu-se à leitura flutuante dos relatos para reconhecimento geral dos dados. Em seguida, foram identificadas unidades de sentido que deram origem a categorias temáticas relacionadas aos desafios, aprendizagens, percepções sobre o ensino remoto, impactos emocionais e reconfigurações pós-pandemia. Esse processo interpretativo buscou compreender os significados atribuídos pelos licenciandos às suas experiências formativas, preservando a autenticidade de suas narrativas.

A pesquisa respeitou todos os critérios éticos estabelecidos pela Resolução 510/2016, garantindo anonimato e sigilo dos participantes, mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eletrônico. Os estudantes foram informados sobre os objetivos do estudo, a voluntariedade de sua participação e a liberdade para se retirar da pesquisa a qualquer momento. Após o tratamento dos dados, os resultados foram organizados de modo a possibilitar uma leitura comparativa entre as diferentes fases da formação: período pandêmico, transição e retorno presencial. Assim, a metodologia adotada sustenta uma análise consistente sobre as percepções e vivências dos futuros professores de Química, preservando rigor científico e sensibilidade interpretativa.

## **4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Os dados revelam que 45,5% dos ex-residentes concordaram que a pandemia impactou a relação entre teoria e prática, evidenciando que o ensino remoto alterou significativamente a dinâmica formativa do licenciando em Química. Essa ruptura, conforme Tardif (2014), compromete o desenvolvimento dos saberes docentes, uma vez que a prática real é elemento constitutivo da identidade profissional do professor. A formação em Química, especialmente por seu caráter experimental, exige constante articulação entre o conhecimento conceitual e a aplicabilidade em sala de aula e laboratórios escolares. Durante o período pandêmico, essa articulação foi prejudicada, levando a uma formação mais teórica e menos experiencial. Assim, a percepção dos estudantes demonstra que o

distanciamento físico teve impactos que ultrapassaram o conteúdo: afetou a própria construção do ser professor em formação.

O impacto mais profundo dessa ruptura aparece no fato de que 63,6% dos participantes afirmaram que a pandemia prejudicou a realização das atividades de estágio, especialmente as práticas laboratoriais essenciais ao ensino de Química. Esse resultado demonstra uma perda de oportunidades pedagógicas e de vivências essenciais à formação inicial, já que o estágio supervisionado constitui espaço privilegiado para observar, atuar e refletir sobre metodologias de ensino. De acordo com Silva e Barbosa (2021), o ensino remoto emergencial reduziu a possibilidade de o licenciando experimentar a realidade escolar concreta, o que comprometeu a integração entre os saberes científicos e os saberes pedagógicos. Assim, o dado numérico representa uma fragilização da formação docente, que passou a se desenvolver sem a materialidade da escola e das vivências presenciais.

Além das perdas metodológicas, os estudantes relataram dificuldades de ordem prática e tecnológica. Problemas como a falta de equipamentos adequados, limitações no acesso à internet e pouca familiaridade com plataformas digitais aparecem como desafios recorrentes. Eugenio et al. (2023) destacam que muitos licenciandos precisam dominar novas ferramentas de ensino ao mesmo tempo em que aprendiam a utilizá-las pedagogicamente, o que gerou sobrecarga e ansiedade. Essa dificuldade revela que a formação docente ainda não estava plenamente preparada para integrar tecnologias digitais ao currículo, o que se confirma nos relatos de estudantes que vivenciaram dificuldades operacionais para acompanhar e ministrar atividades remotas. Assim, o acesso desigual à tecnologia contribuiu para aprofundar desigualdades educacionais já existentes.

Apesar dos desafios, observou-se também desenvolvimento de novas competências profissionais. O uso de recursos como Google Classroom, Zoom e simuladores virtuais (Labster, Merlot) possibilitou certa continuidade da aprendizagem experimental mesmo sem presença física nos laboratórios, como apontam Johnson et al. (2020). Esses recursos favoreceram a simulação de experimentos, estudo de fenômenos químicos e planejamento de sequências

didáticas em formatos digitais. Desse modo, ainda que limitadas, as ferramentas tecnológicas se tornaram alternativas importantes para a continuidade das atividades formativas. A experiência forçou o licenciando a experimentar novas metodologias, exigindo maior autonomia, autonomia reflexiva e capacidade de adaptação aos diferentes cenários didáticos.

A perda da interação presencial foi outro aspecto recorrente nas análises, com 57,1% dos estudantes afirmando que houve queda na interação entre professores e alunos. A ausência do contato físico reduziu oportunidades de mediação pedagógica direta e espontânea, tão fundamentais no processo de construção da identidade docente. Como indicam Silva e Barbosa (2021), a interação mediada por telas fragmentou o vínculo pedagógico, transformando a comunicação em um processo mais individualizado e menos dialógico. Além disso, atividades típicas das aulas de Química, como discussões coletivas sobre resultados experimentais, perderam intensidade ou foram adaptadas para recursos digitais nem sempre adequados ao contexto formativo.

Mesmo com as dificuldades, observou-se que os licenciandos adquiriram importantes competências digitais, como domínio de plataformas virtuais, estratégias de monitoramento remoto e elaboração de materiais interativos. Tais habilidades foram percebidas como avanços que permaneceram no período pós-pandemia, contribuindo para uma formação mais alinhada às demandas contemporâneas da profissão docente. Domenici (2020) argumenta que o ensino mediado por tecnologias pode se tornar parte permanente do processo educacional, desde que acompanhado de políticas que garantam acesso igualitário aos recursos. Portanto, o desenvolvimento dessas competências representa um ganho formativo que, apesar de emergencial, pode fortalecer o futuro exercício profissional dos licenciandos.

No período posterior à pandemia, os licenciandos participantes do Programa de Residência Pedagógica do IFPR puderam retomar atividades presenciais e laboratoriais. Essa retomada foi vista como um alívio formativo, especialmente porque permitiu reconectar teoria e prática de maneira concreta. Conforme Tardif

(2014), os saberes docentes se consolidam na experiência escolar real, o que reforça a importância do retorno presencial para a reconstrução do percurso formativo. Ainda que os recursos digitais continuassem presentes, a presença física permitiu observar a realidade da escola, lidar diretamente com estudantes e enfrentar situações pedagógicas complexas que constituem a prática profissional. Essa retomada foi especialmente importante para os residentes que ingressaram após o período de ensino remoto.

Entretanto, apesar de reconhecerem avanços tecnológicos, 71,4% dos residentes declararam preferir o ensino presencial, reforçando que a formação docente em Química depende fortemente da vivência experimental e do contato com salas de aula reais. Essa preferência não nega o valor das tecnologias, mas evidencia sua função complementar no processo formativo. De acordo com Carpendale, Delaney e Rochette (2020), ainda há fragilidades na formação docente para uso pedagógico intencional de tecnologias, seja por lacunas políticas, seja pela falta de integração curricular consolidada. Assim, os estudantes reconhecem o papel das ferramentas digitais, mas mantêm uma visão de que a formação docente de qualidade exige a vivência concreta do cotidiano escolar presencial.

Ao analisar especificamente os desafios enfrentados durante o ensino remoto emergencial, destacam-se relatos de cansaço emocional, sobrecarga acadêmica e dificuldades para manter a motivação dos alunos. Freire et al. (2023) apontam que muitos estudantes manifestaram queda no engajamento durante aulas online, especialmente quando as atividades eram muito centradas na exposição de conteúdos e pouco interativas. No caso da formação em Química, isso se agravou pelo caráter prático da disciplina, que depende da visualização e manipulação de fenômenos e materiais. Dessa forma, o ensino remoto, ainda que necessário, acabou por reduzir a compreensão experimental dos conteúdos e dificultar o desenvolvimento pleno das competências investigativas dos estudantes em formação.

Outra dificuldade que emergiu com força foi a falta de acesso adequado a recursos tecnológicos. Embora parte dos licenciandos demonstrasse domínio sobre

ferramentas digitais, muitos relataram problemas de internet, equipamentos insuficientes e necessidade de dividir aparelhos com familiares. Syakdiyah, Iriani e Wibawa (2021) observam que essas condições levaram à queda no rendimento acadêmico, especialmente nas disciplinas da área de Ciências. Para muitos estudantes, o ambiente doméstico não oferecia condições adequadas para estudo, e essa precariedade se refletiu na capacidade de acompanhar atividades síncronas, realizar experimentos remotos e interagir com os professores. Assim, a desigualdade digital se tornou um dos fatores mais impactantes na formação docente durante o período pandêmico.

Apesar das adversidades, os licenciandos também desenvolveram maior capacidade de autogestão e autonomia, uma vez que o ensino remoto exigia maior organização pessoal, disciplina e independência. Muitos estudantes relataram que, ao planejar referenciais didáticos, pesquisar ferramentas digitais e elaborar estratégias de ensino, passaram a se sentir mais protagonistas do próprio processo formativo. Vitórias como a superação de dificuldades técnicas, descoberta de novas metodologias e construção de atividades inovadoras constituíram aprendizagens valiosas que foram levadas para o período pós-pandemia. Esses aspectos foram observados também por Dietrich et al. (2020), que destacam que a pandemia forçou estudantes a desenvolverem autonomia como resposta à ausência de supervisão constante.

Uma evolução importante para muitos licenciandos foi a adoção de metodologias ativas mediadas por recursos digitais. A análise dos dados mostra, por exemplo, que 22,6% dos ex-residentes adotaram Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e outros passaram a desenvolver atividades com simuladores, roteiros experimentais e sequências didáticas interativas. O uso de simuladores laboratoriais exigiu dos estudantes o domínio de novas formas de demonstrar conceitos químicos, tornando a aula mais visual e dinâmica. Johnson et al. (2020) relatam que o uso de simulações promoveu o estudo da Química experimental mesmo sem contato físico com o material laboratorial. Assim, as tecnologias não

substituem a aula prática presencial, mas ampliaram o repertório metodológico dos futuros professores.

Com o retorno às atividades presenciais, ficou evidente que os estudantes passaram a integrar elementos tecnológicos ao ensino presencial, consolidando práticas mais híbridas e flexíveis. Domenici (2020) destaca que essas transformações tendem a permanecer no cenário educacional global, uma vez que os estudantes aprenderam a utilizar recursos digitais para complementar e enriquecer conteúdos. No IFPR, muitos residentes passaram a utilizar plataformas de apoio à prática presencial, como ambientes virtuais para disponibilização de materiais, salas de aula invertidas e elaboração de padrões laboratoriais digitais. Esse processo contribuiu para um ensino mais moderno e coerente com as exigências contemporâneas da profissão docente, que inclui a necessidade de domínio de recursos digitais.

A volta ao ensino presencial também trouxe benefícios sociais e emocionais relevantes. Muitos estudantes relataram retomada do sentimento de pertencimento, fortalecimento das relações interpessoais e maior facilidade para criar vínculos com estudantes e professores. Dandou (2020) afirma que redes de apoio e colaboração são fundamentais para processos de aprendizagem, especialmente em momentos de crise. Dessa forma, a retomada das práticas interativas em laboratório, debates presenciais e trabalho coletivo permitiram recuperar aspectos essenciais da formação docente que não puderam ser plenamente vivenciados no ensino remoto. Essa construção de experiências reais fortaleceu a confiança profissional dos licenciandos.

Ainda assim, o período pós-pandemia trouxe novos desafios. Muitos estudantes tiveram dificuldades em adaptar-se a currículos reformulados, sistemas híbridos e expectativas mais elevadas de desempenho tecnológico. Pereira, Lima e Bortolai (2020) argumentam que a pandemia “contaminou” a educação com tensões e disputas sobre metodologias, modalidades de ensino e infraestrutura. Os estudantes, ao retornarem presencialmente, precisaram conciliar atividades tradicionais com demandas de inovação pedagógica e domínio de recursos digitais.

Em muitos casos, essa exigência representou uma sobrecarga, especialmente para aqueles que já enfrentavam dificuldades para consolidar saberes pedagógicos básicos.

Além disso, muitos licenciandos precisaram lidar com expectativas elevadas por parte dos alunos, que passaram a demandar aulas mais dinâmicas, digitais e flexíveis no período pós-pandemia. Entretanto, dados apontam que 28,6% dos residentes discordam que o Programa de Residência Pedagógica atendeu plenamente suas expectativas, demonstrando que ainda há desconexões entre demandas formativas e recursos institucionais disponíveis. Para Tardif (2014), currículos que não integram saberes práticos de forma consistente tendem a fragilizar a formação profissional. Dessa forma, os dados indicam que a pandemia intensificou debates sobre o papel do estágio, da formação prática e do investimento em ferramentas que promovam aprendizagem real e integrada.

No campo das desigualdades, mesmo após a pandemia, 42,8% dos residentes afirmaram que o acesso a recursos ainda era limitado, reforçando que o problema da exclusão digital não havia sido resolvido integralmente. Pereira, Lima e Bortolai (2020) afirmam que a pandemia explicitou desigualdades históricas entre estudantes, criando cenários distintos de aprendizagem. No contexto da formação docente, isso significa que nem todos os licenciandos puderam desenvolver as mesmas competências digitais ou vivenciar plenamente as atividades pedagógicas propostas. Assim, a construção de políticas de inclusão digital permanece como desafio central para consolidar uma formação docente equitativa, eficiente e alinhada às transformações sociais recentes.

Ao analisar o desempenho formativo, os dados mostram ainda que 57,1% dos residentes concordaram que a pandemia impactou de forma significativa sua formação pedagógica. Essa percepção demonstra que as mudanças vivenciadas não foram pontuais, mas estruturais e profundas. Freire et al. (2023) afirmam que o ensino remoto exigiu reinvenção do fazer docente, forçando mudanças metodológicas, comunicativas e avaliativas que afetaram profundamente estudantes e professores. Dessa forma, o impacto percebido pelos licenciandos traduz um

processo formativo que foi reconfigurado pela experiência digital e pelas limitações impostas pelo distanciamento social. Esse cenário reforça a necessidade de repensar currículos formativos diante de novos desafios.

Apesar das limitações, o Programa de Residência Pedagógica mostrou-se um espaço privilegiado para desenvolvimento de saberes docentes contemporâneos. Eugenio et al. (2023) afirmam que durante a pandemia os residentes aprenderam a utilizar novas mídias, promover interações virtuais e planejar sequências de ensino de forma autônoma e criativa. No pós-pandemia, esses saberes se integraram a novas práticas presenciais, consolidando um perfil docente híbrido, tecnológico e adaptativo. Assim, tanto residentes quanto ex-residentes construíram trajetórias formativas que dialogam com diferentes experiências pedagógicas, marcadas por desafios, aprendizados e ressignificações do trabalho docente na escola contemporânea.

Em síntese, os resultados demonstram que a pandemia provocou mudanças profundas e duradouras na formação inicial em Química. Ex-residentes que atuaram durante o ensino remoto desenvolveram competências digitais e adaptativas, enquanto os residentes pós-pandemia consolidaram saberes práticos, laboratoriais e colaborativos, alinhados ao ensino presencial. Conforme Tardif (2014), saberes docentes se constroem na articulação entre teoria e prática, e as experiências analisadas mostram que ambas as gerações de licenciandos avançaram nesse processo por caminhos distintos, mas complementares. Assim, o contexto pandêmico e pós-pandêmico moldou uma nova geração de professores preparados para enfrentar múltiplas demandas pedagógicas em um cenário educacional em constante transformação.

Dentre os resultados encontrados, o maior percentual foi de 35,7% dos residentes que relataram perceber um aumento da exigência por parte dos estudantes no período pós-pandemia, especialmente no que se refere ao uso de metodologias mais dinâmicas, recursos digitais e atividades que estimulassem maior participação e conexão com a realidade dos alunos. Esse dado revela que a experiência da pandemia alterou não apenas a prática docente, mas também a

cultura estudantil, que passou a demandar aulas mais interativas, contextualizadas e tecnologicamente integradas.

Ao mesmo tempo, verificou-se a necessidade de os residentes desenvolverem maior maturidade pedagógica para lidar com situações diversas, tais como estudantes com dificuldades de aprendizagem, lacunas de conteúdos acumulados durante o ensino remoto e desafios emocionais decorrentes do período pandêmico. Conforme Rosseto et al. (2020), o retorno às aulas presenciais gerou uma demanda adicional por acolhimento, escuta ativa e práticas educativas capazes de fortalecer os vínculos e a motivação dos alunos.

Além disso, o período pós-pandemia trouxe à tona discussões relacionada a sobrecarga docente. Muitos residentes relataram ter enfrentado maiores demandas administrativas, maior volume de planejamento e pressão por resultados. Para Freire et al. (2023), essa sobrecarga é reflexo de um modelo educacional em reorganização, ainda em busca de equilíbrio entre inovação tecnológica e condições reais de trabalho.

No entanto, apesar dos desafios, os dados indicam que o período pós-pandemia foi marcado por aprendizagens significativas na formação docente. Entre os principais ganhos estão:

- *maior integração entre presencial e digital*, tornando as aulas mais diversificadas;
- *domínio ampliado de linguagens e ferramentas tecnológicas*, com destaque para ambientes virtuais de aprendizagem, simuladores, aplicativos de organização e plataformas de autoria;
- *postura mais reflexiva do futuro professor*, com valorização da formação continuada, troca de experiências e colaboração entre pares;
- *fortalecimento da identidade docente*, baseada em resiliência, criatividade e tomada de decisões frente a cenários complexos.

Esses resultados reforçam a ideia de que a pandemia foi um marco histórico não apenas para a educação, mas para os processos formativos na licenciatura em Química. Se, por um lado, o ensino remoto emergencial trouxe limitações estruturais

e pedagógicas, por outro desencadeou transformações profundas, acelerando a modernização de práticas, currículos e mentalidades.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação docente em Química, durante e após a pandemia da COVID-19, revelou um cenário de transformações significativas que ultrapassaram ajustes emergenciais e passaram a redefinir concepções pedagógicas fundamentais. As experiências vivenciadas pelos residentes evidenciaram que o ensino de Ciências, especialmente em um componente experimental como a Química, necessita de fundamentação prática consistente, o que se viu fragilizado no contexto remoto. Entretanto, essa limitação impulsionou o desenvolvimento de novas formas de ensinar, ampliando o repertório pedagógico e exigindo a incorporação de ferramentas digitais que antes eram pouco exploradas. Assim, o período estudado tornou-se uma sólida oportunidade de reinvenção profissional, colocando o futuro professor em contato direto com a realidade contemporânea da educação científica.

Nesse sentido, constatou-se que os residentes que atuaram durante o ensino remoto desenvolveram competências relevantes para o mundo atual, como autonomia, capacidade de resolução de problemas, familiaridade com plataformas digitais e habilidade de adaptação constante. Tais aprendizagens representam contribuições importantes para o fortalecimento da identidade docente, mesmo diante das dificuldades enfrentadas pela ausência das aulas laboratoriais e da interação presencial. A pandemia demonstrou que o professor precisa ser capaz de reorganizar estratégias, reconstruir sequências de aprendizagem e propor alternativas viáveis quando o ambiente escolar muda repentinamente. Assim, a formação inicial consolidou uma experiência que refletiu, na prática, os desafios reais da docência contemporânea.

Por outro lado, os residentes que vivenciaram o retorno ao ensino presencial puderam resgatar experiências fundamentais à docência em Química, como a experimentação, o contato físico com equipamentos, substâncias, reagentes e

práticas demonstrativas que integram a aprendizagem científica. Ao retomarem atividades laboratoriais, esses residentes reforçaram o valor da observação empírica, do registro de dados, da análise de fenômenos e da capacidade de interpretar os experimentos como parte integrante da construção do conhecimento escolar. Nesse cenário, a presencialidade foi retomada com um olhar renovado, incorporando as lições aprendidas durante o ensino remoto para fortalecer a qualidade das práticas educativas.

A experiência comparada entre residentes da pandemia e pós-pandemia demonstrou que ambas as trajetórias formativas se complementam e enriquecem o processo de formação inicial. Enquanto alguns adquiriram domínio sobre ambientes digitais, produção de materiais multimodais e mediação remota, outros fortaleceram competências ligadas à interação humana, gestão de sala de aula, mediação direta e experimentação presencial. Tais aprendizagens revelam que os programas de formação docente devem evitar a oposição entre presencial e online; ao contrário, precisam buscar a síntese entre eles. A hibridização se apresenta, portanto, como caminho promissor para a educação científica do século XXI, articulando saberes, tecnologias, práticas e diferentes modos de aprender.

Desse modo, os resultados analisados reforçam a necessidade de políticas estruturantes que apoiem o trabalho docente desde a formação inicial. Entre elas destacam-se a ampliação do acesso equitativo às tecnologias digitais, garantindo que estudantes e professores possam utilizar plataformas educacionais com qualidade. Além disso, é indispensável o investimento contínuo na infraestrutura dos laboratórios de Química, permitindo que a experimentação não seja reduzida, mas fortalecida depois da pandemia. Tais estratégias são fundamentais para assegurar condições reais de ensino e aprendizagem compatíveis com os desafios atuais do ensino de Ciências.

Também se tornou evidente a necessidade de programas institucionais que promovam formação continuada, estimulando metodologias ativas, práticas investigativas e o desenvolvimento de competências reflexivas sobre a prática docente. Conforme propõe Tardif, o saber do professor se constrói na análise crítica

das próprias ações e não apenas na transmissão teórica de conteúdos. Nesse sentido, é essencial que a formação inicial ofereça momentos para que os licenciandos vivenciem, experimentem, avaliem e reconstruam suas abordagens pedagógicas, utilizando tanto ferramentas digitais quanto práticas presenciais de ensino. A formação docente, portanto, precisa assumir o compromisso de preparar professores reflexivos, autônomos e capazes de reinventar suas práticas diante das demandas contemporâneas.

Por fim, as aprendizagens construídas ao longo dessas duas fases — remota e presencial — reforçam que a pandemia não significou apenas um período de crise, mas de profundas oportunidades formativas. A experiência real de enfrentar mudanças estruturais no cotidiano escolar permitiu aos futuros professores compreenderem que a docência é um campo dinâmico, em constante transformação, que exige criatividade, estudo permanente e análise contínua do próprio fazer pedagógico. Assim, este estudo contribui para a compreensão de que a formação inicial em Química deve continuar evoluindo, incorporando inovações, promovendo o equilíbrio entre teoria e prática e fortalecendo o protagonismo do professor em um cenário educacional cada vez mais complexo e desafiador.

## 6 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Portaria nº 38, de 28 de fevereiro de 2018*. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CARPENDALE, Jeremy; DELANEY, Sara; ROCHETTE, Annie. *Pedagogical residency and digital adaptation: challenges and opportunities in pandemic contexts*. 2020.
- DANDOU, Alexandra. *Collaborative networks and learning in crisis situations*. 2020.
- DIETRICH, Catherine et al. *Student autonomy and learning reconstruction in pandemic times*. 2020.
- DOMENICI, Carmem. *Ensino de Ciências e novas mediações tecnológicas: reflexões em tempos de pandemia*. 2020.

EUGENIO, Kesia; SILVA, Márcia. Dimensões emocionais e colaborativas na formação docente durante a pandemia. 2021.

EUGENIO, Kesia et al. Formação docente e tecnologias digitais: aprendizagens e sobrecargas no ensino remoto. 2023.

FREIRE, Marcelo et al. Engajamento estudantil e desafios metodológicos no ensino remoto. 2023.

HODGES, Charles et al. The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 2020.

HODSON, Derek. *Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach*. Buckingham: Open University Press, 1994.

JOHNSON, David et al. Virtual laboratories and chemistry teaching: perspectives in pandemic contexts. 2020.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação*. 4. ed. Campinas: Papirus, 2021.

PEREIRA, André; LIMA, Rogério; BORTOLAI, Fernanda. Tensões e disputas na educação pós-pandemia: impactos pedagógicos e estruturais. 2020.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e docência: teoria e prática*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SHULMAN, Lee. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SILVA, Ana Paula; BARBOSA, Júlia. Dificuldades do ensino remoto na formação docente em Ciências. 2021.

SYAKDIYAH, Nur; IRIANI, Reny; WIBAWA, Gede. Digital inequality and academic performance during remote learning. 2021.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.