

Por que os alunos não aprendem química? Investigações a partir da relação com o saber

Why don't students learn chemistry?
Investigations based on the relationship with knowledge

José Gomes THOMAZ¹
Rita de Cássia de Alcântara BRAUNA²

Resumo

A pesquisa, de natureza qualitativa, foi desenvolvida em uma escola estadual mineira por meio de estudo de caso e teve como objetivo investigar o porquê de prevalecer uma postura desinteressada e com baixos desempenhos quantitativos pelos estudantes, mesmo em um contexto com abordagens interdisciplinares. Para a coleta de dados, utilizamos observação, questionário e grupo focal. O referencial teórico adotado foi a teoria da relação com o saber de Bernard Charlot, que possibilitou analisar como fatores subjetivos, sociais, linguísticos e pedagógicos atravessam o processo educativo, evidenciando que a aprendizagem em Química envolve múltiplas dimensões que estruturam a postura dos estudantes.

Palavras-Chave: Relação com o Saber. Aprendizado da Química. Ensino de Química. Mobilização.

Abstract

The research, of a qualitative nature, was conducted in a state school in Minas Gerais through a case study and aimed to investigate why students tend to maintain a disinterested attitude and low quantitative performance, even in a context with interdisciplinary approaches. For data collection, we used observation, questionnaires, and focus groups. The theoretical framework adopted was Bernard Charlot's theory of the relation to knowledge, which allowed us to analyze how subjective, social, linguistic, and pedagogical factors permeate the educational process, highlighting that learning in Chemistry involves multiple dimensions that shape students' attitudes.

Keywords: Relationship with Knowledge. Learning Chemistry. Teaching Chemistry. Mobilization.

¹ Mestre em Educação pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2891633551368473>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-9900-0264>. E-mail: thomazjgt@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Titular da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9870415327142816>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8880-625X>. E-mail: rbrauna51@gmail.com

1. Introdução

A baixa qualidade da educação das novas gerações e o modo como os conhecimentos são transmitidos e reelaborados no espaço escolar têm sido objetos de várias discussões no contexto das pesquisas em educação (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). No que se refere à educação em Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) e Matemática, o que se coloca em pauta é que a baixa qualidade educacional está diretamente vinculada à reprodução do fenômeno do fracasso e evasão escolar, para os quais as abordagens de ensino colaboraram significativamente (Cachapuz; *et al.*, 2011).

Tal crise não é recente e já desde a década de 1990 tem mobilizado diferentes pesquisadores para responder à questão dessa crise na educação em ciências através de diferentes abordagens, ora refletindo sobre a formação de professores como Carvalho e Gil-Pérez (2006) e Cachapuz *et al.*, (2011), ora refletindo sobre as metodologias do ensino e os processos de ensino-aprendizagem, tais como Zanon e Maldaner (2010); Pozo e Crespo (2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018).

Ao se questionar o porquê os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada, Pozo e Crespo (2009), nos mostram que a sensação de desassossego e frustração entre os professores ao comprovar o sucesso limitado de seus esforços escolares é cada vez mais crescente e que aparentemente os alunos têm cada vez menos interesse pela aprendizagem. Além disso, verificam, também, que os alunos enfrentam problemas no uso e elaboração de estratégias de raciocínio; em articular os conhecimentos científicos e cotidianos; operacionalizar e separar informações relevantes com base nos dados do problema; e, atribuir sentido às tarefas escolares.

Dessa forma, por não compreenderem a lógica dos saberes e procedimentos ensinados e privilegiados no processo educativo, pela escola, muitos alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias e não atribuem sentido às atividades que realizam, envolvem-se precariamente nos processos de aprendizados escolares e tem uma baixa mobilização para aprender. Essa perda de sentido, conforme argumentam Pozo e Crespo (2009), não só limita a utilidade ou aplicabilidade dos saberes por parte dos alunos, mas também seu interesse ou relevância e tem se tornado um grande desafio para os professores, tanto no que se refere à

questão dos rendimentos “cada vez mais baixos”, e à falta de interesse pela aprendizagem, quanto na obrigação de ensinar alunos cada vez mais desinteressados (Charlot, 2013).

Para resolver a esse problema tão complexo, as pesquisas buscaram abordar a falta de motivação para aprender e o desinteresse dos alunos pela mudança de postura dos professores face às metodologias de ensino para o trabalho interdisciplinar, o que deu à interdisciplinaridade centralidade como eixo organizador do ensino nas diretrizes educacionais do país (Brasil, 2018; 1996) e principal tentativa de resgatar o interesse e a motivação dos alunos para o aprendizado, melhorando seus rendimentos acadêmicos e sua capacidade crítica. A partir dessa concepção derivam outras tais como a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-Ambiente, a aprendizagem baseada em problemas e projetos, as sequências didáticas, entre outras (Cachapuz; *et al.*, 2011).

Porém, tal mudança exigiu muito do professores já em exercício, pois não receberam formação adequada e apoio para o desenvolvimento dessa proposta e ainda hoje faz com que muitos professores sintam dificuldades em realizar trabalhos interdisciplinares, pois atribuem à sua formação inicial, às condições de trabalho e ao desinteresse dos estudantes a razão pelas quais tais atividades não alcançam os resultados esperados e pelas quais a interdisciplinaridade não se realiza de maneira eficaz (Carvalho; Gil-Pérez, 2006).

Nesse cenário, trazemos para este estudo o contexto de uma escola pública mineira na qual foi possível identificar que, embora a escola apresentasse diversas propostas de ensino na perspectiva da interdisciplinaridade, contando com o apoio de estagiários dos cursos de licenciaturas e bolsistas de programas de formação docente, de uma Universidade Federal Mineira, a maioria dos alunos não estava alcançando resultados satisfatórios, sendo reprovados nas disciplinas já no 3º bimestre e além disso não estavam tendo melhorias em relação à sua motivação e interesse pelo aprendizado como prevê a literatura sobre essa temática.

Confrontando esse contexto com os estudos no campo de ensino de Ciências Naturais e interdisciplinaridade (Cachapuz; *et al.*, 2011; Zanon; Maldaner, 2010), era de se esperar que os alunos estivessem mais motivados e engajados com os estudos da Química. A expectativa era de que apresentassem desempenhos mais satisfatórios, tendo em vista que o caráter interdisciplinar das atividades propostas pela escola poderia, em tese, motivar e mobilizar o estudante para o aprendizado. Contudo, o que

se verificava, por meio das observações das aulas de Química era uma grande tendência dos alunos a se sentirem desmotivados, desinteressados e realizarem um baixo investimento nos estudos desta disciplina.

Tal cenário, nos fez refletir, portanto, sobre o que faz com que um aluno aprenda, tenha interesse e se sinta motivado. Indagamos se existe alguma relação entre as notas dos alunos, a sua aprendizagem e a motivação para estudar, o que nos levou diretamente ao encontro da noção de relação com o saber proposta por Bernard Charlot, devido aos seus estudos sobre fracasso escolar e relação com o saber.

Em sua perspectiva de análise baseada na psicanálise, na antropologia e na sociologia, Charlot (2000) argumenta que a aprendizagem está diretamente ligada ao sentido que o aluno confere ao aprender e à atividade intelectual que realiza. Com isso, se o aluno não vê muito sentido no que faz, dificilmente se mobilizará para realizar determinada tarefa ou terá prazer em realizá-la (Charlot, 2000).

Tendo isso em vista e, buscando refletir sobre os processos de construção do conhecimento pelos alunos, com base nas atribuições de sentido ao aprendizado da Química, nossa investigação visou compreender o porquê de prevalecer uma postura desinteressada e baixos desempenhos quantitativos, mesmo em um contexto de aprendizagem promotor de abordagens interdisciplinares. Para tanto, adotamos uma abordagem qualitativa de pesquisa com base no estudo de caso, descrita a seguir.

2. Metodologia

A escolha de uma determinada forma de pesquisa depende, antes de tudo, da natureza do problema que se quer investigar e das questões específicas que estão sendo formuladas, isto é, do que se quer conhecer (André, 2005). Dada então, a formulação do problema baseado na necessidade de se entender um caso em particular, levando em conta seu contexto e complexidade, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa com base na realização do estudo de caso.

Entendendo um caso como uma unidade específica, um sistema delimitado cujas partes são integradas, sejam elas, por exemplo, o contexto físico, o sociocultural, o histórico, o político e o econômico, essa metodologia baseia-se na compreensão da ação educativa por meio do

conjunto de “significados que as pessoas ou grupos estudados atribuem às ações, eventos e à realidade que as cercam, expressos diretamente pela linguagem ou indiretamente pelas ações” (Spradley, 1979, p. 5, apud André, 2005, p. 28).

Em razão do caráter qualitativo da pesquisa, empregamos como procedimento de coleta de dados a observação das aulas de Química na escola em questão e aplicação de um questionário socioeconômico e cultural, visando caracterizar o perfil dos alunos participantes do estudo. Como nos interessava, ainda, compreender a partir dos alunos a razão dos seus baixos rendimentos, optamos por realizar uma entrevista coletiva, por meio de um Grupo Focal, definido como “um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal” (Powell; Single, 1996, apud Gatti, 2005, p. 07).

As observações das aulas de Química foram priorizadas, justamente, para propiciar maior aproximação ao universo dos participantes da pesquisa, possibilitando o levantamento de questões e hipóteses do estudo (André, 2005). Ao todo contaram-se 50 horas de observação, durante o primeiro semestre do ano de 2018, no período matutino, em cinco turmas da 3^a série do Ensino Médio, de uma escola pública do interior de Minas Gerais, com cerca de 40 alunos por sala.

A opção por esse nível de ensino justifica-se por acreditarmos que, ao longo dos anos escolares, esses alunos acumularam uma gama de experiências e vivências no ensino de Química e com a Escola, pressupondo uma maturidade cognitiva e afetiva que favorece análises mais aprofundadas sobre o processo de ensino-aprendizagem, permitindo a coleta de dados sob uma perspectiva mais referenciada, tanto das relações que se estabelecem entre o estudante e o saber químico quanto do contexto escolar.

As observações foram registradas em um Diário de Campo e a partir da análise dos processos observados, identificaram-se aspectos relevantes para a investigação, tais como: o sentido que os alunos atribuem às atividades e sua relação com a mobilização para estudar; os vínculos entre o aprendizado da química e outras áreas do conhecimento; e a presença (ou não) da interdisciplinaridade no ambiente observado. Na sequência, elaboramos algumas questões relevantes e preparamos a entrevista do Grupo Focal, que foi realizada com 26 alunos, cuja participação se deu de forma voluntária, e gravada em forma de áudio.

As entrevistas foram transcritas e, em seguida, procedemos à análise

de conteúdo, que consiste em um conjunto de procedimentos e técnicas de extrair o sentido de um texto por meio das unidades e elementos que o compõe. Desta forma, palavras, expressões, categorias e temas possibilitam ao investigador extrair diferentes significados, tendo como ponto de partida a mensagem e produzir inferências (Franco, 2018).

Para Chizzotti (2006, p. 117), a análise de conteúdo configura ao léxico e ao vocabulário uma “síntese condensada da realidade e a frequência de seu uso pode revelar a concepção do seu emissor, os seus valores, opções, preferências”. Logo, é possível não se restringir somente às partes de um texto, mas produzir uma leitura do contexto e das circunstâncias em que a mensagem foi produzida, podendo ir além do que foi manifestado, considerando os diferentes significados explícitos e implícitos que o texto contém.

Desse processo, foram definidas algumas categorias de análise que emergiram a partir das falas dos participantes do grupo focal e que orientaram a sistematização dos dados, tais como, o sentido atribuído às atividades escolares; a relação afetiva com a disciplina de Química; a mobilização para o estudo diante de defasagens escolares; a competência linguística e matemática e, por fim, as contribuições do PIBID para o processo de ensino-aprendizagem.

As categorias foram definidas *a posteriori*, pois, seguindo a análise de conteúdo, partiram das falas dos estudantes (Franco, 2018). Inicialmente, priorizamos ouvir o que foi dito, para depois refletir sobre as categorias ou contextos em que se enquadram. Assim, começamos com a descrição dos significados e sentidos atribuídos pelos participantes e, em seguida, procedemos à categorização, deixando que os próprios dados indicassem os caminhos. Dessa forma, os dados foram articulados às categorias de análise por meio da leitura cuidadosa das falas dos estudantes, buscando identificar unidades de sentido que revelassem significados e percepções sobre o objeto investigado e sua organização em eixos temáticos que constituíram as categorias.

No que se refere à identificação dos participantes da pesquisa, optamos pela omissão do nome da escola, a qual indicaremos sempre pela inicial maiúscula (Escola), e dos estudantes, no tratamento das informações, no sentido de evitar quaisquer constrangimentos e seguindo as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Os excertos foram transcritos *ipsis litteris*, e identificamos os participantes pela letra A e um número inteiro.

3. Cenário de ensino: o que as observações no revelam

Os processos e situações de ensino observados foram fundamentais para conduzir a algumas verificações necessárias em relação ao cenário de ensino. Isso porque, consideramos inicialmente a realização de atividades diferenciadas e interdisciplinares pela Escola, vinculadas ao ensino de Química, com base nos projetos desenvolvidos e nas relações que a instituição mantém com estagiários e bolsistas de programas de formação docente dos Cursos de Licenciatura, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A Escola, localizada em Viçosa-MG, em uma área de vulnerabilidade social, é uma instituição pública de destaque na região. Fundada em 1971, atendia, no período da pesquisa, 1.369 alunos, sendo 830 no Ensino Médio (turno da manhã) e 539 no Ensino Fundamental (turno da tarde), oriundos de diversos bairros e cidades vizinhas. Possui uma infraestrutura completa, incluindo laboratórios de ciências e informática, biblioteca, quadras esportivas cobertas e descobertas, além de recursos de acessibilidade.

Além disso, mantém, ainda, uma parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), participando de projetos como o PIBID e o Programa de Residência Pedagógica, além de receber estagiários da UFV. A partir das observações, constatamos também, a existência de um projeto de maior impacto e abrangência na Escola, denominado Horta Didática, destinado às séries do Ensino Médio, inserido no ensino de Ciências e Matemática, o qual se propõe a integrar as diferentes disciplinas, por meio da realização de atividades práticas, envolvendo temas relacionados ao cultivo, preparo e plantio.

Dentre outros projetos realizados pela Escola, estavam a Feira de Ciências, que se insere no campo do Ensino de Química e consiste na apresentação pública pelos alunos de experimentos e temas científicos; aulas práticas de laboratório na escola e em horários extraclasse na universidade; e aulas de reforço e monitorias com estudantes e bolsistas de Licenciatura em Química, Física, Matemática e Biologia, participantes do PIBID ou dos estágios dos Cursos de Licenciatura citados.

Embora nem todos os projetos sejam voltados exclusivamente para a formação docente, muitos deles têm como foco o desenvolvimento de metodologias interdisciplinares e lúdicas, com o objetivo de preparar o

licenciando e contribuir para a melhoria do ensino. Com base nessas experiências e relações estabelecidas, conjecturamos que a realização de atividades diferenciadas e interdisciplinares pela Escola, especialmente vinculadas ao ensino de Química, é favorecida nessa Escola pela parceria com projetos de formação docente, como o PIBID.

Buscamos ainda observar os conteúdos ensinados e a forma como eram ensinados. Nas salas de aula, estavam sendo abordados conteúdos de Equilíbrio Químico e Introdução à Química Orgânica, apresentados, na maioria das vezes, de forma breve, conceitual e expositiva, com muito pouca ou quase nenhuma participação dos estudantes, características do ensino tradicional.

Observamos, ainda, dificuldades de adequação às demandas da aprendizagem desses conteúdos pelos estudantes com base em seus conhecimentos prévios e nas defasagens em relação às operações de multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, necessárias aos cálculos envolvidos nos Equilíbrios Químicos; em compreender o enunciado dos problemas propostos e operacionalizá-los, separando as informações relevantes para criar estratégias de raciocínio; em construir fórmulas químicas; reconhecer e utilizar unidades de medidas e de fazer uso da linguagem química.

Refletimos, portanto, sobre como se articulavam, então, as propostas diferenciadas de ensino a esse contexto de sala de aula e passamos a observar as atividades interdisciplinares realizadas na Escola. Durante o processo de observação, contrariamente ao que prevíamos, verificamos uma baixa participação da disciplina de Química nos projetos desenvolvidos. Nesse contexto, as únicas atividades que os alunos participavam, nessa perspectiva, eram as aulas práticas oferecidas pelo PIBID e pelos estagiários dos Cursos de Licenciatura, que apresentavam um caráter breve, específico e transitório.

Diante do que foi exposto, a partir dos processos observados, levantamos também a hipótese de que os baixos desempenhos verificados se encontravam vinculados à organização didático-pedagógica de ensino; às concepções de ensino praticadas e às defasagens de conhecimentos e habilidades anteriores, que os alunos deveriam possuir para prosseguir nos estudos. Tais observações nos conduziram à busca de aprofundamento na investigação, por meio da aplicação de um questionário aos estudantes, apresentado e discutido a seguir.

4. Os estudantes, suas rotinas e concepções sobre a química

Com o objetivo de melhor conhecer o perfil dos estudantes e aprofundar a investigação em relação a sua rotina de estudos e suas concepções em relação a disciplina de Química, foi que aplicamos o questionário. Elaboramos questões sobre seu perfil socioeconômico e questões discursivas, tais como: vocês gostam de Química? Quanto tempo vocês dedicam para estudar esta disciplina? O que te ajuda/não ajuda a aprender Química na escola? O que você mudaria para poder aprender Química?

A análise dos questionários demonstrou um perfil de estudantes com maior predominância do sexo masculino, idades entre 16 e 18 anos, residentes em bairros da cidade de Viçosa-MG, com renda familiar de um a três salários-mínimos, matriculados há mais de sete anos na instituição e que não exerciam atividades remuneradas fora da escola.

No que se refere à rotina de estudos, constatamos a ausência de uma rotina de estudos para a disciplina de Química fora da escola. Ao responderem à questão sobre quanto tempo eles se dedicavam para os estudos desta disciplina, os alunos registraram que suas notas são “ruins” e que eles não estudam fora da escola, fazendo menção também às outras disciplinas.

Analisamos ainda questões abertas referentes ao que ajuda os alunos a aprender e não aprender Química na escola e sobre como seria a aula ideal para eles, visando compreender suas concepções e motivações em relação ao aprendizado desta disciplina. Para muitos estudantes, o que ajuda a aprender química são as aulas do PIBID, as aulas práticas e lúdicas. Sobre o que não ajuda, eles indicaram as atitudes indisciplinadas dos colegas, a dificuldade sentida em relação ao conteúdo e a didática do professor, o que se encontra esquematizado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Fatores que favorecem e não favorecem a aprendizagem em química

Questões	Respostas dos estudantes
O que te ajuda a aprender Química na escola?	O PIBID, porém, agora não tem mais. E as aulas no laboratório. (A1) Ter mais aula prática tentando explicar a matéria de uma forma mais dinâmica. (A7) Experimentos, jogos e atividades. (A17) Simplesmente não aprendo. Tenho muita dificuldade em Química. (A26)

O que não te ajuda a aprender Química na escola?	Eu gosto de Química, mas eu não entendo a matéria, e a gente não gosta daquilo que não entende. Porém eu estou começando a entender o problema é que eu sou muito devagar para aprender. (A4)
	A bagunça dentro da sala e as matérias difíceis. (A1)
	As aulas que são muito cansativas e a professora que só fala. (A8)

Fonte: Respostas às questões do questionário.

Percebemos a partir do Quadro 1, a importância do PIBID nas aprendizagens pelos estudantes e, também, a influência direta das relações professor-aluno, aluno-aluno, com base nas atitudes incompatíveis dos colegas e dos sentidos subjetivos que o aluno constrói em relação ao seu aprendizado e à sua capacidade para aprender. Diante das respostas dos estudantes relativas à aprendizagem de Química, sobre o que ajuda e sobre o que não colabora para aprendizagem, analisamos as respostas do questionário à pergunta sobre o que eles mudariam na escola para conseguirem aprender Química. Assim tivemos as seguintes respostas:

Deixaria a nota um pouco de lado e focaria em ensinar, porque o professor tem que correr pra dar a matéria por causa de nota e planejamento e gente, como eu, que é devagar para aprender, fica para trás. (A4)

Colocaria um professor que explica com coisas do cotidiano, dinâmicas. (A6)

Colocando mais projetos relacionados a Química. (A15)

A questão de aulas práticas, dinâmicas e contextualizadas é muito valorizada pelos estudantes e fortemente atribuída a uma experiência positiva de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais, tais como a Química. Porém, muitos professores sentem algumas dificuldades no desenvolvimento de aulas experimentais, principalmente, relacionadas a questões estruturais da escola, ausência de materiais de laboratório, indisciplina dos alunos no ambiente de trabalho laboratorial e disponibilidade de tempo para planejamento, o que favorece uma baixa implementação das atividades experimentais pelos docentes nesse ensino (Cachapuz; et. al., 2011).

Na sequência, buscamos aprofundar as respostas fornecidas pelos alunos no questionário realizando uma entrevista com eles. Embora as respostas dadas no questionário fossem indicativas das suas representações, consideramos necessária a entrevista porque sentimos necessidade de ampliar algumas explicações, sobre, por exemplo, o porquê de o PIBID os ajudar a aprender; os sentidos que esses alunos atribuíam as atividades que eram realizadas e como elas poderiam impactar seu aprendizado. A análise da entrevista é discutida a seguir.

5. Análise da entrevista do grupo focal

Consideramos, a partir das análises do questionário, que pensar a aprendizagem do ponto de vista dos estudantes, tendo em vista seus baixos rendimentos escolares e desmotivação para o aprendizado pressupõe pensar quais são as atribuições de sentido que o aluno estabelece com o aprender e com as atividades que desenvolve na escola, bem como, quais motivações e aspirações pessoais se articulam a esses sentidos, o que nos levou ao encontro da noção da relação com o saber, proposta por Charlot (2000).

Isso porque de acordo com Charlot (2000), para que o aluno aprenda e se mobilize para realizar uma determinada atividade, é preciso que ele a atribua um sentido. Dessa forma, na perspectiva do autor, a ausência de sentido e vontade em relação ao aprendizado implica em uma ausência de atividade.

Dado o caráter subjetivo e individual da questão da atribuição de sentidos, para compreender o que leva o aluno a exercer uma atividade é preciso entender quais são as disposições psíquicas e as condições nas quais a atividade é produzida (Charlot, 2000), isto é, entender o porquê o aluno age e o porquê age de tal forma, o que o coloca como elemento central na investigação.

Nessa orientação de investigação, os estudos realizados por Charlot (1996) e sua equipe verificam que para muitos estudantes os conteúdos escolares e os processos de aprendizagem na escola são dotados de uma ausência de sentido e marcados por uma grande desvalorização dos saberes nela ensinados, o que leva muitos professores a se queixarem da sua dificuldade em fazer com o que o aluno comprehenda e desenvolva determinada tarefa e ao desafio de ensinar a alunos que não querem

aprender (Charlot, 2005).

Logo, a questão do sentido em Charlot (1996) está diretamente ligada à atividade e à mobilização pessoal e é nessa mesma perspectiva que será abordada aqui. Tendo isso em vista, para explicar o porquê de muitos alunos fracassarem na escola, tanto no que se refere aos baixos rendimentos quanto à apropriação intelectual dos conteúdos, o autor define a noção de relação com o saber como o conjunto das diferentes relações de sentido que o aluno mantém com os processos e produtos do aprender, enquanto um ser humano inserido em um mundo que partilha com os outros seus valores, crenças e necessidades, uma relação com o Eu, o Outro e o Mundo.

De posse dessa definição, o pesquisador afirma que muito embora para a escola vários alunos sejam considerados como fracassados por não acompanharem a sua lógica formativa, na verdade, o que eles experimentam é uma situação de fracasso escolar, construída e compreendida a partir da referência à sua história pessoal, social e coletiva e dos processos que subjazem a sua construção do conhecimento, com base nos sentidos que ele estabelece com o mundo, com o outro e consigo mesmo (Charlot, 2000).

Dessa forma, entra em jogo a vontade do aluno para aprender, enquanto desejo de saber, e, como aponta Charlot (2013), é necessário olhar para a aula de maneira positiva, buscando compreender o que, em determinado momento, favoreceu a aprendizagem do estudante. Além disso, sabendo que os processos de aprender e ensinar apresentam-se imbricados pela construção de sentidos à permanência na escola e a sentimentos de pertença que não se encerram nos conteúdos disciplinares dispostos nos currículos, reforça-se a importância de considerar os aspectos subjetivos e relacionais do processo educativo.

Tendo isso em vista, buscamos, portanto, discutir os dados gerados com o grupo focal a partir da noção de relação com o saber, explorando questões de atribuição de sentido, tais como: vocês gostam da Química? Vocês acham que aprender Química é importante? Por quê? Como vocês gostariam que fossem suas aulas de Química? E o professor? Vocês acham que os projetos ajudam vocês a aprenderem Química? Por quê?

Sobre a primeira pergunta os alunos responderam:

Se eu entendesse?! (A9)

Eu gostava. A partir do segundo e terceiro ano eu comecei a não gostar. (A7)

Eu me imaginei aqui agora quando eu “tava” no ensino fundamental. Cheguei aqui, fiquei doida da cabeça. Adoro Matemática, mas Química jamais. Eu sei a Matemática, mas se me perguntar assim: “-O quê que é carbono?”. Eu não sei nem o quê que é carbono. (A4)

Eu gostava, até chegar esse ano. Parece segredo. Sempre falta um litro, aquelas coisas de reação que você tem que fazer. (A8)

Essas falas refletem a relação consigo mesmo, com o Eu, da relação com o saber e evidenciam as dificuldades emocionais e cognitivas que os estudantes enfrentam no aprendizado da Química, principalmente quando se deparam com conceitos abstratos e processos que exigem precisão. Elas também ressaltam a importância de uma abordagem pedagógica que, além de promover o entendimento dos conteúdos, procure desmistificar a disciplina, tornando-a mais acessível e conectada com as experiências anteriores dos alunos.

A primeira fala, "Se eu entendesse?!?", reflete a frustração de não conseguir compreender completamente os conteúdos propostos, uma sensação que muitos alunos experimentam diante das dificuldades em assimilar conceitos complexos. Já a declaração "Eu gostava, até chegar esse ano" (A8) indica uma mudança de atitude, que muitas vezes ocorre quando o conteúdo se torna mais denso ou quando os alunos percebem que, apesar do interesse inicial, os desafios de aprendizagem podem ser maiores do que imaginavam. A fala "Eu gostava. A partir do segundo e terceiro ano eu comecei a não gostar" (A7) reforça essa ideia de que a evolução e complexação do ensino, muitas vezes, acaba afastando o aluno da disciplina, criando uma desconexão que dificulta o engajamento contínuo.

Percebemos, portanto, uma relação entre o gostar da química e o grau de ensino e que o entusiasmo pela disciplina tende a diminuir à medida que a complexidade do conteúdo aumenta, o que gera uma desconexão emocional com a disciplina, refletida nas percepções de que a Química é algo misterioso ou inacessível, especialmente quando os

estudantes se deparam com dificuldades.

Além disso, a comparação com outras disciplinas, como a Matemática, também destaca a sensação de bloqueio e a falta de confiança na aprendizagem, reforçando a ideia de que a perda de interesse está intimamente ligada à dificuldade de compreensão dos conteúdos e à sensação de que a disciplina é desconectada dos conhecimentos prévios dos alunos. Portanto, percebemos uma relação em que o gostar de Química está diretamente relacionado à experiência de aprendizagem e à sua percepção sobre a dificuldade ou acessibilidade dos conceitos, em um padrão de frustração e desconexão.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), o aprendizado dos conteúdos científicos centrados na memorização e na repetição, característicos do Ensino Médio, além de evidenciar uma carência generalizada de significados para os estudantes, incorre ainda em um processo de exclusão, à medida em que muitos alunos por não compreenderem a lógica dos saberes ensinados, acabam se envolvendo precariamente no processo de ensino. Decorre daí a diminuição da motivação e a desconexão emocional em relação aos estudos desta disciplina que os alunos evidenciam à medida em que vêm progredindo nos diferentes níveis.

Para Francisco, Campaner e Nascimento (2020, p. 106),

Ensinar e aprender química é um trabalho que necessita da imaginação e da capacidade de interpretação da linguagem química (estrutura léxica, símbolos, representações, gráficos etc.) para entender os conceitos e processos químicos. Entretanto, nem sempre se atinge essas características durante o processo de aprendizagem, sobretudo, quando não se tem a mobilização tanto do docente quanto do estudante, que envolve o desejo de ensinar e aprender.

Logo, para aprender é preciso ter desejo, o qual é central na abordagem de Charlot (2013) sobre a relação com o saber. Coube-nos então investigar de que forma a questão sobre o gostar de Química se vincula à ausência de rotinas de estudos verificada no questionário. Para isso, perguntamos aos estudantes se eles consideravam o estudo da Química importante e como eram seus hábitos de estudos. Sobre tal questão, tem-se as respostas abaixo:

Eu não estudo nem na sala de aula e nem em casa. Teve uma vez que teve uma prova. Pensei assim, dessa vez eu vou estudar, né?! Dessa vez eu vou estudar que eu vou tirar nota boa. Fui assistir uma videoaula. Misericórdia! O negócio dava um tempo de 40 minutos. Na hora que eu comecei, que o professor “tava” falando uns “trem” nada a ver, já mandei mensagem perguntando: “-Vocês têm resposta?” Então me passa aí que eu vou colar. Não dá não. Não dá. Ela na sala me explica um “trem”. Eu vou no vídeo vejo outros professores explicarem outro “trem”. Aí eu fico com dois “trem” na cabeça, chego na prova e não sei nada. (A4)

É diferente. Como que eu vou estudar sem saber? Eu preciso saber pelo menos saber alguma coisa. Pelo menos o básico e eu não sei. (A7)

Sinceramente, o que eu não utilizo, eu não tento aprender muito. Eu só tento aprender o básico pra poder passar no Enem. Porque sinceramente, eu não vou usar aquilo que eu não gosto. Eu só vou usar Matemática porque eu gosto. Porque tipo, eu não tenho interesse nenhum. Eu acho que falta eles ensinarem a interpretar o enunciado, porque é muito difícil. Sinceramente. A conta você até que entende um pouco, mas o enunciado você não entende nada. (A8)

As falas dos alunos nos revelam que a desconexão entre o aprendizado da Química e a forma como eles percebem e lidam com o conteúdo, refletem na sua falta de motivação e dificuldades em estabelecer uma relação significativa com a disciplina e evidenciam a dimensão da relação com o Outro e com o Mundo da relação com o saber. As falas do A4 destacam o fracasso da tentativa de estudar por conta própria, mostrando uma experiência frustrante com as videoaulas e o método de ensino, para o qual a “cola” aparece como solução na busca por soluções rápidas, sem efetivo aprendizado, gerando um ciclo de desinteresse e insegurança.

Além disso, as falas evidenciam uma percepção de falta de preparação básica e de confiança nas habilidades necessárias para aprender Química, como evidenciado pela fala do A7, o qual expressa uma sensação de não saber no conhecimento prévio. A crítica à interpretação do enunciado, realizada pelo A8, também ressalta uma dificuldade comum entre os estudantes, que não conseguem entender claramente o que é pedido nas questões e conceitos complexos como as unidades de medida.

E, ainda, revela uma relação pragmática e utilitária em relação ao aprendizado ("o que eu não utilizo, eu não tento aprender muito"), priorizando apenas o básico para aprovação no Enem.

Conforme explicam Francisco, Campaner e Nascimento (2020), ao analisarem a apropriação e a evolução conceitual em Química à luz da relação com o saber, o processo de aprendizagem química se inicia na apropriação conceitual e finaliza com a evolução conceitual. Esse percurso não ocorre de forma linear, mas envolve mediações pedagógicas, interações sociais e, sobretudo, a construção de sentido por parte do estudante em relação ao conteúdo trabalhado e à normatividade da química. A aprendizagem, nesse contexto, depende do modo como o aluno se posiciona diante do saber, de suas experiências anteriores e do valor que atribui ao conhecimento químico.

A fala do participante A4, evidencia, ainda, uma dimensão importante que se refere à mobilização pessoal do aluno no aprendizado, no qual o aluno saber que para vencer é preciso tirar notas boas, mas entende também que é preciso se esforçar e aprender. Porém, ao buscar ajuda em outros contextos, como por exemplo, nas videoaulas, não consegue se apropriar e acaba colando, pois sabe que se tirar uma nota ruim, não irá passar de ano. Para Charlot (2005), esse comportamento acaba caracterizando a existência de bricolagens (Charlot, 2005), isto é, estratégias de sobrevivência, que são adotadas pelos alunos para responder às demandas nas quais estão inseridos e resistirem aos processos exclusivos.

Nos reporta, ainda, aos discursos sobre as novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC). Para Charlot (2019), as NTIC introduziram formas irreversíveis de modernidade em nossas vidas cotidianas e estão fortemente presentes nos discursos acerca da qualidade educacional, pois apresentam um papel promissor no que se refere à promoção das aprendizagens. Porém, diante do relato do participante A4, é preciso tomar em consideração uma dimensão importante no que se refere às NTIC quanto à importância do papel do professor e da mediação para que a aprendizagem possa se consolidar e o estudante seja capaz de se apropriar desses recursos em seu processo de aprendizado. Dessa forma, precisamos manter uma postura crítica, sobretudo, quando os discursos acerca das NTIC tendem a reduzir as aprendizagens à aprendizagens individualizadas e personalizadas e desqualificar o papel do professor.

Com base nas falas dos estudantes, entendemos que o aprendizado da Química, quando desconectado de uma relação social, epistemológica

e pessoal, leva à construção de um sentido para o saber que está ligado, principalmente, ao cumprimento de obrigações escolares e de utilitarismo do saber. Para Charlot (2013), o fato de muitos alunos verem na escola apenas um lugar onde se aprende para passar no vestibular e ter um bom emprego posteriormente, interfere fortemente no sentido que ele atribui e contribui para o desenvolvimento de um trabalho alienado, à medida em que eles desapropriam a si mesmos dos sentidos do que fazem. Dessa forma, a atividade escolar perde a sua especificidade e esse distanciamento do saber e da atividade escolar como algo significativo para o desenvolvimento pessoal e social do estudante torna-se uma consequência direta da visão utilitarista que predomina na sociedade.

Assim, para que a educação recupere sua relevância e se torne um espaço de verdadeiro engajamento, é preciso que os alunos encontrem sentidos próprios e pessoalmente significativos nas atividades escolares, reconhecendo sua importância não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para sua formação como cidadãos críticos e reflexivos.

Analisemos agora as dificuldades para estudar com base nas dificuldades sentidas em relação às linguagens e códigos necessários ao aprendizado da química, a partir das falas a seguir.

Ela leu um negócio muito difícil que eu não estava entendendo. No quadro ela escreveu direitinho e eu entendi direitinho. Mas me põe eu pra ler e desenhar, sai nada. (A4)

Eu acho que eles só ensinam a conta, igual eu falei, eles não ensinam nada de interpretar. Tipo, isso é um problema porque se eu não souber interpretar, eu não vou saber fazer a conta. Af eu sempre tiro nota baixa por isso. (A8)

Uma dúvida que eu tenho é que eles deviam separar as matérias. Um dia a gente vai ensinar como entender o problema. No outro dia a gente vai ensinar como resolver o problema. O problema é que eles pegam uma “embolera”. [...] (A8)

Estas falas dos estudantes revelam percepções críticas sobre a forma como os conteúdos são apresentados na escola. Eles apontam dificuldades na compreensão e interpretação dos textos e problemas, destacando a ausência de metodologias que favoreçam a aprendizagem significativa. Além disso, evidenciam a carência de práticas que promovam a articulação

entre as disciplinas, o que compromete o entendimento global dos conteúdos. Suas vozes reforçam a importância de um ensino que considere suas dificuldades matemáticas e em relação ao uso da língua e a conexão entre os campos de saberes.

Ler, interpretar e compreender um problema é atribuir significados e exige habilidades que variam das mais simples às mais complexas, envolvendo conhecimentos prévios; capacidade de discriminar e selecionar as informações mais relevantes das partes que compõem o texto ou o enunciado, estruturando e conectando-as; por meio da linguagem matemática criar, identificar e mobilizar estratégias de raciocínio (Pereira, 2016). Além disso, a apropriação do conhecimento químico se torna ainda mais complexa na medida em que retrata algo invisível, abstrato e que depende da imaginação, da compreensão de modelos específicos e da linguagem simbólica (Franscisco; Campaner; Nascimento, 2020).

Dessa forma, a competência linguística e leitora do aluno para a resolução dos problemas demanda autonomia intelectual, questionamento, criatividade, estratégia, retomada e reflexão, conferindo à linguagem a função de permitir ao educando construir universos intelectuais, por meio dos diferentes processos de imaginação, significação e desenvolver atividades cognitivas específicas (Pereira, 2016; Charlot, 2013).

Entendemos, portanto, nessa relação que se dá com o Eu, o Outro e o Mundo, que à medida que o aluno se esforça e tem dificuldades de se adequar ao sistema de linguagens e códigos empregados e priorizados pela escola no aprendizado da química, produz-se um sentido subjetivo, uma relação consigo mesmo, que repercute na sua mobilização e motivação para estudar interiorizando seu fracasso em sentimentos de inaptidões e incapacidades pessoais, e também em uma relação com o Outro que pode reforçar a exclusão simbólica ou, ao contrário, tornar-se espaço de mediação e ressignificação do saber.

Além disso, conforme podemos perceber nas falas dos estudantes, a experiência do esforço seguida do fracasso em alunos com pouca motivação para aprender cria um estilo motivacional no qual o aluno atribui o seu fracasso a causas fixas e não controláveis como, por exemplo, as “pegadinhas” na prova, mencionadas no comentário do participante A8. Nesse estilo o aluno sente que não é capaz de resolver as tarefas escolares porque não tem capacidade e acaba se desvinculando do processo de aprendizagem (Charlot, 2013).

Portanto, em relação à rotina de estudos dos estudantes podemos afirmar que o acúmulo de defasagens em diferentes dimensões de conteúdos e a dificuldade de aquisição de significados por meio da linguagem é decisiva para criar processos mobilizadores/desmobilizadores, aproximação/distanciamento, conexão/desconexão e de interesse/desinteresse pelos estudos da Química, favorecendo então mecanismos de autorregulação da aprendizagem e do desejo de aprender.

Nesse contexto, buscamos investigar ainda, as representações dos alunos sobre um contexto motivador de aprendizagem, indagando-os sobre o que eles pensam a respeito dos projetos interdisciplinares da Escola? Como eles gostariam que fossem as aulas e o professor ideal de Química? Para essas perguntas eles responderam:

Eu acho que tinha que ter mais aula prática de Química, sabe?! Igual ele falou, tinha que ter mais demonstração pra gente entender, eu acho que seria mais fácil. Não tem laboratório à toa. Fica até fedendo. (A9)

Eu acho que assim, como a gente interessa na aula, o bom professor deveria ser interessado no aluno. (A1)

O bom professor é aquele que é paciente. (A7)

Eles não ensinam a gente a associar as matérias. Igual, Português o tempo inteiro tá relacionado com História. Matemática, Física Química, esses “trem” tudo tá tudo misturado. Eles não ensinam você a relacionar. Só ensinam você engolir isso como ensinar uma bolha. (A6)

As falas dos estudantes evidenciam o desejo por um ensino mais significativo, que envolva práticas concretas, relações entre disciplinas e um professor comprometido com o interesse dos alunos. Eles valorizam a paciência, a empatia e a capacidade de tornar o conteúdo acessível por meio de demonstrações e conexões com outras áreas, apontando críticas à fragmentação do saber e à ausência de uma abordagem mais integrada e humanizada no ensino de Química.

De maneira geral, a experimentação não faz parte do processo de ensino-aprendizagem em muitas escolas, muito embora tenha sido verificado a sua importante contribuição para as aprendizagens dos conteúdos científicos pelos alunos ao propiciar um ambiente diferente na sala de aula, estimulando

a observação, a elaboração e a criação de hipóteses, o desenvolvimento de habilidades manipulativas e a elaboração de estratégias para a resolução de problemas (Delizoicov; Angotti, Penambuco, 2018; Cachapuz *et al.*, 2011).

Vemos reforçado, novamente, na fala do participante A6, a característica tradicional curricular do ensino que tende a priorizar o desenvolvimento de um processo de ensino por meio de uma abordagem estritamente voltada para o aprendizado conceitual, desarticulado dos processos históricos, sociais e epistemológicos que fundamentaram a construção do conhecimento químico e das relações com a linguagem, levando os alunos a memorizar conceitos, sem compreender os contextos de sua produção e elaboração.

Para Charlot (2013), pensa-se cada vez menos na escola como um lugar de saber e formação, em um lugar onde o estudo tem como objetivo a apropriação de um conhecimento, de um saber, que leva a uma significação do mundo e que tem um valor de formação e cada vez mais como um lugar no qual o saber assume um valor de troca, isto é, estuda-se, quando se estuda, para passar no vestibular, para ter um bom emprego, ocupar uma boa posição na sociedade.

Dessa forma, conforme já apontavam Zanon e Maldaner (2010) ir à escola e aprender “coisas de Química” não garante uma formação social relevante para o aluno, que potencialize seu desenvolvimento e desperte seu interesse. Tampouco podemos garantir que aprender “coisas” do cotidiano em Química cumpram o papel dessa formação. Mas podemos pensar que se o aluno é capaz de atribuir um sentido ao que faz, certamente ele estará mobilizado para aprender (Charlot, 2013).

Entretanto, assim como argumenta Charlot (2013), qualquer mudança no processo educativo pressupõe condições objetivas, tais como a valorização do trabalho docente, a organização didática adequada, a existência de tempo, espaço e condições materiais para o estudo, infraestrutura e recursos pedagógicos. Além disso, depende também do desenvolvimento de atitudes pelos estudantes, especialmente no que diz respeito ao comprometimento com o estudo, à construção de uma relação ativa com o saber e à percepção de que o aprender é uma forma de construir sentido para si no mundo.

Por fim, analisamos a contribuição dos projetos para a aprendizagem dos estudantes, a qual deu destaque ao PIBID de Química. O programa, criado em 2007 pela CAPES, desenvolve além de aulas experimentais na Escola, aulas em horários extraturnos nos laboratórios da universidade, porém para um número reduzido de

estudantes, devido à capacidade de lotação dos espaços e atividades de auxílio ao professor.

Os estudantes relataram que na Escola em questão, essas atividades são acrescidas de pontuações pelos professores aos estudantes e nem todos os alunos podem ser incluídos, manifestando um sentimento de insatisfação por se sentirem prejudicados em relação a essa pontuação, conforme expresso nos depoimentos a seguir:

Eu já coloquei meu nome duas vezes e nas duas vezes eu não tive a oportunidade. Tem 3 pontos de PIBID. Aí você soma ali os 3 pontos. E a gente que não faz PIBID? Que não teve a oportunidade? Se vira! Tinha que colocar uma outra coisa pra gente ter os três pontos. (A4)

E tinha, por exemplo, alunos que foram selecionados, tinha aluno que nem ía. Podia dar a oportunidade pra outro e nem isso... (A7)

Verificamos, portanto, uma atribuição de sentido predominantemente quantitativo a essas atividades, em que o foco dos estudantes não está na aprendizagem em si, mas no acúmulo de pontos para obtenção de melhores notas e aprovação. À luz da teoria de Charlot (2013), esse tipo de relação com o saber revela que, para esses estudantes, aprender Química não tem sentido formativo, pois aprender não é percebido como um processo de apropriação de conhecimento, mas como um meio instrumental de sobrevivência escolar. Assim, a Química se esvazia de significado enquanto saber, sendo reduzida a um componente da lógica avaliativa da escola.

A partir dessas análises, compreendemos que os baixos rendimentos dos estudantes podem estar a refletir não somente o próprio fracasso e inaptidão pessoal, como afirmam muitos discursos, mas sim, um conjunto de práticas legitimadas e reproduzidas acriticamente pela instituição que têm seus efeitos nos sentidos que os alunos atribuem ao aprendizado escolar e nas relações que são ali estabelecidas cotidianamente, acarretando na sua baixa mobilização. E, ainda, vinculados à lógica utilitarista e avaliativa do saber. De posse dessas análises, apresentamos a seguir as principais conclusões do estudo.

6. Conclusão

Dado o nosso interesse inicial de compreender o porquê mesmo estando imersos em um contexto com atividades diferenciadas e na perspectiva da interdisciplinaridade, os alunos estavam apresentando baixos rendimentos na disciplina de Química, com foco na atividade do aluno, buscamos verificar quais sentidos os estudantes atribuíam ao seu aprendizado de forma que os possibilitasse a entrar em atividade e se mobilizarem para o aprendizado desta disciplina.

Verificamos, portanto, que a compreensão dos processos de atribuição de sentido é fundamental para elucidar as razões que levam o aluno a estudar e a não estudar, a sentir interesse ou desinteresse e a gostarem ou não da Química, adotando ou não uma rotina de estudos para esta disciplina. Todavia, em que pese a importância do esforço do aluno, fica evidente que somente seu esforço não é capaz de corresponder a um bom resultado, o que nos afasta da ideia de uma aprendizagem exclusivamente personalizada e individualizada, cada vez mais crescente, ressaltando o papel essencial do professor e da escola na mediação dos processos de ensino e aprendizagem.

Destaca-se, também, o importante papel da linguagem e das defasagens nos processos de esforço, busca pela superação do fracasso escolar e tentativa de aprender. Nesse sentido, torna-se necessário investir em metodologias que promovam o desenvolvimento da linguagem científica e valorizem o professor em seu papel de mediador e questionador — alguém que instiga, provoca e dialoga com os saberes dos alunos, e não apenas transmite conteúdos de forma unidirecional.

Concluímos ainda que a interdisciplinaridade quando assumida apenas por programas de políticas públicas, por terceiros, em caráter breve, de formação e aplicação, pouco tende a colaborar para a construção e mudanças nos sentidos em relação à aprendizagem desenvolvida no cotidiano da escola. Logo, para que seja realmente eficaz, precisa ser assumida por todos, de forma a promover as mudanças visadas e criar uma identidade pedagógica interdisciplinar, que leva ao desenvolvimento de posturas de aprendizagem e ensino interdisciplinares. Caso contrário, o PIBID e outras políticas terão seus efeitos mascarados.

Concluímos, portanto, que as práticas pedagógicas reproduzidas e

embasadas numa organização tradicional e curricular do ensino colaboram para manter os alunos em uma situação de defasagens e de baixa motivação e mobilização para o aprendizado, gerando uma exclusão dentro da escola, pouco tendem a contribuir para possibilidades democráticas de formação e elevação dos rendimentos escolares e para o estabelecimento de relações de sentido mais positivas pelos estudantes em relação à escola e ao aprender.

Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Liberlivros, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base nacional comum curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 16 mai. 2018.
- BRASIL. Presidência da República. *Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 16 mai. 2018.
- CACHAPUZ, A. *et al.* *A necessária renovação do ensino das ciências*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CHARLOT, B. *Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia*. Cadernos de Pesquisa, n. 97, p. 47–63, 1996.
- CHARLOT, B. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- CHARLOT, B. *Da relação com o saber às práticas educativas*. São Paulo: Cortez, 2013.
- CHARLOT, B. A questão antropológica na educação: quando o tempo da barbárie está de volta. *Educar em Revista*, v. 35, n. 73, 2019. Disponível em:

em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/62350/37913>. Acesso em: 16 mai. 2025.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2006. p. 113–131.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FRANCISCO, W.; CAMPANER, J. V. O.; NASCIMENTO, H. C. H. Apropriação e a evolução conceitual em química: uma análise à luz da relação com o saber. *Educación Química*, v. 31, n. 1, p. 105–114, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.1.68811>.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2018.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. 2. ed. v. 10. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

PEREIRA, G. E. **Insucesso escolar: a relação entre escola, aprendizagem e linguagem**. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A química escolar na relação com outros campos de saber. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 101–130.

Recebimento em: 16/05/2025.

ACEITE EM: 26/09/2025.