



EPISTEMOLOGIA DE PAULO FREIRE E EDGAR MORIN COMO SUPORTE PARA CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA CTSA

EPISTEMOLOGY OF PAULO FREIRE AND EDGAR MORIN AS A SUPPORT FOR THE CONSTRUCTION OF A STSE PROPOSAL

EPISTEMOLOGÍA DE PAULO FREIRE Y EDGAR MORIN COMO APOYO A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PROPUESTA CTSA

Severina Coelho da Silva Cantanhede* , Ivanise Maria Rizzatti** 
Leonardo Baltazar Cantanhede*** 

Cantanhede, S. C. S.; Rizzatti, I. M.; Cantanhede, L. B. (2022). Epistemología de Paulo Freire e Edgar Morin como suporte para construção de uma proposta CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 18 (1), pp. 188-204 DOI: 10.14483/23464712.18788

Resumen

El desarrollo cognitivo de los alumnos y la forma de reflexionar sobre el entorno escolar vivido por alumnos y profesores representan aspectos importantes de los conceptos educativos de Paulo Freire y Edgar Morin. Tales concepciones convergen con las orientaciones de Ciencias, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), pues configuran la comprensión del mundo como un espacio de existencia humana, brindando oportunidades para la aproximación entre temas pertenecientes a la vida cotidiana de los estudiantes y el entorno de la vida de las escuelas. Una vez que el mundo problematizado en el ámbito del aula es el mismo en su contexto más inmediato. Considerando los presupuestos epistemológicos de Freire y Morin, este trabajo discute los indicadores socioeconómicos y de estructura escolar que pueden servir de soporte para la construcción de una propuesta con orientación CTSA. La investigación es de tipo cuantitativo-cualitativo y la recolección de datos se realizó en la clase de Licenciatura en Química del Instituto Federal de Educación, Ciencias y Tecnología de Maranhão – IFMA/Campus Codó, utilizando cuestionarios en la escala Likert, partiendo del reconocimiento de aspectos de la institución, pasando por la situación docente y familiar hasta llegar al alumno. Los resultados demuestran que la gestión de la institución ya señala la superación de un paradigma estancado, propio del escenario escolar brasileño en el siglo XX, y que los factores relacionados con el desempeño de los estudiantes en la escuela están relacionados con lo que sucede fuera de ella, como su situación socioeconómica. Así, el conocimiento de

* Mestre em Ensino de Química, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática (REAMEC), Brasil.

severina.cantanhede@ufma.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7963-932X>

** Doutora em Química. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil. niserizzatti@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0982-2698>

*** Doutor em Química. Universidade Federal de São Carlos. Brasil. leonardo.cantanhede@ifma.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-5566>

los indicadores socioeconómicos y la estructura escolar son factores que justifican la implementación de una propuesta docente con parcialidad CTSA, tanto para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, como para la formación de un ciudadano capaz de asumir una adecuada posición crítica, reflexiva y argumentativa ante situaciones vividas en el día a día de la sociedad.

Palabras-Clave: Paulo Freire. Edgar Morin. CTSA. Enseñanza de la Química.

Abstract

The cognitive development of students and the way of reflecting on the school environment experienced by students and teachers represent important aspects of Paulo Freire and Edgar Morin's educational concepts. These conceptions converge with Science, Technology, Society, and Environment (STSE) orientations as they configure the understanding of the world as a space of human existence, providing opportunities for the approximation between themes belonging to the student's daily lives and the surroundings of schools since the world problematized in the classroom environment is the same in its most immediate context. Considering the epistemological presuppositions of Freire and Morin, this work discusses the socioeconomic and school structure indicators that can support the construction of a proposal with STSE orientation. The research quanti-qualitative type and data collection arose from a Chemistry Degree class at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Maranhão – IFMA/Campus Codó, using questionnaires in Likert scale, starting from the recognition of aspects of the institution, passing through the teacher and family situation until reaching the student. Results demonstrate that the institution's management already signals the overcoming of a stagnant paradigm, typical of the Brazilian school scenario in the 20th century, and the factors related to student performance in school are related to what happens outside it, such as their socioeconomic situation. Thus, knowledge of socioeconomic indicators and school structure are factors that justify the implementation of a teaching proposal with STSE bias, both for the improvement of the teaching and learning processes and for the education of a citizen capable of taking a critical, reflective, and argumentative position facing situations experienced in the daily lives of society.

Keywords: Paulo Freire. Edgar Morin. STSE. Chemistry Teaching.

Resumo

O desenvolvimento cognitivo dos estudantes e a maneira de refletir sobre o ambiente escolar vivenciado por estudantes e professores representam aspectos importantes das concepções educacionais de Paulo Freire e Edgar Morin. Tais concepções convergem com as orientações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), pois configuram o entendimento de mundo como espaço da existência humana, oportunizando a aproximação entre temas pertencentes ao cotidiano dos estudantes e o entorno das escolas, uma vez que o mundo problematizado no ambiente da sala de aula é o mesmo do seu contexto mais imediato. Considerando os pressupostos epistemológicos de Freire e Morin, este trabalho discute os indicadores socioeconômicos e da estrutura escolar que podem servir como suporte para a construção de uma proposta com orientação CTSA. A pesquisa é do tipo quanti-

qualitativa, e a coleta dos dados foi realizada na turma de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Codó, utilizando questionários no formato da escala Likert, partindo do reconhecimento dos aspectos da instituição, passando pelo professor e pela conjuntura familiar até alcançar o estudante. Os resultados demonstram que o gerenciamento da instituição já sinaliza para a superação de um paradigma estagnado, típico do cenário escolar brasileiro do século XX e que os fatores relativos ao desempenho dos estudantes na escola estão relacionados com o que acontece fora dela, como a sua situação socioeconômica. Assim, o conhecimento dos indicadores socioeconômicos e da estrutura escolar são fatores que justificam a implementação de uma proposta de ensino com o viés CTSA, tanto para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, quanto para formação de um cidadão capaz de se posicionar de forma crítica, reflexiva e argumentativa diante das situações vivenciadas no dia a dia da sociedade.

Palavras-Chave: Paulo Freire. Edgar Morin. CTSA. Ensino de Química.

1. Introdução

As metodologias de ensino tradicionalmente usadas nas aulas de Química, de forma geral, ainda adotam o modelo de educação bancária muito questionado pelo educador Paulo Freire. Esse modelo de educação tem como característica a narrativa de informações por parte do professor, que é considerado o sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, e ao aluno cabe apenas a recepção e a memorização dessas informações, geralmente ministradas por meio de aulas expositivas (FREIRE, 2020a).

Além disso, outro ponto que consideramos foi que, quando avaliamos, no contexto brasileiro, o processo de ensino e aprendizagem da Química, é possível identificar que um número significativo de estudantes tem manifestado dificuldades em compreender o sentido e a significância dos conteúdos dessa disciplina, uma vez que estes, frequentemente, são apresentados de maneira descontextualizada e fragmentada (ROCHA; VASCONCELOS, 2016), ainda que as orientações que regulamentam e normatizam a Educação, por meio dos documentos oficiais, venham sugerindo modificações. Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB expõe que é obrigação do ensino o aperfeiçoamento do

estudante como ser humano, envolvendo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e a percepção dos fundamentos científico-tecnológicos, procedimentos considerados essenciais (BRASIL, 1996). Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda a suplantação da fragmentação das disciplinas curriculares e propõe um ensino que proporcione aos estudantes compreender e dar sentido para o que se aprende (BRASIL, 2017).

Tendo em conta esse indicativo, destacamos que a contextualização tem sido enfatizada com expressivo potencial para tornar a Química mais próxima do dia a dia dos estudantes. Uma das razões é a possibilidade de conferir sentido aos conteúdos estudados, proporcionando a construção dos conhecimentos. Isso porque o mais expressivo desafio do ensino são os meios de como a escola se apropria do conhecimento, desvinculando totalmente os conceitos de seu processo de construção que envolve suas problemáticas e historicidade. Os conhecimentos ensinados são apresentados desassociados de seus autores, de sua origem ou lugar definido e transcendentais ao tempo. Portanto, o que normalmente costuma ser ensinado é apenas o produto final da atividade científica, ou seja, seus resultados, apartados da história de constituição

do conceito, das dificuldades, obstáculos, dúvidas e questionamentos que normalmente fazem parte da sua origem (LOPES, 2002). É nesse cenário que a contextualização do ensino toma forma e significado no ensino da Química, uma vez que se dispõe a posicionar e associar os conteúdos escolares aos distintos contextos de sua constituição, apropriação e finalidade. Nessa perspectiva, a contextualização ganha o significado de ser compreendida como elemento norteador, já que o ensino da Química passa a ser abordado a partir de um contexto social e utiliza os saberes científicos e tecnológicos na tentativa de facilitar e esclarecer a situação de contexto.

Então, o ensino em uma perspectiva contextualizada é assumido neste trabalho, por compreendermos a contextualização a partir das mesmas características definidas nas orientações CTSA, como a capacidade crítica de entender situações e questões importantes relacionadas à ciência e tecnologia e às implicações que atingem a sociedade (MARCONDES *et al.*, 2009). Logo, as orientações CTSA apontam para a relevância de instruir o estudante a solucionar problemas, comparar opiniões e investigar, de maneira crítica, argumentos e justificativas, incluindo procedimentos de verificação que favoreçam a associação das suas inter-relações, possibilitando assim o desenvolvimento de aptidões que raramente seriam alcançadas em abordagens fundamentadas nos padrões tradicionais do ensino (PEDROSA, 2001). Nesse cenário, os temas geradores aparecem como uma possibilidade, pois de modo frequente são empregados para viabilizar a contextualização entre a Química, outras disciplinas e a realidade em que estão inseridos. Isso porque tem como característica particular interrelacionar-se não apenas com as Ciências ditas Naturais, mas também com as Ciências Humanas, por exemplo. Com essa concepção, as orientações CTSA, em conformidade com a perspectiva pedagógica dos temas geradores propostos por Freire, vêm sendo investigadas, no Brasil, a partir dos anos de 1970. Nesse sentido, distintos pesquisadores defendem o estabelecimento das relações entre as

orientações CTSA e a filosofia educativa freiriana, apontando alternativas para a elaboração de abordagens didáticas na área de ensino de Ciências (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009).

A abordagem de temas na concepção freiriana é norteada a partir da perspectiva da educação progressista libertadora (FREIRE, 2018, 2019, 2020a), em que se considera que é responsabilidade da escola desenvolver o espírito político do estudante mediante problemáticas reais, da convivência social do ser humano com o meio natural e com os outros seres humanos, tencionando sua participação ativa e modificação social. Então, atribuindo importância para a constituição do ser cidadão e para a formação docente, torna-se gradativamente relevante a utilização de temas que favoreçam o diálogo entre as diferentes disciplinas. Assim, a preferência por uma investigação com essa natureza tem relação com o fato de procurarmos colaborar para a ultrapassagem do modelo de aula conservador, limitado à cópia e à memorização dos conteúdos ainda tão presentes no ensino superior. Dessa forma, para que a prática pedagógica exceda o paradigma conservador e seja capaz de atender às orientações CTSA, de Freire e do Paradigma da Complexidade, é necessário incorporar, de forma crítica, a utilização de mecanismos e instrumentos que incentivem o estudante a se afastar da função de receptor passivo de um conhecimento anteriormente estruturado. Assim, a estruturação da prática pedagógica deve ser conduzida a partir de uma abordagem progressista que sugere uma relação fundamentada na ação dialógica, crítica e reflexiva, com atuações vinculadas a atividades coletivas que tencionam mudanças positivas da realidade (BEHRENS, 2013).

Uma das considerações destacadas pelo filósofo Edgar Morin reside no empenho em compreender o ser humano não somente como um objeto, mas principalmente como sujeito (MORIN, 2007). Com essa percepção, entendemos que, para o desenvolvimento de uma prática pedagógica, é indispensável buscar algumas informações,

consideradas relevantes para a aprendizagem dos estudantes. Essas informações podem ser úteis se forem utilizadas com critério para a constituição de uma relação mais horizontal em que os estudantes percebam o professor como alguém que seja capaz de entender seus problemas, necessidades, limites e deficiências, incluindo aqueles que não são referentes ao ambiente da escola, mas que, de alguma forma, interferem, de maneira negativa, no seu desempenho. Então, como sugere Morin (2011), para dar início a esse processo de constituição dessa relação, precisamos seguir uma direção que saia do macro para o micro, começando com uma investigação sobre a instituição, transitando pelas condições das famílias até alcançar os estudantes e atentando para suas reflexões e pontos de vista. Desse modo, nesta pesquisa, procuramos investigar como o entendimento das circunstâncias relacionadas ao contexto dos estudantes, sob o ponto de vista da estrutura escolar, o processo de ensino, a partir das expectativas, aprendizados e perspectivas dos estudantes, além do perfil socioeconômico desses estudantes, podem contribuir para a construção de uma proposta didática fundamentada nas orientações CTSA.

2. Fundamento teórico

2.1 As orientações CTSA e a epistemologia dos pensamentos de Paulo Freire e de Edgar Morin

São reproduções do paradigma positivista, a segmentação do conhecimento em disciplinas específicas; a educação escolar em nível de graduação, ano e séries; o ato de pensar disjuntivo e excessivamente conteudista propagado nas escolas; os procedimentos metodológicos, centro do processo e fundamentados na repetição mecânica do conhecimento definitivo, retratado pelas práticas tradicionais e os modelos de avaliação, exclusivamente prova, no formato quantitativo, classificatório e punitivo, como único instrumento avaliativo em períodos preestabelecidos (ENDLICH, 2015).

Diante dessa realidade, as pesquisas no campo das orientações CTSA têm procurado investigar sobre as possibilidades de articulação com outras perspectivas educacionais, com o objetivo de encontrar caminhos que possam superar ou minimizar essas deficiências ainda tão presentes nos processos de ensino (OLIVEIRA, 2015). Nesse contexto, a visão crítica das orientações CTSA, que questiona os tipos e os princípios do progresso científico e tecnológico na sociedade, ajusta-se a educação problematizadora de Paulo Freire (FREITAS; GHEDIN, 2015; ROSO; AULER, 2016) que discute, de maneira reflexiva, o desvendamento do que é real (FREIRE, 2020a). Na perspectiva desse autor, o processo instrutivo precisa acontecer através de uma reflexão dialógica, envolvendo professor e aluno, direcionado para uma prática para liberdade, em que os conteúdos específicos desenvolvidos em sala de aula apresentam a função de modificar, já que carregam em si dispositivos de refletir sobre o mundo.

Essa articulação sinaliza um caminho expressivo que pode contribuir para a superação de algumas limitações existentes em propostas com viés CTS, através da introdução dos princípios de humanização presentes na educação freiriana, uma vez que permite resgatar a natureza política deixada para trás ao longo do percurso do ensino de Ciências (SANTOS, 2008). Então, utilizamos como referencial o discurso da pedagogia freiriana nos aspectos referentes ao diálogo, destacando que não assumimos a prática do diálogo apenas como sinônimo de um mero bate papo, mas como uma ação, que conduz para além da interposição de ideais ou simplesmente da discussão sobre algo em uma conversa. Portanto, é uma comunicação que causa uma reflexão coletiva, tencionando produzir atitudes emancipadoras dos sujeitos (FREIRE, 2020b).

Portanto, esse processo de humanização se faz necessário na medida em que se percebe que no Brasil, o desenvolvimento científico e tecnológico aconteceu e ainda acontece de maneira desigual, uma vez que apenas parte da população tem acesso a serviços e tecnologias de

ponta, ao mesmo tempo em que uma outra parte não dispõe de infraestrutura básica, como: saneamento, água encanada, energia elétrica e transporte. Diante desse contexto, para que essa parte da população brasileira, historicamente menosprezada, perceba sua condição existencial e participe da luta em defesa de sua transformação, é necessária uma educação humanizadora, crítica e transformadora, tal como sugerido nos pressupostos das orientações CTSA e na educação progressista freiriana. As duas propostas são relevantes, pois valorizam a atuação da sociedade em ações deliberativas, dado que na concepção freiriana procura-se ultrapassar a cultura do silêncio e nas orientações CTS a suplantação dos padrões de decisões tecnocratas, ou seja, decisões tomadas apenas por especialistas (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). De acordo com Auler e Delizoicov (2006), para que aconteça essa leitura crítica da realidade, segundo as proposições de Freire, é mais que necessário entender criticamente as inter-relações CTS, já que a atual sociedade tem em si uma dinâmica social intrinsecamente relacionada com as atividades científicas e tecnológicas. Nesse sentido, essas duas práxis se complementam, mas torna-se necessário alguns ajustes na proposta freiriana, de maneira que sejam acrescentadas questões referentes ao campo científico e tecnológico, pois estes não foram explorados em profundidade nas obras de Freire (AULER; DELIZOICOV, 2015).

Santos (2008) completa essa discussão ao enfatizar que os princípios humanísticos da proposta freiriana, ao serem integrados ao campo das orientações CTS, podem recuperar o caráter político inicialmente presente na proposta, ultrapassar seu método teórico-metodológico considerado simplista e modificar o formato vigente da ciência e tecnologia, assinalado pela exclusão, em uma referência que integra a justiça e a igualdade social. Ainda segundo esse autor, o sistema tecnológico contemporâneo favorece a exclusão e a marginalização de uma parte significativa da sociedade, sobretudo nos países com menor desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Por conta disso, o autor compreende que

através da associação das orientações CTS com os princípios da educação freiriana, seja possível elaborar um plano curricular baseado na dialogicidade, possibilitando assim, discutir valores e refletir criticamente sobre o desvelar da natureza humana perante os desafios estabelecidos pela ciência e tecnologia.

Ainda no que se refere à relação entre as orientações CTSA e os pressupostos da educação freiriana, enfatizamos que um dos pontos de convergência que consideramos é o fato das duas práxis atribuírem acentuada importância para a contextualização dos conhecimentos científicos ao dar preferência aos conteúdos que possuem relação com o cotidiano dos estudantes, na tentativa de superar o currículo tradicional ainda vigente no ensino de Ciências. Logo, dar importância ao contexto, as carências e as dificuldades dos estudantes, assim como seus conhecimentos prévios é fundamental, uma vez que se considera na educação freiriana, que a todo tempo existe troca de aprendizagem entre professor e aluno durante todo o processo educativo (FREIRE, 2020a). desse modo, essa inter-relação entre as concepções de Freire e as orientações CTSA pode ser compreendida como uma alternativa favorável que pode contribuir para intensificar o processo de atuação social, ao conectar o universo da escola com o universo da vida e tornar esse espaço-tempo significativo, o que oportuniza o incentivo, a eficiência escolar, desperta a curiosidade epistemológica e aprimora o processo de constituição de indivíduos críticos e atuante na sociedade.

Essa educação com orientação CTSA também pode se ajustar ao pensamento complexo de Edgar Morin, na medida em que procura compreender os fenômenos considerando o todo e não apenas a segmentação de suas partes (BEHRENS, 2012). Depois da Segunda Guerra Mundial, esse movimento educacional propõe uma renovação no ensino de Ciências, com realce para uma orientação preocupada com a preparação de um cidadão comprometido e ativo perante seu meio social. Essa nova concepção buscava divergir do ensino centrado na formação

de cientistas, que tinha como característica o pragmatismo, próprio do paradigma positivista vigente. A partir da segunda metade do século XX, na década de 1970, o pensamento complexo, em substituição ao paradigma tradicional, tem sido apontado como possibilidade para se entender e esclarecer as variadas conexões no mundo (VALENTIN; ALMEIDA, 2005). O Paradigma da Complexidade orienta para uma prática sociopedagógica, que entenda o ambiente dos estudantes e da escola como complexo e reconheça a problematização dialógica como meio capaz de construir novos conhecimentos, projetando sempre intervenções e atividades locais, mas sem deixar de considerar as situações globais e seus processos históricos de construção (VALENTIN; ALMEIDA, 2005). Portanto, a problematização dialógica está diretamente conectada, tanto com a pedagogia de Freire quanto com o Paradigma da Complexidade, uma vez que, segundo Freire (1982), o diálogo é considerado um método por meio do qual se procura entender e modificar o contexto real vivenciado pelos sujeitos. Assim, a pedagogia freiriana apresenta essa ligação com a complexidade presente na realidade-mundo, ao abordar sobre a cultura e a história, construídas não de maneira linear, mas de forma dialética, por meio da atuação do ser humano no mundo.

Esse entendimento de mundo como lugar do ser humano, ou expresso de outra maneira, como espaço da existência humana, oportuniza a aproximação entre os temas consequentes da vivência no cotidiano dos estudantes e dos arredores das suas escolas, uma vez que o mundo problematizado no ambiente da sala de aula é o mesmo do seu contexto mais imediato. Nesse segmento, é necessário avaliar a realidade-mundo, a partir de uma totalidade sistêmico-complexa, em contínua modificação. No entanto, isso só será possível se ultrapassarmos o comportamento e as atitudes inocentes e fragmentadas de um mundo rígido e inflexível (GUIMARÃES, 2020; MORIN, 2011).

É com esse direcionamento que o Paradigma da Complexidade estimula os profissionais da

educação a ultrapassarem a fragmentação e a repetição mecanicista do saber presente nas ações pedagógicas desenvolvidas no dia a dia. Assim, o saber passa a ser compreendido como temporário e inconstante, precisando ser ponderado, analisado, estruturado e então, reconstituído pelo estudante, transformando-o em um indivíduo planetário e participativo na estruturação do processo de aprendizagem (MORIN, 2011). Desse modo, tanto os pressupostos da pedagogia freiriana quanto às ideias defendidas por Morin convergem com as características específicas das orientações CTSA, já que reconhecem a necessidade da formação do cidadão planetário, capacitado para tomar decisões, dando importância tanto para os fatores técnicos quanto para suas consequências locais e globais, assim como para os princípios relativos à ética e à capacidade de compreender o outro (GUIMARÃES, 2020). É nesse contexto que as orientações CTSA, associadas ao Paradigma da Complexidade, propõem que os temas trabalhados em sala de aula sejam providos de significado (termo que Morin denomina de conhecimento pertinente), a fim de que os estudantes conjecturem as prováveis finalidades nas áreas tecnológicas e suas implicações sociais e ambientais (MEZALIRA, 2007). Nessa perspectiva, essas teorias tendem para os mesmos objetivos e se complementam na procura de uma formação cidadã, crítica e reflexiva, também denominada de cidadão planetário.

Dessa forma, após identificar as conexões entre os fundamentos do Paradigma da Complexidade e as orientações CTSA, torna-se perceptível que, uma e outra, priorizam a formação para o exercício da cidadania de maneira que o ensino da Química associado aos aspectos morais, éticos, sociais, ambientais e aos conceitos específicos da Química pode se converter em um dispositivo de conscientização, capaz de formar sujeitos que frequentemente participam das tomadas de decisões relacionadas com a sua comunidade, seu país e o planeta de forma geral (VELOZ; ALVES; BRITO, 2018). Nesse sentido, Morin (2003), define o termo complexidade quando elementos que compõem um todo se

relacionam de forma interdependente entre as partes e as partes com esse todo. A partir dessa definição, identificamos que a orientação CTSA pode ser destacada como uma ferramenta para o conhecimento complexo em razão de suas inter-relações com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, bem como pela possibilidade de uma abordagem interdisciplinar, constituída pelo aluno a partir de um tema durante o processo de ensino do conteúdo químico. Diante do exposto, as orientações CTSA e a intervenção pedagógica, tão presente no ensino de Ciências, está alinhada com as teorias progressistas. Assim, na perspectiva epistemológica, considera-se a articulação entre essa orientação, os pressupostos freirianos e o Paradigma da Complexidade.

3. Metodologia

O presente trabalho tem caráter qualitativo, portanto, busca entender o ambiente em que a ocorrência de um dado fenômeno acontece por meio da ligação estabelecida entre esse fenômeno, o sujeito e como ele é interpretado. A pesquisa qualitativa busca compreender o modo de se comportar das pessoas, suas convicções, saberes, condutas, crenças e temores. Sendo assim, apresenta-se associada com a interpretação que cada pessoa atribui às experiências vivenciadas e ao modo como são compreendidas no universo em que vivem (CRESWELL, 2010).

Nesse segmento, a identificação das características específicas da estrutura, da rotina escolar e do estudante são relevantes, uma vez que possibilita ao professor compreender em quais caminhos a investigação deve transitar. Além disso, porque necessariamente essas informações podem expressar as experiências vivenciadas, as expectativas e as pretensões dos estudantes que, algumas vezes, circulam em ambientes diferentes do professor, em decorrência das contradições sociais, econômicas ou culturais, que podem resultar em um obstáculo para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em detrimento dessa deficiência na capacidade do entendimento humano (BRASIL, 2020). Diante disso, entendemos a

necessidade de incluir, neste estudo, a análise socioeconômica dos estudantes, gestão institucional e infraestrutura, bem como a relação desses estudantes com a instituição, suas perspectivas e opiniões quanto ao professor nas questões relacionadas ao campo pessoal, prático e técnico. Tal necessidade vem de encontro com importantes posicionamentos destacados por Freire e Morin, a respeito de como o entendimento sobre a realidade social e escolar dos estudantes pode influenciar na prática pedagógica dos professores. Assim, a totalidade desse processo se encerra com a identificação dos aspectos e das particularidades relacionados a essa perspectiva e, a partir dessa análise, o professor pode planejar, de forma mais assertiva, sua prática pedagógica, considerando principalmente, o processo de ensino-aprendizagem.

Sob essa perspectiva, optamos por trabalhar com 35 estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, matriculados na disciplina de Físico-química I, pertencente ao 5º semestre do curso. A coleta de dados foi realizada, no formato remoto e todos os instrumentos utilizados (questionários), foram aplicados de forma on-line. Esses instrumentos foram estruturados empregando questões de significância social, considerando como perspectiva educacional, os pressupostos freirianos e do Paradigma da Complexidade, como suportes para a abordagem das orientações CTSA no ensino da Química. Logo, o planejamento do instrumento de identificação dos elementos que fazem parte da rotina escolar foi organizado considerando esses pressupostos. Nesse contexto, os elementos assumidos na prática docente, em concordância com os constituintes teóricos e metodológicos, estabelecem os fundamentos, os referenciais epistemológicos e conceituais que também se integram diretamente com o Paradigma da Complexidade, por julgar que a forma mais adequada de esclarecer a construção do conhecimento científico ocorre pelas condições de incerteza, inconclusão e múltiplas causas, e

por possibilitar o questionamento sobre conhecimentos já estabelecidos nas distintas áreas do saber (ZUIN; FREITAS, 2007).

Apesar das distintas possibilidades em abordar as orientações CTSA no ensino da Química, procuramos inicialmente compreender o contexto social e econômico vivido pelos futuros professores de Química, no seu caminho formativo. Nesse contexto, organizamos dois encontros distintos, os quais descreveremos a seguir, correspondendo a um total de duas horas/aulas em cada encontro remoto, a partir da plataforma Google Meet¹.

3.1. Primeiro encontro

O primeiro encontro foi para o esclarecimento de dúvidas e questionamentos dos estudantes sobre os objetivos da pesquisa e da relevância do comprometimento e participação de todos. Os estudantes também foram informados que a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética, sob o parecer número 4.544.174 e com o número do CAAE: 382811929.3.0000.5087, em 17 de fevereiro de 2021 e fundamentada na resolução 510/16 (BRASIL, 2016). Em seguida, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi devidamente assinado por todos os estudantes. Os demais documentos, tais como: a carta de anuência para autorização da pesquisa, assinada pelo gestor da instituição, o termo de confidencialidade e a declaração de compromisso asseguraram o desenvolvimento da pesquisa.

3.2. Segundo encontro

Nesse encontro, buscamos identificar quais as concepções dos estudantes sobre aspectos do cotidiano escolar, de maneira que, futuramente, tornasse possível conciliar os procedimentos metodológicos a partir das necessidades apontadas pelos próprios estudantes e, de imediato, valorizar a construção de uma relação mais horizontal, em que os estudantes percebam

o professor como alguém que seja capaz de reconhecer e entender suas deficiências, problemas e necessidades, incluindo aquelas que não são referentes ao contexto da escola, mas que interferem na sua atuação e no desempenho enquanto estudante. Nesse sentido, a análise partiu do reconhecimento de aspectos relacionados com a instituição, passando pelo professor e pela conjuntura familiar até alcançar, especificamente, o estudante. Tal reconhecimento se faz importante, uma vez que um dos principais argumentos de Morin (2003) consiste na relevância de procurar melhor compreender o ser humano. Ou seja, perceber esse ser não somente como objeto, mas, sobretudo, como sujeito.

Buscando atender tal direcionamento foram aplicados quatro questionários² que discorriam sobre a Infraestrutura da Instituição – Questionário 1 (12 afirmativas); Gestão Institucional – Questionário 2 (10 afirmativas); Aspectos: pessoal, prático e técnico do professor – Questionário 3 (11 afirmativas) e socioeconômico – Questionário 4 (20 afirmativas). Essa contextualização se fez necessária, antes de tudo, para o reconhecimento das circunstâncias em que a investigação foi dirigida e, sobretudo, porque esses elementos contribuem, determinam e viabilizam ao professor a compreensão quanto às expectativas, os aprendizados e as perspectivas dos estudantes. Destacamos que em virtude da pandemia de Covid 19, utilizamos a plataforma Google Meet para gravar todos os encontros, uma vez que esse recurso permite melhor descrição e organização das informações e auxilia no resgate de elementos, considerados relevantes, que estão presentes no decorrer dos encontros e que não são perceptíveis em outros contextos. Todo esse processo foi conduzido em parceria com o professor responsável pela disciplina, como previsto no planejamento previamente sistematizado. Cabe destacar que a proposta

¹ Google Meet: aplicativo de videoconferência, baseado em padrões que usa protocolos proprietários para transcodificação de vídeo, áudio e dados.

² Os questionários estão disponíveis como material suplementar desse artigo.

apresentou um caráter aberto, pois na metodologia adotada, as atividades e as dinâmicas empregadas foram predefinidas, mas podendo ser alteradas, considerando as necessidades previstas no decorrer do processo.

3.3. Análise de dados

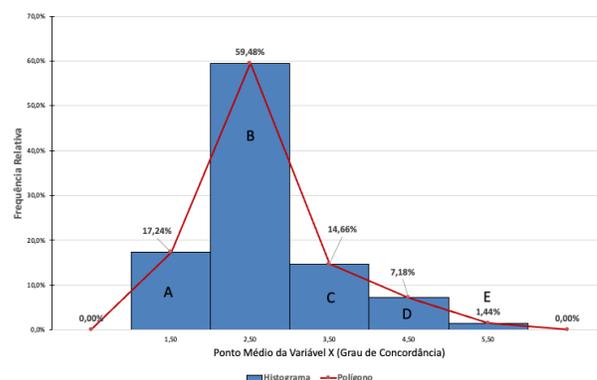
Os questionários utilizados neste trabalho, disponíveis como material suplementar deste artigo, foram elaborados no formato da escala Likert. Os estudantes emitiram seu grau de concordância para as afirmativas presentes em cada questionário, a partir de cinco possibilidades distintas: Concordo Fortemente; Concordo; Indeciso; Discordo e Discordo Fortemente. Essas cinco possibilidades foram classificadas para a análise das respostas em duas categorias: a primeira, chamada Índices Positivos de Análise (IPA), formada pelas possibilidades de respostas Concordo Fortemente e Concordo; e a segunda, chamada de Índices Negativos de Análise (INA), composta por Indeciso, Discordo e Discordo Fortemente. A opção pela utilização de questionários no formato da escala Likert é devido tanto a simplicidade com que os respondentes podem emitir sua opinião sobre determinada afirmativa, quanto à possibilidade de utilização de instrumentos estatísticos adequados para o tratamento dos dados obtidos (COSTA, 2011). Quanto à apresentação dos resultados, optamos pela utilização de gráficos elaborados no formato de histograma e polígono como recurso de análise dos dados obtidos com as respostas dos estudantes ao questionário no formato da escala Likert. O histograma representa a distribuição de frequência de cada classe (graus de concordância), no formato retangular, onde a área do retângulo é proporcional à frequência da classe.

4. Resultados e discussão

4.1. Estrutura e Gestão Escolar

Quanto ao instrumento de identificação dos elementos que fazem parte da rotina escolar, no que se refere ao levantamento da Infraestrutura da Instituição, do quantitativo de 35 estudantes, 32 responderam ao questionário. A Figura 1

apresenta a distribuição da frequência relativa das respostas dos estudantes sobre a infraestrutura da Instituição.



A resposta do aluno é indicada através de 5 alternativas: A = Concordo Fortemente; B = Concordo; C = Indeciso; D = Discordo e E = Discordo Fortemente, efetuando uma conversão de valores para A = 1, B = 2, C = 3, D = 4 e E = 5. Cada coluna apresenta a \bar{X} = média do limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: A = 1,50; B = 2,50; C = 3,50; D = 4,50 e E = 5,50.

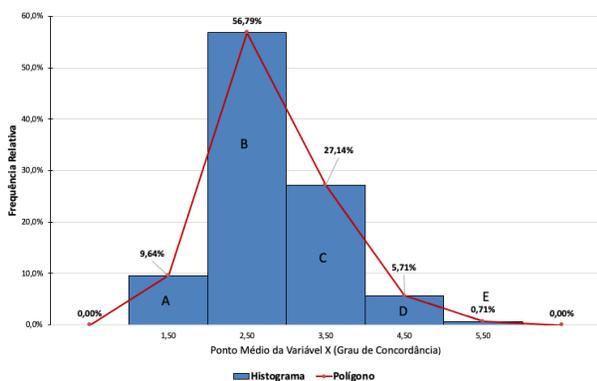
Figura 1: Frequência relativa das respostas dos estudantes ao questionário sobre a Infraestrutura da Instituição. **Fonte:** elaborado pelos autores.

A análise realizada com base nas respostas dos estudantes revelou que 76,7% (consideramos os percentuais IPA) acham que a instituição apresenta condições adequadas e satisfatórias para o desenvolvimento das ações relacionadas com a qualidade e andamento do curso. Nesse sentido, a afirmativa com maior destaque foi a A9Q1, com 93,1% de IPA e que discorre sobre a eficiência na segurança da instituição. Também tem destaque, as afirmativas A3Q1 e A10Q1, ambas com 82,7% de IPA, que tratam, respectivamente, da ergonomia e da acessibilidade da instituição. No entanto, a afirmativa A7Q1, que versa sobre a instituição atender as expectativas dos estudantes em relação aos laboratórios, merece atenção, uma vez que 62% (consideramos os percentuais INA) dos estudantes não concordam que os laboratórios da instituição sejam adequados.

Entendemos que esse fato dificulta o exercício docente e compromete a qualidade da formação prática do estudante. Essa realidade vai na contramão daquilo que preconiza a LDB, uma vez que a falta ou má qualidade dos laboratórios reduz a capacidade das instituições em oferecer um ensino que proporcione uma abordagem

mais coesiva com as diretrizes da interdisciplinaridade (BRASIL, 1996). Essa coesão interdisciplinar favorece o estabelecimento de relações entre a Química e os acontecimentos presentes na vivência dos estudantes, imprimindo sentido aos fatos relacionados a ciência. Sendo assim, os laboratórios são importantes, uma vez que as aulas desenvolvidas nesse espaço, podem ser planejadas utilizando o alinhamento de pressupostos epistemológicos que permitem discutir questões relacionadas com a natureza da ciência, enquanto área de conhecimento decorrente da produção humana com fundamentos na conexão entre os saberes do estudante e os saberes formais da ciência. Isso porque as atividades experimentais possuem o caráter de articular aqueles conhecimentos que, na maioria das vezes, estão desassociados e divergem do contexto da escola. Diante disso, a identificação desse cenário torna-se necessária, uma vez que favorece a possibilidade de criar condições que promovam um ensino e aprendizagem que possibilite ao estudante adquirir uma cultura científica, atribuindo-lhes saberes considerados essenciais para tomar decisões na sociedade da qual faz parte (CASTRO, 2017).

Quanto à análise da Gestão Institucional, do universo de 35 estudantes, 31 responderam a esse questionário. A Figura 2 apresenta a distribuição da frequência relativa das respostas dos estudantes ao questionário sobre a Gestão da Instituição.



A resposta do aluno é indicada através de 5 alternativas: A = Concordo Fortemente; B = Concordo; C = Indeciso; D = Discordo e E = Discordo Fortemente, efetuando uma conversão de valores para A = 1, B = 2, C = 3, D = 4 e E = 5. Cada coluna

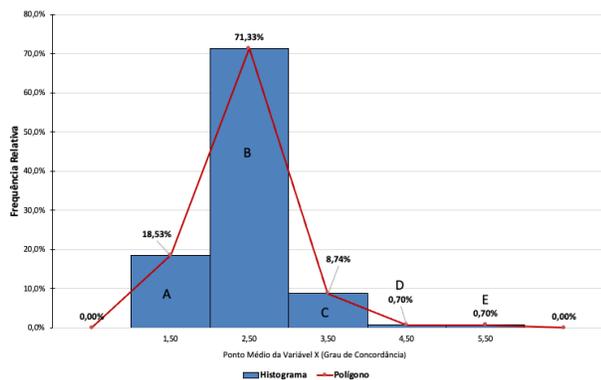
apresenta a X_i = média do limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: A = 1,50; B = 2,50; C = 3,50; D = 4,50 e E = 5,50.

Figura 2: Frequência relativa das respostas dos estudantes ao questionário sobre a Gestão da Instituição. **Fonte:** elaborado pelos autores.

Sobre o levantamento da Gestão Institucional, em um contexto geral, a análise das respostas dos estudantes demonstra que 66,4% consideram que a instituição procura se apropriar de mecanismos que possibilitam o reconhecimento e a aproximação do seu corpo discente, assim como de ações práticas que qualifiquem os seus serviços e atendimentos prestados e, dentro das suas possibilidades, atendam as deficiências e as necessidades gerais. Portanto, tal percentual fortalece o entendimento de que os estudantes não se consideram excluídos, mas como parte integrante no que se refere as tomadas de decisões da instituição. Embora, de modo específico, a afirmativa A5Q2, que trata do planejamento Institucional, a partir das informações sobre os estudantes, exponha que 50% deles manifestam indecisão e discordância quanto a essa afirmativa. No entanto, tal resultado já demonstra que o gerenciamento da instituição sinaliza para a possibilidade de superação de um paradigma estagnado, típico do cenário escolar brasileiro do século XX, em que as inter-relações foram assinaladas por papéis visivelmente determinados, obedecendo a uma hierarquia considerada inquestionável e quase inflexível, ou seja, com o mínimo de capacidade de estabelecer uma afinidade entre a comunidade em geral e as instituições de ensino. Contudo, parte da sociedade, até então, não conseguiu internalizar que as responsabilidades direcionadas para as instituições escolares não são exclusivamente dos Estados, mas de todos aqueles que, direta ou indiretamente, participam dos processos que constituem a escola (LÜCK, 2000).

Quanto aos docentes, buscamos entender como os estudantes percebem a figura do professor sobre diferentes aspectos. De um total de 35 estudantes, 29 responderam a esse questionário. A Figura 3 apresenta a frequência relativa das respostas dos estudantes ao questionário sobre a

análise dos Aspectos: pessoal, prático e técnico do professor.



A resposta do aluno é indicada através de 5 alternativas: A = Concordo Fortemente; B = Concordo; C = Indeciso; D = Discordo e E = Discordo Fortemente, efetuando uma conversão de valores para A = 1, B = 2, C = 3, D = 4 e E = 5. Cada coluna apresenta a X_i = média do limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: A = 1,50; B = 2,50; C = 3,50; D = 4,50 e E = 5,50.

Figura 3: Frequência relativa das respostas dos estudantes ao questionário sobre os Aspectos: pessoal, prático e técnico do professor. **Fonte:** elaborado pelos autores.

No que se refere à análise dos Aspectos: pessoal, prático e técnico do professor, os resultados sinalizam para uma avaliação favorável dos estudantes, uma vez que o somatório do IPA corresponde a um percentual de aproximadamente 89% das respostas. Porém, uma avaliação mais específica sinaliza que existe um INA com cerca de 27%, encontrado na afirmativa A9Q3, que faz referência ao acompanhamento, pelo professor, do processo de aprendizagem dos estudantes. Assim, embora os estudantes reconheçam que existe um empenho do professor em desenvolver um trabalho de qualidade, ainda assim, aparece uma carência latente desses estudantes quanto às dificuldades não superadas no processo de aprendizagem, evidenciado principalmente, no que se refere à avaliação.

Esse contexto anuncia a necessidade recorrente de atenção que o professor deve apresentar quanto às dificuldades de aprendizagem dos estudantes identificadas principalmente, nos processos avaliativos. Logo, é responsabilidade do professor articular movimentos que favoreçam a inter-relação e contextualização dos conteúdos isolados, integralizando-os e estabelecendo

conexões, de maneira que apresente os significados menosprezados com o advento de valorização das disciplinas específicas, contribuindo assim, para um contexto mais significativo e, conseqüente, aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, a qualidade da aprendizagem também tem relação direta com as ações e as práticas desenvolvidas pelo professor no dia a dia da sala de aula. Assim, conforme Morin (2003), as reformas necessárias para a qualificação do ensino devem inicialmente partir dos professores, começando por um processo de reflexão e autocrítica sobre sua prática docente no âmbito da sala de aula.

4.2. Estudante como sujeito

A qualidade do ensino vai muito além da prática docente. Na concepção de Morin (2013), entender o estudante como sujeito também é algo relevante. Para inicializar esse processo, julgamos ser essencial buscar referências sobre esses sujeitos participantes, uma vez que as informações adquiridas podem contribuir significativamente para o andamento e a eficiência de todo o processo. Assim, de um universo de 35 estudantes, 28 participaram dessa etapa de aquisição dos dados sobre o contexto socioeconômico. A Figura 4 apresenta os percentuais das respostas dos estudantes ao questionário sobre o contexto socioeconômico, relacionado à moradia.

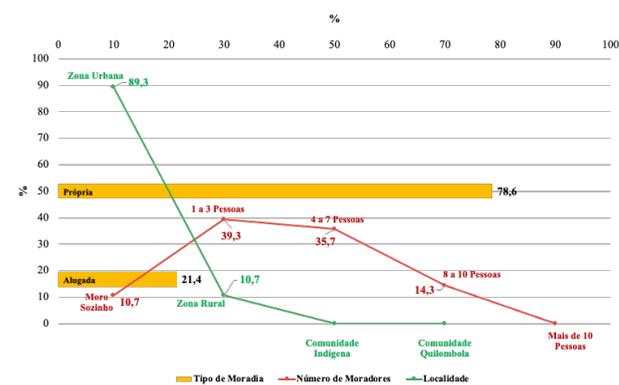


Figura 4: Percentual das respostas dos estudantes ao questionário sobre o contexto socioeconômico, relacionado com a moradia dos estudantes. **Fonte:** elaborado pelos autores.

A análise da situação socioeconômica, especificamente as questões relacionadas a localidade da moradia, revelaram que 89,3% dos estudantes residem na zona urbana e que 78,6% moram em casa própria. No entanto, 39,3% declararam que precisam compartilhar essa moradia com até 3 pessoas e 35,7% entre 4 e 7 pessoas. Esse cenário observado na análise das respostas, representa um aspecto importante que pode afetar o desempenho dos estudantes, já que o formato de moradia no decorrer da formação, seja do tipo república universitária, casa dos pais ou residência estudantil, possui associação e consequência considerável sobre o desempenho acadêmico dos discentes que ingressam no ensino superior (LACERDA; VALENTINI, 2018).

Outro aspecto importante do perfil socioeconômico dos estudantes, está relacionado ao nível de escolaridade dos pais. A Figura 5 apresenta o percentual das respostas dos estudantes para o questionário sobre o nível de escolaridade do pai e da mãe dos estudantes.

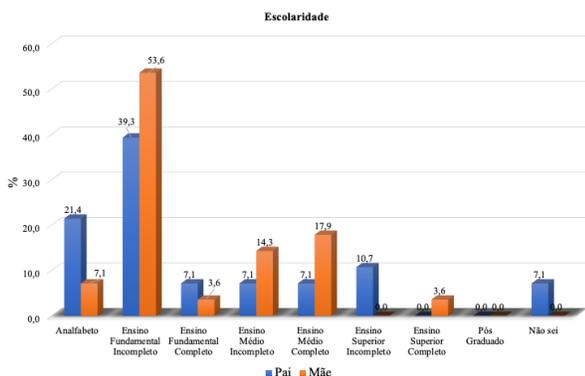


Figura 5: Percentual das respostas dos estudantes para o questionário sobre o nível de escolaridade tanto do pai quanto da mãe dos estudantes. **Fonte:** elaborado pelos autores.

Quanto ao nível de escolaridade dos pais dos estudantes, a análise aponta que 21,4% são analfabetos e 39,3% possuem o Ensino Fundamental incompleto. Já em relação a escolaridade das mães, o resultado evidencia que 53,6% dessas mulheres chegaram a cursar o Ensino Fundamental, mas não conseguiram concluir. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) Contínua, o índice

de analfabetismo vem sofrendo redução, passando de 7,2% no ano de 2016 para 6,6% no ano de 2017, o que equivale a 11 milhões de pessoas, sendo que mais dessa metade estão na região Nordeste. Considerando as regiões, esse índice tem variação de 3,3% para o Sul e Sudeste a 13,9% para o Nordeste (IBGE, 2020).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, divulgados em julho de 2020, por meio da Pnad Contínua, exclusivo para o campo da educação, apontam que metade dos homens destacaram como principal razão para abandonar ou não frequentar a escola a necessidade de trabalhar e um terço dos entrevistados declarou a falta de interesse. Para 24,1% das mulheres, a falta de interesse foi destacada como principal razão, seguida da necessidade de trabalhar e gravidez (23,8% em ambas as situações) e os serviços domésticos (11,5%). Ainda conforme o IBGE, em termos regionais, a necessidade de trabalhar foi apontada como principal motivo em todas as regiões, aumentando para 48,3% na região Sul e 43,1% na região Centro-Oeste. A falta de interesse para estudar foi a segunda razão, ficando acima de 25%, atingindo a marca de 31,5% na região Nordeste.

Diante do exposto, a evasão escolar no Brasil tem se apresentado como um enorme desafio não só para a escola e a família, mas para o sistema educacional como um todo. De maneira geral, são distintos os fatores que favorecem o abandono da escola e, normalmente, podem estar relacionados com aquilo que acontece fora da escola, como a desigualdade social, o trabalho, a família, assim como situações socioeconômicas, geográficas, culturais ou até razões de ordem didático-pedagógicas e o declínio da qualidade do nosso sistema de ensino. Sendo assim, a própria escola, bem como o professor, também podem ser apontados como elementos que contribuem para a evasão escolar (BATISTA; SOUZA; OLIVEIRA, 2009).

Análises realizadas pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) titulado “Vamos lá, Brasil! Por uma nação de jovens formados”,

concluiu que apenas 58% da classe jovem que ingressa na escola consegue concluir o Ensino Médio. Além disso, o estudo ainda ressalta que para os jovens pertencentes a níveis sociais mais baixos os resultados são bem piores, uma vez que somente 30% desses jovens com menos recursos conseguem concluir essa etapa da escola. Assim como o Pnad Contínua, o estudo também revela que o principal argumento para a evasão é a falta de interesse pelos estudos, já que esses jovens não consideram que a educação seja o acesso para melhores condições de vida. Tais evidências podem justificar, a partir da análise dos dados, o fato de nenhum dos pais e apenas 3,6% das mães chegarem a concluir o ensino superior.

Os dados sobre o nível de escolarização também apresentam relação direta com a remuneração obtida pelo trabalhador, uma vez que a sociedade moderna associa o valor estimativo dos salários com o nível escolar. A Figura 6 apresenta os resultados da análise socioeconômica referente a renda familiar e própria dos estudantes.

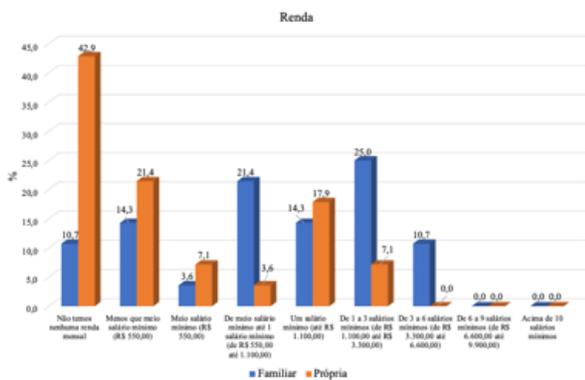


Figura 6: Percentual das respostas dos estudantes para a pergunta sobre a renda familiar e própria. **Fonte:** elaborado pelos autores.

Os dados apontam que 21,4% das respostas dos estudantes correspondem a uma renda familiar de menos de meio salário-mínimo até um salário-mínimo. Enquanto 25% das respostas indicam que os rendimentos da família são de um a três salários-mínimos. Já em relação a renda individual, os resultados apontam que 42,9% dos estudantes não possuem nenhuma renda mensal, 21,4% menos que meio salário-mínimo e 17,9%

recebem mensalmente um salário-mínimo. Assim, a renda mensal familiar e individual desses estudantes apresenta uma variação entre não possuir nenhuma renda e rendimentos de até três salários-mínimos.

De acordo com os resultados do Pnad Contínua referente ao ano de 2019, para o Estado do Maranhão, o rendimento médio mensal real das pessoas de 14 anos ou mais de idade, de todos os trabalhos, a preços médio do ano, com nível de escolaridade até o Ensino Fundamental incompleto é de R\$ 717,00 (setecentos e dezessete reais) e R\$ 1.314,00 (mil trezentos e quatorze reais) para aqueles trabalhadores que concluíram o Ensino Médio. Essas informações resultantes das avaliações do Pnad Contínua equiparadas com os resultados referentes a renda familiar e individual dos estudantes evidencia que um número significativo dessas famílias não possui nenhuma renda ou recebem um valor menor do que o indicado pelo Pnad Contínua. Tais resultados precisam ser considerados, uma vez que imprimem influência no contexto escolar. Nesse sentido, podemos citar os dados obtidos a partir da Pesquisa de Orçamento Familiar do IBGE, no período compreendido entre os anos de 2017 e 2018, em que as famílias que recebem as menores rendas, ou seja, até dois salários-mínimos costumam investir em educação somente 1,9%, ao passo que as famílias com rendimentos acima de R\$ 23.850,00 chegam a investir 5,1% (IBGE, 2019).

Segundo as evidências da literatura nacional e internacional, uma das mais relevantes variáveis quanto ao desempenho dos estudantes tem relação direta com o contexto socioeconômico em que residem. De acordo com os resultados do PISA de 2018, crianças e jovens que os pais apresentam menor nível de escolaridade e renda, que são desempregados ou desenvolvem funções ou cargos de pouca influência e *status* econômico e social, são mais inclinados em apresentar os piores resultados educacionais quanto a aprendizagem em sala de aula (BRASIL, 2020). Diante desses indicativos, fica notório que o interesse em identificar e avaliar os aspectos

familiares que podem contribuir para um melhor desempenho acadêmico entre os estudantes pode favorecer aqueles estudantes que apresentem uma inclinação para obtenção de baixo rendimento escolar, em decorrência do baixo poder aquisitivo, social e cultural em que a família se insere. Isso porque o papel da família é primordial no que concerne aos processos de aprendizagem, pois, não é apenas uma questão de poder aquisitivo, mas, sobretudo, de cultura e de reconhecimento da importância e do valor das práticas acadêmicas.

Portanto, entender esse contexto representa um ponto de partida para o delineamento e a elaboração das aulas de Química a partir das orientações CTSA, pois ao realizar essa verificação antes de começar as atividades, possibilita ao professor um melhor planejamento, já que dispõe de elementos que podem apontar por onde começar. Dessa forma, os procedimentos das etapas seguintes deixam de ser intuitivos e passam a ser direcionados, considerando o que e como se deve ensinar (ASTOLFI; DEVELAY, 2011). Tal procedimento, propicia o desenvolvimento de propostas com essa natureza CTSA, pois podem contribuir positivamente para superação de um ensino propedêutico, que não favorece a aprendizagem dos conteúdos específicos, muito menos, a formação para a cidadania.

5. Considerações finais

A análise das características específicas relacionadas com a infraestrutura, a gestão e a situação socioeconômica dos estudantes, bem como sua relação com a instituição, suas perspectivas e opiniões sobre o professor nas questões relacionadas ao campo pessoal, prático e técnico, nos permitiu melhor compreender a importância e a necessidade de conhecer o funcionamento da estrutura e rotina da instituição e do seu corpo discente. A identificação desse cenário se torna imprescindível, uma vez que favorece condições de ensino e aprendizagem, possibilitando ao estudante adquirir uma cultura científica, atribuindo-lhes saberes essenciais para tomar decisões na sociedade da qual faz parte.

Diante disso, é notório que os desafios previstos para o desenvolvimento de um cidadão que seja capaz de se posicionar de forma crítica, reflexiva e argumentativa frente as situações vivenciadas no cotidiano da sociedade, tornam-se cada vez maiores, demandando das instituições de ensino, a inserção de uma melhor inter-relação com a vivência social dos estudantes. Tal indicativo, reforça a necessidades de práticas que favoreçam esse tipo de formação, criando espaços que propiciem a implementação daquilo que preconiza as orientações CTSA. Assim, os resultados da investigação são positivos, pois sinalizam que a instituição tem se empenhado, dentro das suas possibilidades, em não negligenciar e nem se omitir dos aspectos considerados fundamentais para a formação de qualidade de seu corpo discente. Desse modo, entendemos que todos os indicativos possibilitam a implementação de uma proposta de ensino com o viés das orientações CTSA para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e formação para a cidadania.

6. Referencias

- Astolfi, J. P., & Develay, M. (2014). *A didática das ciências*. Papirus Editora.
- Auler, D., Dalmolin, A. M. T., & Fenalti, V. S. (2009). Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(1), 67–84.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *In Las Relaciones CTS en la Educación Científica*.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2015). Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, 21(45), 275–296.
- Batista, S. D., Souza, A. M., & Oliveira, J. M. da S. (2009). A evasão escolar no ensino médio: um estudo de caso. *Revista Profissão Docente*, 9(19), 70–94.
- Behrens, M. (2012). Docência universitária no paradigma da complexidade: caminho para a visão transdisciplinar. *In S. M. O. Magalhães & R. C. R. Souza (Eds.), Formação de Professores: elos da dimensão complexa e transdisciplinar* (pp. 145–158). Editora da PUC Goiás.

- Behrens, M. (2013). *O paradigma emergente e a prática pedagógica* (6a). Editora Vozes.
- Brasil (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília/DF: MEC/CONSED/UNDIME.
- Brasil (2016). *Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília/DF.
- Brasil (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei no 9.394/96.
- Brasil (2020). *Brasil no Pisa 2018*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- Castro, F. (2017). Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física. *Revista Educação*. v. 239.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3a). Editora: Artmed.
- Costa, F. J. (2011). Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: Aplicações em Administração. *Ciência Moderna*.
- Endlich, E. (2015). Paradigma da complexidade: uma proposta de reconfiguração da docência. In Anais do EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação (pp. 35421–35432).
- Freire, P. (2019). *Educação como prática da liberdade* (1ª). Paz & Terra.
- Freire, P. (2018). *Educação na cidade*. Cortez.
- Freire, P. (1982). *Educação: o sonho possível* (C. R. In: Brandão, Ed.). Edições Graal.
- Freire, P. (2020a). *Pedagogia do Oprimido* (74th ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2020b). *Pedagogia dos Sonhos Possíveis* (4a). Paz & Terra.
- Freitas, L. M.; Ghedin, E. (2015). Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 3–25.
- Guimarães, C. A. F. (2020). *Paulo Freire e Edgar Morin: saberes, paradigmas e educação*. (1ª Ed). Curitiba: Appris.
- IBGE (2020). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) 2020*. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livro/liv101736_informativo.pdf.
- IBGE (2019). *Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento*. IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livro/liv101670.pdf>.
- Lacerda, I. P., & Valentini, F. (2018). Impact of student housing on academic performance and permanence at the university. *Psicologia Escolar e Educacional*, 22(2), 413–423. <https://doi.org/10.1590/2175-35392018022524>.
- Lopes, A. C. (2002). Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação & Sociedade*, 23(80), 386–400. <https://doi.org/10.1590/s0101-73302002008000019>
- Lück, H. (2000). Perspectivas da Gestão Escolar e Implicações quanto à Formação de seus Gestores. *Em Aberto*, 17(71), 11–33.
- Marcondes, M. E. R., Carno, M. P., Suart, R. C., Silva, E. L., Souza, F. L., Santos Jr, J. B., & Akahoshi, L. H. (2009). Investigações em Ensino de Ciências – V14(2), pp. 281-298, 2009. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 14(2), 281–298.
- Mezalira, S. M. (2007). A perspectiva da complexidade na compreensão da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências Naturais. *Revista Espaço Acadêmico*.
- Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento* (8ª). Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2011). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez.
- Oliveira, S. (2015). *Limites e Potencialidade do Enfoque CTS no Ensino de Química Utilizando a Temática Qualidade do Ar Interior*. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.
- Pedrosa, M. A. (2001). Integrando interrelações CTS EM ensino de química: dificuldades, desafios e propostas. *Boletín das ciencias*, v. 14, n. 48, p. 79-86.
- Rocha, J. S., & Vasconcelos, T. C. (2016). Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In Anais Do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ).
- Roso, C. C.; Auler, D. (2016). A Participação na Construção do Currículo: Práticas Educativas Vinculadas ao Movimento CTS. *Ciência & Educação* (Bauru). v. 22, n. 2, p. 371–389.
- Santos, W. L. P. (2008). Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS.

Cantanhede, S. C. S; Rizzatti, I. M; Cantanhede, L. B. (2022). Epistemología de Paulo Freire e Edgar Morin como suporte para construção de uma proposta CTSA

Alexandria Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia, 1(1), 109–131.

Valenti, L., & Almeida, F. P. (2005). Complexidade, Educação e Educação Ambiental. *Revista Logos*, 12(112–119).

Veloz, V. A., Alves, A. S., & Brito, M. A. A. (2018). Conhecimento Complexo e a Abordagem CTS: Contribuições para o Ensino de Química. *In Anais do Congresso Nacional de Educação - CONEDU* (Issue 1).

Zuin, V. G., & Freitas, D. (2007). A Utilização de Temas Controversos na Formação de Licenciandos numa Abordagem CTSA. *Revista Ciência & Ensino*, 1(2), 1–9.

