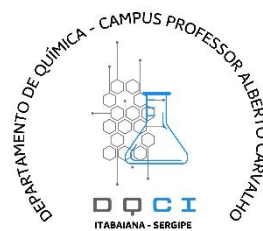


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI



MARIA INDAIÁ SANTOS BISPO

CONCEPÇÕES DOS CONCLUINTES DA GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
LICENCIATURA EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO QUÍMICO DE SOLUÇÕES

ITABAIANA - SE
2025

MARIA INDAIÁ SANTOS BISPO

**CONCEPÇÕES DOS CONCLUINTES DA GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
LICENCIATURA EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO QUÍMICO DE SOLUÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Mendonça Lima

**ITABAIANA – SE
2025**

MARIA INDAIÁ SANTOS BISPO

**CONCEPÇÕES DOS CONCLUINTES DA GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
LICENCIATURA EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO QUÍMICO DE SOLUÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para cumprimento, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: 01/09/2025

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos (Orientador)
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Moacir dos Santos Andrade
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Me. Luciano Santos
Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, com todo amor e gratidão, à minha mãe Joseilde dos Santos Bispo, por ser minha base, minha inspiração e meu porto seguro em todas as fases da minha vida. A sua força, renúncia e carinho tornaram possível cada passo da minha trajetória acadêmica. Mãe, te amo.

Dedico também ao meu avô, Paulo José dos Santos, que é um pilar essencial na minha formação e que tanto me ensinou com seu amor incondicional. Vô, te amo.

Ao meu irmão, Wallace Jhonatas Santos Bispo (in memoriam), que partiu deixando um vazio eterno, mas também memórias cheias de luz. Sua lembrança me acompanha todos os dias, me impulsiona a seguir e me dá forças quando penso em desistir. Este trabalho é por você. Te amo mil milhões.

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) representa muito mais do que a finalização de uma etapa acadêmica, é o reflexo de uma trajetória marcada por desafios, superações, aprendizados e, principalmente, por pessoas que caminharam ao meu lado com amor, apoio e inspiração. Por isso, deixo aqui minha mais profunda e sincera gratidão.

A Deus, por ter sido minha base, minha luz e meu refúgio em todos os momentos. Foi ele quem me deu forças quando tudo parecia desabar, e é a Ele que entrego cada conquista.

À minha mãe, Joseilde dos Santos Bispo, mulher forte, batalhadora e incansável. Obrigada por ser meu exemplo de vida, por me erguer nos dias difíceis e por estar comigo em cada passo dessa caminhada. Sem a senhora, esse momento não seria possível. Eu te amo, mãe.

Aos meus avós, Anita Fabelina dos Santos e especialmente Paulo José dos Santos, que foi um ponto crucial na minha formação. Vô, seu carinho e seus conselhos são parte de quem eu sou. Amo o senhor imensamente e carrego com orgulho tudo o que me ensinou.

Ao meu irmão inesquecível, Wallace Jhonatas Santos Bispo (*in memoriam*), que partiu deixando saudade e uma ausência impossível de preencher. Sua memória me acompanha todos os dias e me impulsiona a ser forte. Você é parte de tudo o que conquistei, e este trabalho é uma forma de homenagear a sua vida, que, embora breve, foi profundamente significativa. Te amo mil milhões.

Aos meus professores, que foram além da sala de aula, obrigada por cada ensinamento, por cada palavra de incentivo, e até mesmo pelas cobranças que me fizeram crescer. Cada conteúdo transmitido e cada gesto de cuidado me prepararam para ser uma profissional e uma pessoa melhor.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos, por sua paciência, dedicação e orientações sempre tão atenciosas. Obrigada por guiar este trabalho com seriedade e sensibilidade.

À minha prima/irmã Elizabeth, com quem divido muito mais do que laços familiares, dividimos histórias, lutas e afetos. Obrigada por ser presença constante em minha vida. Amo você.

Ao meu namorado, por ser meu parceiro fiel nessa jornada. Obrigada por me incentivar quando quis desistir e por compartilhar cada emoção comigo.

Aos meus amigos Lais, Lucca, Ester, Ellen, Raiane e Sirlaine, obrigada por acreditarem em mim, por me ouvirem, rirem e chorarem comigo, a amizade de vocês foi um sopro de leveza em meio aos dias pesados. Amo cada um de vocês.

Um agradecimento mais que especial à Karen Bueno que, mesmo sendo de outro estado, se tornou uma amiga leal e presente desde o momento em que nos conhecemos. A distância nunca foi um obstáculo, e sua constância, carinho e apoio foram essenciais nos momentos em que eu mais precisava. Obrigada por nunca me abandonar, mesmo quando tudo parecia desmoronar. Você se tornou parte da minha vida com verdade, afeto e cuidado. Amo você.

Agradeço também, com carinho, a Victor, João Augusto, Wanderson, Cleiton, Caislayne, Vanessa, Pamela, Mariana, Anderson, Almir, por todo o apoio, pelas palavras, pelos gestos e pelo afeto sincero que me motivaram em momentos importantes.

À minha família, tios, tias, primos e primas. Obrigada pelo apoio, pelas palavras de encorajamento, pelas orações e pela torcida silenciosa. Cada um de vocês contribuiu, direta ou indiretamente, para que esse sonho se realizasse.

Por fim, a todos que fizeram parte desta trajetória, minha eterna gratidão. Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é mais do que um trabalho acadêmico, é uma colcha de retalhos costurada por mãos, memórias, afetos e fé. Obrigada por fazerem parte da minha história.

EPÍGRAFE

*“Mesmo com medo, eu fui. Mesmo cansada, continuei.
Mesmo em silêncio, lutei. E cheguei”.*

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo investigar as concepções de concluintes do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Professor Alberto Carvalho, Itabaiana-SE, sobre o tema “soluções químicas”. A pesquisa foi motivada por experiências em programas nos quais tive participação (PIBIB, PRP e PCE) e, assim, conseguir obter as observações sobre as dificuldades conceituais de alunos, mesmo em níveis avançados do curso, especialmente no que se refere à compreensão dos processos de dissolução e à articulação entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico. Para isso, foi aplicada uma atividade diagnóstica com 11 alunos da graduação que já haviam concluído no mínimo 70% do curso, respeitando esse critério como condição de participação. O instrumento de coleta de dados foi composto por cinco questões abertas, com o intuito de identificar ideias alternativas e lacunas persistentes na formação dos licenciandos. A fundamentação teórica está pautada nos estudos de Echeverría (1996) que evidenciam diferentes formas de compreensão dos conceitos químicos. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes apresentou dificuldades em articular os três níveis de representação, predominando explicações empíricas e macroscópicas, enquanto poucos conseguiram recorrer ao nível microscópico e simbólico. Também foram observadas concepções alternativas sobre dissolução, concentração e interação entre partículas. Esses achados reforçam a necessidade de práticas pedagógicas que favorecem a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de estratégias que integrem teoria e prática desde o início da formação docente. O presente estudo contribui para refletir sobre o ensino de Química e os desafios da formação inicial de professores, com foco na superação das concepções alternativas e na abordagem mais contextualizada e crítica do conhecimento científico.

PALAVRAS-CHAVE:

Soluções Químicas, Concepções de Graduandos, Níveis de Representação.

LISTA DE SIGLAS

DCN - Diretrizes Nacionais Curriculares

PCE - Programa Ciência na Escola

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PRP - Projeto Residência Pedagógica

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFS - Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem representacional dos níveis de representação (Triângulo de Johntone)

17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das categorias de Echeverria (1996)

31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Entre misturas e conceitos científicos: como os licenciandos definem soluções	26
Quadro 2 - Dissolvendo o sal: do visível ao microscópio	26
Quadro 3 - Açúcar na água: confundindo moléculas e íons	27
Quadro 4 - Entre o cheio e o vazio: concepções sobre espaço entre moléculas	28
Quadro 5 - Quando a água rejeita o óleo: polaridade e interações moleculares	29
Quadro 6 - Entre o aprender e o ensinar: contribuições para a prática docente	Error! Indicador Não Definido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4.1 Contexto da pesquisa	22
4.2 Participantes da pesquisa	22
4.3 Instrumentos de coleta de dados	22
4.4 Instrumentos de análise de dados	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Entre misturas e conceitos científicos: como os licenciandos definem soluções	24
5.2 Dissolvendo o sal: do visível ao microscópio	25
5.3 Açúcar na água: confundindo moléculas e íons	26
5.4 Entre o cheio e o vazio: concepções sobre espaço entre moléculas	27
5.5 Quando a água rejeita o óleo: polaridade e interações moleculares	28
5.6 Entre o aprender e o ensinar: contribuições para a prática docente	29
6. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO BASEADO E ADAPTADO A PARTIR DE ECHEVERRIA (1996)	35
APÊNDICE B: RESPOSTAS OBTIDAS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO	36
ANEXO A: TERMO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO	44

1. INTRODUÇÃO

Meu percurso acadêmico no *Campus* Professor Alberto Carvalho, no curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), foi repleto de contratempos, como a adaptação à rotina acadêmica, as dificuldades de conciliar estudos e vida pessoal e a insegurança diante dos novos desafios. Essas experiências, embora desafiadoras, moldaram de forma significativa o meu desenvolvimento. No entanto, questões pessoais resultaram em interrupções e dificuldades em manter a constância nos estudos, mesmo apresentando um bom desempenho acadêmico. Apesar disso, mantive firme minha determinação de concluir a graduação, impulsionada pelos laços afetivos construídos na universidade e, principalmente, pela motivação pela docência e pela ciência.

Durante essa formação, tive o benefício de participar como bolsista de programas enriquecedores como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), o Programa Residência Pedagógica (PRP) e o Programa Ciência na Escola (PCE). Essas experiências me proporcionaram um conhecimento direto com a realidade das escolas públicas e com os desafios inerentes ao ensino. Tais projetos despertaram em mim um olhar mais profundo sobre a forma como os conteúdos químicos são ensinados e aprendidos, sobretudo no que concerne à elaboração de conceitos fundamentais que servem de base para toda a trajetória escolar dos alunos.

Dentre os conteúdos químicos abordados ao longo do meu percurso acadêmico, o tema de “soluções” foi o que se destacou, por sua constante presença, tanto no currículo do Ensino Médio quanto no Ensino Superior, e por estar relacionado a fenômenos do cotidiano. Contudo, pesquisas como Silva e Mortimer (2005) têm mostrado que, mesmo entre estudantes de semestres mais avançados em cursos de Licenciatura em Química, persistem lacunas conceituais relacionadas à compreensão da dissolução, à distinção entre os níveis macroscópico e microscópico e à explicação do que constitui uma solução química. Com isso essa constatação me impulsionou a investigar mais a fundo como os licenciandos, na fase final do curso, compreendem esses conteúdos químicos.

Portanto, a escolha desse tema de pesquisa surgiu a partir da minha vivência acadêmica e da percepção da importância do domínio conceitual por parte dos futuros docentes. Ao refletir as dificuldades dos alunos da educação básica durante as ações do Pibid, PRP e PCE, comecei observando as possíveis causas desses obstáculos e se

poderiam estar relacionadas à formação inicial dos professores. Essa reflexão me levou à elaboração do presente trabalho, que se propõe a analisar as concepções dos concluintes do curso de licenciatura em Química acerca do conteúdo químico “soluções”.

O objeto de estudo deste trabalho consiste em analisar as concepções expressas por licenciandos concluintes do curso de Química, a partir de um questionário, composto por cinco questões abertas. O objetivo foi compreender como esses estudantes compreendem os processos envolvidos no preparo de soluções e na dissolução de substâncias, identificando possíveis deficiências ou ideias alternativas, como por exemplo a ideia que as partículas “desaparecem” ao se dissolve, a confusão entre concentração e quantidade de soluto ou crença de que a solubilidade aumenta indefinidamente com a adição de mais soluto, que ainda persistem ao fim da graduação.

Uma das justificativas para a ação deste estudo exige do docente a capacidade de articular os níveis macroscópico, microscópico e simbólico, o que demanda compreensão integrada desses conceitos. Segundo Johnstone (1993), a dificuldade em transitar entre esses níveis é uma das maiores barreiras à aprendizagem, e De Jong e Van Driel (2001) reforçam que esse desafio é central na formação de futuros professores. Investigar como os futuros docentes compreendem esse conteúdo é, portanto, fundamental para avaliar a formação recebida, identificar fragilidades e propor estratégias que favoreçam um ensino mais significativo e contextualizado, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino público.

Além disso, o ensino de química desempenha um papel indispensável na formação dos jovens estudantes, proporcionando o conhecimento das transformações químicas que ocorrem no mundo físico. O conceito de solução é um tema essencial na Química, pois permite compreender fenômenos fundamentais relacionados às misturas homogêneas e seus diversos comportamentos físico-químicos. A química não apenas contribui para a construção do conhecimento científico, mas também influencia diretamente o cotidiano das pessoas, abrangendo áreas da saúde, meio ambiente, tecnologia, entre outras.

O conteúdo químico possui grande relevância como elemento essencial na interação entre professor e aluno, pois é por meio desse instrumento que o professor facilita a construção do conhecimento do aluno. Entre os conceitos químicos abordados, soluções são tema presente no currículo do ensino médio das escolas brasileiras,

fazendo parte do dia a dia dos estudantes. Pode-se dizer que também é abordado no currículo do ensino superior (Martins, 2013).

Sendo assim, o conceito de solução, definido por Atkins e Jones (2012) como uma mistura homogênea composta por duas ou mais substâncias em que o soluto é dissolvido pelo solvente formando um sistema uniforme, é fundamental para a compreensão de propriedades como concentração, solubilidade, fatores que influenciam a dissolução e propriedades coligativas. Para promover uma aprendizagem significativa, o tema soluções deve ser discutido de maneira que os alunos compreendam esses conceitos e sua aplicabilidade, relacionando-os ao conhecimento prévio e a situações do cotidiano, como a dissolução de açúcar no café ou a preparação de soro fisiológico.

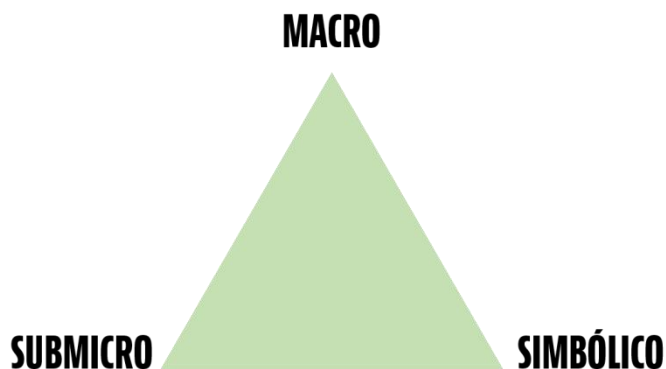
Nesse caso, é considerável que a aprendizagem de conceitos químicos vai além da simples memorização de definições, exigindo a construção de modelos mentais que permitam ao estudante transitar entre diferentes níveis de representação da matéria, sendo elas, o macroscópico, o microscópico e o simbólico. Esses processos envolvem a elaboração de imagens mentais que relacionem o mundo sensorialmente observável com entidades invisíveis, como átomos, moléculas e íons, auxiliando a construção de explicações mais coerentes sobre os fenômenos químicos.

De acordo com Gibi e Ferreira (2010), muitos discentes apresentam dificuldades em estabelecer conexões entre os diferentes níveis de representação da Química, sobretudo na transição entre o nível macroscópico (aquilo que se observa) e o microscópico (aquilo que se infere). Essas limitações comprometem a compreensão global dos fenômenos químicos e revelam lacunas no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, torna-se essencial investigar os obstáculos que emergem durante essa construção representacional e propor práticas pedagógicas que estimulem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos químicos.

A Química é uma disciplina que investiga seus princípios sob uma ótica abstrata. Para facilitar a aprendizagem nessa área é fundamental adotar estratégias que favoreçam a aprendizagem do conhecimento, por exemplo, por meio de debates sobre conceitos complexos, o uso de analogias e a consideração das concepções prévias dos alunos (Echeverria, 1996). A química pode ser compreendida por meio de três níveis distintos: o nível macroscópico, que aborda as propriedades da matéria e as transformações observáveis; o nível microscópico, que trata da reorganização de átomos e molécula,

invisível a olho nu; e o nível simbólico, onde os fenômenos são descritos por meio de equações, fórmulas e outros símbolos. Este nível conecta os dois outros, o macroscópico e o microscópico, formando um triângulo (Atkins e Jones, 2012).

Figura 1: Imagem representacional dos níveis de representação (Triângulo de Johnstone)



Fonte: Autora, 2025.

Apesar de o conteúdo de soluções químicas estar presente no cotidiano dos estudantes, sua aprendizagem ainda apresenta diversas dificuldades conceituais, sobretudo no que diz respeito à articulação entre os níveis macroscópico e microscópico. Nesse contexto, o artigo publicado por (Alves e Alexandrino, 2024) demonstra que, mesmo após a implementação de uma sequência didática com recursos experimentais, a compreensão do processo de dissolução e do papel das partículas envolvidas permanece desafiadora.

Esses achados dialogam com as contribuições de Echeverría (1996), que, ao investigar como os estudantes concebem a formação de soluções, identificou interpretações fundamentadas em percepções cotidianas, como a ideia de que o soluto “some” na água ou de que a dissolução ocorre apenas por meio da mistura visível entre os componentes. Embora adotem metodologias distintas, ambos os estudos convergem ao evidenciar que muitos estudantes enfrentam dificuldades em mobilizar conceitos químicos formais e utilizar adequadamente a linguagem científica, o que reforça a

importância de práticas pedagógicas que favoreçam a construção de significados nos diferentes níveis de representação da química (Alves e Alexandrino, 2024).

Além disso, a dificuldade dos cursos de Licenciatura em Química em articular teoria e prática de forma eficaz constitui um dos principais desafios para a formação docente. Apesar dos avanços nas propostas curriculares e da adoção de metodologias ativas, ainda persiste uma separação entre o conhecimento teórico, abordado nas disciplinas, e as situações reais enfrentadas pelos professores em sala de aula.

Segundo Tavares e Alarcão (2001), essa dissociação entre teoria e prática compromete o desenvolvimento profissional do futuro professor, que muitas vezes se sente inseguro ao aplicar os conhecimentos adquiridos em contextos pedagógicos concretos. Essa limitação evidencia a necessidade de integrar mais efetivamente a reflexão teórica com as experiências práticas durante o processo formativo.

Dentre isso, essa pesquisa se situa na Universidade Federal de Sergipe, no *Campus* Professor Alberto Carvalho, essa pesquisa tem a intenção de contribuir com a formação inicial da docência de Química e seus resultados para o ensino na Educação Básica. Dada a importância do tema “soluções” e a carência de compreensão aprofundada por parte dos alunos em Química e futuros docentes da educação básica, formulou-se a seguinte questão de pesquisa, como o foco deste projeto: Tendo em vista que forma os concluintes de Química compreendem o processo de formação de soluções e dissolução de substâncias, considerando a integração entre os níveis macroscópico e microscópico, no curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe, no *Campus* Professor Alberto Carvalho?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as concepções dos concluintes do curso de Licenciatura em Química, do *Campus* Professor Alberto Carvalho, sobre a formação de soluções químicas.

2.2 Objetivos específicos

Identificar as concepções dos discentes sobre os conceitos de dissolução, interações soluto-solvente e a relação entre o conhecimento empírico-teórico.

Analisar como os discentes articulam os níveis macroscópico e microscópico na compreensão dos fenômenos relacionados à formação de soluções.

Investigar as principais dificuldades relatadas pelos discentes ao compreender e aplicar os conceitos de soluções químicas, considerando tanto os aspectos teóricos quanto práticos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A formação de professores de Química no Brasil tem sido alvo de debates acadêmicos, especialmente no que diz respeito à integração entre conhecimentos específicos e pedagógicos. Segundo Gauche (2008), a reformulação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de licenciaturas, buscou-se superar a fragmentação histórica da formação docente, promovendo um currículo mais integrado e voltado à prática profissional. No entanto, desafios persistem, como a necessidade de articular teoria e prática de forma significativa e a adoção de metodologias ativas no ensino de ciências (Gauche, 2008).

Diante disso, observa-se que o ensino de Química ainda é marcado por uma abordagem transmissiva, em que o professor assume o papel de mero transmissor de conhecimento e o aluno permanece como receptor passivo. De acordo com Galianzi e Moraes (2002) e Santos e Schenetzler (2010), essa concepção deve ser superada por meio de metodologias que promovam uma postura crítica e reflexiva dos estudantes. Nessa mesma direção, Fonseca (2015) enfatiza que a formação docente precisa estar articulada a práticas investigativas e ao desenvolvimento de competências que favoreçam tanto a autonomia do professor quanto a contextualização do ensino.

Autores como Tavares e Alarcão (2001) argumentam que a formação docente deve ir além da transmissão de conteúdos químicos, enfatizando o método sobre a prática pedagógica. Essa abordagem dialoga com a concepção de professor reflexivo, na qual o docente se torna um agente ativo no seu desenvolvimento profissional, analisando criticamente suas ações em sala de aula. Além disso, as elaborações sobre a aprendizagem são fundamentais para pensar a formação do professor.

Diante dessas abordagens, compreende-se que a formação de docentes de Química precisa ultrapassar a simples transmissão de conteúdos disciplinares. O vínculo entre teoria e prática, o estímulo à reflexão docente e o uso de metodologias que favoreçam a aprendizagem significativa configuram-se como aspectos essenciais para a construção de um ensino mais eficaz e transformador. Nessa perspectiva, pesquisas como as de Santos e Porto (2013), Zanon e Maldaner (2007) e Delizoicov et al. (2007) evidenciam que tais propostas contribuem para um ensino mais dinâmico, interdisciplinar e conectado com a realidade dos alunos, como também aponta (Fonseca 2015).

O Ensino de Química, especialmente no que se refere ao conceito de soluções, é frequentemente marcado por concepções alternativas, construídas pelos estudantes ao longo de suas experiências escolares e cotidianas. Echeverria (1996), ao investigar como os estudantes concebem o processo de dissolução, identificou que muitos deles interpretam esses fenômenos com base em representações intuitivas, como a ideia de que o soluto “desaparece” ou simplesmente “se misturasse” com a água, sem compreender os processos moleculares e energéticos envolvidos, como a quebra das interações entre partículas do soluto e a formação de novas interações com o solvente.

Echeverria (1996). Relata que essas concepções podem ser organizadas em três categorias de compreensão, conforme a autora propõe. A visão macroscópica ou fenomenológica, que se baseia na experiência sensorial direta, centrada no que é visível ao olho nu, como o desaparecimento do soluto na água ou a mudança de cor da solução. A visão empírica com linguagem técnica, que busca explicar os fenômenos com base em observações repetidas e associações causa efeito, frequentemente utilizando termos científicos de forma fragmentada ou inadequada, sem um entendimento teórico mais profundo. Por último, a visão teórica microscópica, que representa o nível mais elaborado de compreensão, onde o aluno mobiliza modelos científicos, como as interações intermoleculares, o papel da energia no processo de dissolução e a organização das partículas em nível atômico e molecular.

Para Echeverria (1996), essas diferentes formas de pensar não devem ser ignoradas ou combatidas diretamente, mas sim compreendidas como etapas possíveis do desenvolvimento conceitual dos alunos. Assim, torna-se essencial que o professor conheça essas categorias de compreensão e proponha situações didáticas que provoquem conflitos cognitivos, incentivando os estudantes a revisar e reconstruir seus modelos mentais com base em fundamentos científicos.

Alves e Alexandrino (2024) investigaram as concepções do ensino médio sobre o tema, por meio de uma sequência didática composta por aulas práticas, simuladores e momentos de discussão. O estudo revelou que, embora os estudantes tenham apresentado avanços no entendimento de alguns conceitos, a visão macroscópica ainda predomina em suas respostas. A compreensão microscópica, como as interações entre partículas ou o comportamento do soluto na solução, esteve presente apenas de forma pontual e superficial. Esse cenário reitera as observações de Echeverria (1996), ao

mostrar que, mesmo com intervenções pedagógicas planejadas, as concepções alternativas podem persistir e limitar a apropriação efetiva do conhecimento científico.

Além disso, o ensino tradicional, centrado em fórmulas, cálculos e repetições mecânicas, pode intensificar essas dificuldades. Conforme afirmam Niezer et al. (2016), o excesso de ênfase nos aspectos quantitativos, sem conexão com o cotidiano e sem exploração dos modelos microscópicos, contribui para o distanciamento dos alunos em relação ao conteúdo. Dessa forma, torna-se essencial a utilização de metodologias ativas, como sequências didáticas e recursos tecnológicos, que favorecem a visualização dos fenômenos e estimulem a construção de significados nos diferentes níveis de representação da ciência (Alves e Alexandrino, 2024).

Diante desse panorama, torna-se essencial repensar as práticas pedagógicas voltadas ao ensino de soluções químicas, incorporando propostas que valorizam o diálogo com as concepções prévias dos estudantes e incentivem a transposição das ideias cotidianas para os modelos científicos. Nesse contexto, o ensino de soluções deve articular diferentes níveis de representação da matéria (macroscópico, microscópico e simbólico), promovendo uma abordagem que vá além da observação sensorial e estimule o desenvolvimento de explicações abstratas e fundamentadas. Para isso, é fundamental o uso de analogias bem estruturadas, discussões orientadas, atividades experimentais e modelagens – recursos que favorecem o trânsito entre as representações e auxiliam na ressignificação dos conceitos. Somente por meio dessa abordagem integrada e contextualizada será possível promover uma aprendizagem significativa, que leve os alunos a compreender os processos de dissolução e formação de soluções de forma compacta e com o questionamento crítico.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse trabalho, de abordagem qualitativa e caráter interpretativo, objetivou investigar as percepções, dificuldades e o nível de compreensão dos alunos concluintes do curso de Licenciatura em Química acerca do tema “soluções químicas”. Através da aplicação de um questionário estruturado, buscou-se identificar lacunas no aprendizado, especialmente no que se refere à compreensão das interações moleculares e à articulação entre os aspectos macroscópico e microscópico das soluções. Esse processo foi fundamental para compreender como os licenciandos aplicavam esses conceitos em contextos práticos e científicos. A análise dos dados coletados permitiu identificar padrões de pensamento, dificuldades conceituais e níveis distintos de compreensão, com vistas à proposição de melhorias metodológicas para o ensino do conteúdo.

4.1. Contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Sergipe, no *Campus* Professor Alberto Carvalho, localizado em Itabaiana (SE). Esse *Campus* oferta o curso de Licenciatura em Química, onde se concentrou o grupo alvo da investigação. O contexto escolhido refletiu a realidade formativa de futuros professores de Química, permitindo uma análise mais próxima das dificuldades enfrentadas ao final da sua formação inicial.

4.2. Participantes da pesquisa

Os participantes foram discentes do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Professor Alberto Carvalho, que apresentavam um percentual de conclusão do curso igual ou superior a 70%. A seleção foi intencional, com foco nos chamados “prováveis concluintes”, ou seja, estudantes que estavam na fase final da graduação. A escolha desse perfil buscou garantir que os participantes tivessem vivenciado os principais componentes curriculares relacionados ao tema de soluções químicas, sendo, portanto, aptos a oferecer contribuições significativas à pesquisa.

4.3. Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário impresso, aplicado presencialmente aos alunos selecionados. Optou-se por esse recurso por

permitir a obtenção de respostas detalhadas e reflexivas, possibilitando a análise das concepções individuais dos estudantes de forma estruturada. Além disso, segundo Flick (2009), o questionário é uma ferramenta eficiente para investigar atitudes, opiniões e conhecimentos, especialmente quando se busca compreender aspectos subjetivos e conceituais que não podem ser observados diretamente. Esse questionário foi elaborado com base no trabalho de Echeverria (1996), tendo sido adaptado para o público-alvo da pesquisa. A versão final do instrumento encontra-se disponível no Apêndice A.

O questionário foi composto por perguntas abertas, com o objetivo de permitir que os participantes expressassem livremente suas concepções, dificuldades e compreensões relacionadas ao tema “soluções químicas”. A elaboração das questões procurou evitar induções, garantindo objetividade e clareza na formulação. Antes da aplicação, todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e a natureza confidencial de suas respostas, conforme os princípios éticos que regem pesquisas com seres humanos. O termo de autorização encontra-se disponível no Anexo A.

4.4 Instrumentos de análise de dados

A análise dos dados foi realizada com base em uma abordagem qualitativa interpretativa. As respostas dos participantes foram examinadas por meio das dimensões de compreensão propostas por Echeverria (1996). As manifestações escritas e os desenhos apresentados pelos alunos foram analisados à luz de três visões: macroscópica/fenomenológica, empírica com linguagem técnica e teórica/microscópica. A partir dessa análise, as categorias foram construídas combinando a identificação de padrões recorrentes nas respostas dos alunos com fundamentações teóricas da literatura sobre soluções químicas. Essas categorizações possibilitaram identificar diferentes modos de raciocínio empregados pelos discentes ao tratar do conceito de soluções, evidenciando desde compreensões mais descritivas até explicações embasadas em modelos teóricos da Química. O cruzamento das falas com as categorias teóricas permitiu uma análise aprofundada das concepções dos alunos e das principais dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos apresentam e discutem as concepções dos licenciandos concluintes do curso de Química da Universidade Federal de Sergipe no *Campus* Professor Alberto Carvalho, sobre o conteúdo de soluções químicas. Os resultados foram organizados por questão do instrumento aplicado, de modo a possibilitar uma análise detalhada das respostas. Para cada questão, descrevem-se inicialmente as tendências gerais, seguidas da síntese das respostas agrupadas segundo as categorias propostas por Echeverria (1996).

A visão macroscópica/fenomenológica: O aluno se apoia em observações direta dos fenômenos (ex: aparência, dissolução visual) e explica com base no cotidiano, sem entrar em aspectos teóricos/microscópicos; visão empírica com linguagem técnica: O aluno usa termos científicos (íons, moléculas, polaridade etc.), mas muitas vezes sem entendimento profundo. Há um uso decorado ou impreciso da linguagem da ciência. E visão teórica microscópica: O aluno consegue compreender e explicar os fenômenos a partir da interação entre partículas, estruturadas da matéria, forças intermoleculares e processos invisíveis (níveis teórico e molecular) e por fim, a discussão articulada com a literatura. Essa estrutura permite acompanhar o raciocínio dos participantes, valorizando tanto as evidências empíricas quanto à interpretação fundamentada.

5.1 Entre misturas e conceitos científicos: como os licenciandos definem soluções

As respostas à primeira questão “Como você definiria uma solução química? Cite exemplos e explique suas características principais nos níveis macroscópico e microscópico” mostraram grande variação conceitual. Na visão macroscópica/fenomenológica, estudantes como L5 e L6 definiram soluções como “junção de substâncias” ou “mistura”, sem diferenciar homogêneas e sistemas heterogêneas. A visão empírica com linguagem técnica, presente em L2 e L11, trouxe termos como “soluto” e “solvente”, mas sem explorar o nível microscópico. Apenas L8 e L10 alcançaram a visão teórica microscópica, descrevendo dissociação iônica e solvatação de forma articulada. Esse padrão confirma Echeverria (1996) e Alves e Alexandrinho (2024) sobre a persistência de explicações parciais mesmo em etapas avançadas da formação.

Quadro 1: Entre misturas e conceitos científicos: como os licenciandos definem soluções.

Categorias	Licenciandos	Características
Visão empírica com linguagem técnica	1, 2, 4, 7, 11	Usam termos corretos (como soluto, solvente, mistura homogênea), mas não explicitam as interações moleculares, nem a estrutura da matéria.
Visão macroscópica/fenomenológica	3, 5, 6, 9	Confundem solução com qualquer mistura (até heterogênea), sem entrar no nível microscópico. Descrevem com base em aparência ou exemplos do cotidiano.
Visão teórica microscópica	8, 10	Descrevem corretamente a solução como mistura homogênea e abordam a presença de íons ou partículas em nível microscópico, incluindo solvatação

Fonte: Autora, 2025.

L5 afirmou que *“Solução é a mistura de duas substâncias”*. Essa resposta se enquadra na visão macroscópica/fenomenológica, pois se limita ao aspecto visível do fenômeno. Para Echeverria (1996), esse tipo de explicação evidencia a permanência de concepções iniciais, pouco articuladas ao modelo científico.

L2 escreveu que *“Solução é a mistura homogênea entre soluto e solvente”*. Trata-se de uma visão empírica com linguagem técnica, que usa termos corretos, mas não aborda o nível microscópico. Esse padrão já foi observado por Echeverria (1996) como um estágio intermediário na construção conceitual.

Já L10 destacou que *“Solução é formada pela interação entre o soluto e o solvente, podendo ocorrer dissociação iônica e solvatação”*. Essa é uma visão teórica microscópica, mostrando apropriação de modelos explicativos. Para Alves e Alexandrino (2024), esse tipo de resposta, embora menos frequente, sinaliza avanços consistentes na aprendizagem de conceitos químicos.

5.2 Dissolvendo o sal: do visível ao microscópio

Na análise da questão 2 “Utilizando desenhos, esquema ou descrições detalhadas, represente como você imagina que ocorre o processo de dissolução de: a) Sal de cozinha” na dissolução do NaCl, cinco estudantes apresentaram visão teórica microscópica, descrevendo adequadamente a separação de íons e sua solvatação, como

L10 e L11, que incluíram equações químicas. Outros, como L1 e L9, mantiveram a visão empírica com linguagem técnica, citando interações sem detalhamento. Os desenhos, quando utilizados por L3, L4 e L8, ajudaram na clareza conceitual, confirmando a importância de representações visuais no Ensino de Química (Gibin e Ferreira, 2010).

Quadro 2: Dissolvendo o sal do visível ao microscópio.

Categorias	Licenciandos	Características
Visão teórico microscópica (com escrita)	1, 2, 7, 10, 11	Entendem a dissociação iônica e solvatação. Usam equações e conceitos adequados.
Visão empírica com linguagem técnica	9	Descreve a separação de íons ou interações com a água, mas de forma parcial ou superficial.
Visão teórica microscópica (com desenho e com escrita)	5, 6, 8	Apresentam desenhos sobre o entendimento do conceito juntamente com conceitos adequados.
Visão teórica microscópica (com desenho)	3, 4	Apresentam desenhos sobre o entendimento do conceito

Fonte: Autora, 2025.

L11 respondeu que “*O NaCl se separa em Na^+ e Cl^- , que são envolvidos pelas moléculas de água*”. Essa é uma resposta de visão teórica microscópica, em consonância com o modelo aceito.

Já L1 afirma que “*O sal some na água*”, uma explicação fenomenológica que não revela compreensão do processo de solvatação. Echeverria (1996) ressalta que esse tipo de visão ainda é limitado por uma abordagem perceptiva.

L9 afirmou que “*O sal se mistura formando uma solução homogênea*”. Essa é uma visão empírica com linguagem técnica, pois descreve corretamente o termo “homogênea”, mas sem detalhar o processo microscópico. Gibin e Ferreira (2010) destacam que o uso de representações gráficas e simbólicas poderia auxiliar na superação dessas lacunas.

5.3 Açúcar na água: confundindo moléculas e íons

Continuando a questão 2 “Utilizando desenhos, esquema ou descrições detalhadas, represente como você imagina que ocorre o processo de dissolução de: b) sacarose”, na dissolução do açúcar, apenas L07 e L10 demonstraram visão teórica microscópica, reconhecendo que, por ser molecular, não há ionização. A maioria apresentou explicações vagas ou aplicou indevidamente a lógica da dissociação iônica. Esse equívoco, frequente no ensino de soluções, reforça a necessidade de diferenciar processos envolvendo compostos iônicos e moleculares (Alves & Alexandrino, 2024).

Quadro 3: Açúcar na água: confundindo moléculas e íons.

Categorias	Licenciandos	Características
Visão teórica microscópica (sem desenhos)	7, 10	Reconhecem que não há dissociação, e compreendem que não há formação de íons.
Visão teórica microscópica (com escrita e desenhos)	5, 8, 11	Apresentam desenhos sobre o entendimento do conceito juntamente com conceitos adequados.
Visão teórica microscópica (sem escrita e com desenhos)	3, 4	Apresentam desenhos sobre o entendimento do conceito
Visão empírica com linguagem técnica	1, 2, 6, 9	Misturam conceitos como polaridade, saturação, ângulo molecular, mas sem aprofundamento.

Fonte: Autora, 2025.

L7 explicou que “*O açúcar se dissolve sem quebrar em íons, apenas as moléculas se dispersam*”. Trata-se de uma visão teórica microscópica, adequada ao fenômeno.

Por outro lado, L4 escreveu que “*O açúcar se separa em cargas positivas e negativas*”. Essa é uma explicação incorreta, pois confunde substâncias moleculares com iônicas. Situações como essa foram descritas por Alves e Alexandrino (2024), ao analisarem dificuldades persistentes no ensino de soluções.

5.4 Entre o cheio e o vazio: concepções sobre espaço entre moléculas

Na questão 3 “O que você entende por espaço vazio entre as moléculas?” Quatro participantes, L6, L7, L10 e L11, apresentaram visão teórica microscópica, associando o espaço vazio às repulsões eletrônicas e à organização molecular. Outros quatro ficaram

na visão empírica com linguagem técnica, mencionando termos técnicos sem articulação teórica consistente. Três mantiveram explicações fenomenológicas vagas, confirmando as dificuldades relatadas por Gibin e Ferreira (2010) no ensino de estrutura da matéria.

Quadro 4: Entre o cheio e o vazio: concepções sobre espaço entre moléculas.

Categorias	Licenciandos	Características
Visão teórico microscópica	06, 07, 10, 11	Explicam os espaços com base em repulsões, ligações e estados físicos, mencionam reorganização molecular.
Visão empírica com linguagem técnica	03, 05, 08, 09	Mencionam geometria, ligações ou interações, mas sem detalhamento teórico.
Visão macroscópica/fenomenológica	01, 02, 04	Conceito vaga ou confuso, como “presença constante de partículas” ou força molecular como espaço vazio”.

Fonte: Autora, 2025.

L6 afirmou que *“Existe espaço vazio entre as moléculas, preenchido pelas forças de repulsão”*. Essa resposta é uma visão teórica microscópica, articulada a conceitos de estrutura da matéria.

L1 declarou que *“As moléculas ficam grudadas em espaço”*, caracterizando uma visão fenomenológica simplificada. Gibin e Ferreira (2010) ressaltam que muitos estudantes elaboram representações “mecânicas” do mundo microscópico, sem compreender a complexidade das interações.

5.5 Quando a água rejeita o óleo: polaridade e interações moleculares

Na questão 4 “Porque algumas substâncias não se dissolvem na água, por exemplo o óleo?” sete licenciandos apresentaram visão empírica com linguagem técnica, citando a diferença de polaridade como justificativa para a insolubilidade, mas sem detalhar interações intermoleculares. Quatro alcançaram visão teórica microscópica, conectando polaridade, forças intermoleculares e efeito hidrofóbico. Embora a regra “semelhante dissolve semelhante” seja conhecida, seu pouco uso articulado a modelos teóricos indica lacunas conceituais.

Quadro 5: Quando a água rejeita o óleo: polaridade e interações moleculares.

Categorias	Licenciandos	Características
Visão empírica com linguagem técnica	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10	Usam termos como “polar/apolar” corretamente, mas sem explorar a estrutura molecular ou interações.
Visão teórico microscópica	6, 7, 8, 11	Reconhecem a influência da polaridade, ligações e hidrofobicidade. Apresentam relação com interação molecular.

Fonte: Autora, 2025.

L2 disse que *“A água é polar e o óleo apolar, por isso não se misturam”*. Essa é uma visão empírica com linguagem técnica, fundamentada em uma regra prática, mas sem detalhar os mecanismos.

Já L10 explicou que *“A água forma interações por pontes de hidrogênio, enquanto o óleo não consegue interagir devido à polaridade, ocorrendo o efeito hidrofóbico”*. Trata-se de uma visão teórica microscópica, corrente com os modelos atuais. Segundo Santos e Schnetzler (2010), explicitar os três níveis de representação é essencial para que os alunos consolidem esse tipo de raciocínio.

5.6 Entre o aprender e o ensinar: contribuições para a prática docente

Na questão 5 “Você acredita que os conteúdos abordados sobre soluções durante sua formação contribuem para sua compreensão e para sua formatura prática docente? Justifique sua resposta” seis participantes afirmaram que o estudo de soluções contribuiu significativamente para sua prática futura, destacando conceitos aplicáveis ao ensino básico. Quatro apontaram contribuições parciais, citando lacunas na abordagem ou excesso de foco em cálculos. Um participante considerou o tratamento do tema superficial. Tais percepções confirmam Tavares e Alarcão (2001) sobre a necessidade de integração entre teoria e prática na formação inicial.

Quadro 6: Entre o aprender e o ensinar: contribuições para a prática docente.

Categorias	Licenciandos	Características
Sim contribuiu	1, 4, 6, 7, 8, 11	Relacionam a importância do conteúdo com a capacidade de compreender a estrutura da matéria e ensinar com base em conceitos científicos.
Contribuiu	2, 3, 9, 10	Relatam a importância do conteúdo, mas

parcialmente		com foco no ensino básico ou dificuldades enfrentadas no curso
Não contribuiu	5	Relata que o ensino foi superficial e pouco explorado, sem evidência de apropriação teórica.

Fonte: Autora, 2025.

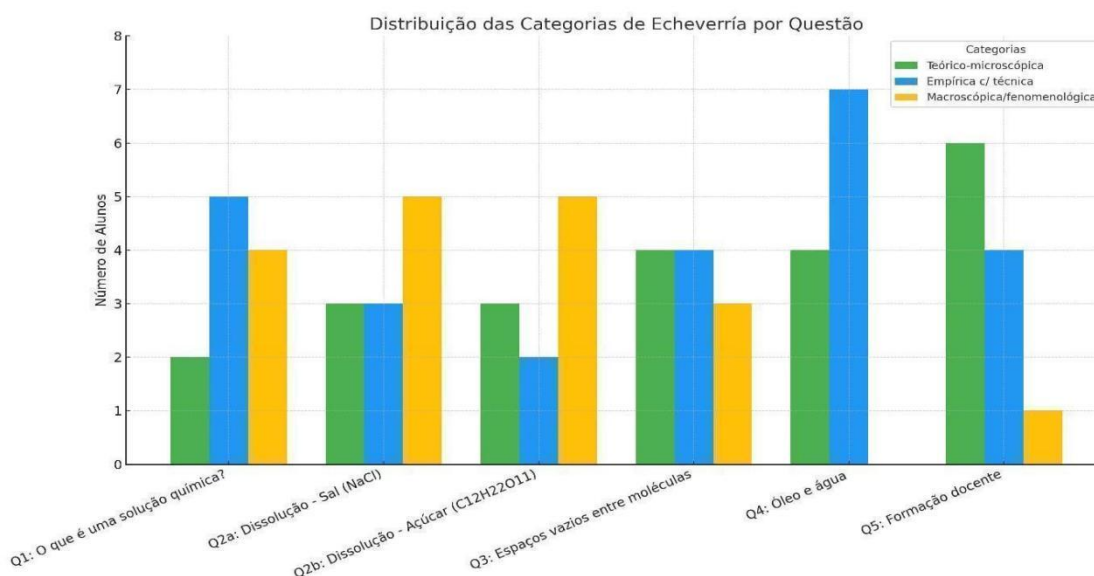
L3 declarou que *“É importante porque os alunos veem na prática do dia a dia, como no preparo de sucos e café”*. Essa fala aproxima-se da visão macroscópica, conectada ao cotidiano.

L11 destacou que *“Contribui porque posso explicar aos alunos a diferença entre mistura homogênea e heterogênea, e também trabalhar com experimentos”*. Essa é uma visão empírica com linguagem técnica, aplicada ao contexto didático.

Já L09 afirmou que *“Achei que foi tratado de forma superficial, sem aprofundamento”*. Essa percepção crítica dialoga com Tavares e Alarcão (2001), que apontam a importância de integrar teoria e prática na formação inicial docente.

O gráfico a seguir apresenta a distribuição das respostas dos licenciandos em Química nas três visões das categorias de Echeverria (1996). macroscópica ou fenomenológica, empírica com linguagem técnica e teórica microscópica, conforme analisado nas questões. De acordo com o gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição das categorias de Echeverria (1996).



Fonte: Autora, 2025.

Vale ressaltar que na visão macroscópica ou fenomenológica, o licenciando se apoia em observações direta dos fenômenos, como aparência, dissolução visual, e explica com base no cotidiano, sem entrar em aspectos teóricos/microscópicos. Na visão empírica com linguagem técnica, o licenciando usa termos científicos (íons, moléculas, polaridade etc.), mas muitas vezes sem entendimento profundo. Há um uso decorado ou impreciso da linguagem da ciência. Já na visão teórica microscópica, o licenciando consegue compreender e explicar os fenômenos a partir da interação entre partículas, estruturadas da matéria, forças intermoleculares e processos invisíveis – níveis teórico e molecular.

Com base no gráfico apresentado acima sobre a categorização das respostas segundo Echeverria (1996), observa-se que a maior concentração de respostas se encontra na categoria empírica com a linguagem técnica, refletindo uma predominância dos alunos. Isso indica que, embora os estudantes utilizem termos científicos como “íons”, “moléculas” ou “polaridade”, muitas vezes o fazem de forma superficial ou pouco articulada com os modelos teóricos da química.

A zona teórica modelar está representada de forma mais limitada, como mostram as menores quantidades de alunos classificados nessa categoria. Isso revela que alguns alunos conseguem acessar representações mais abstratas e explicar os fenômenos químicos com base na estrutura da matéria e nas interações entre partículas.

Por outro lado, a presença significativa da resposta na visão macroscópica/fenomenológica, em diversas questões, aponta para uma permanência de concepções descontextualizadas e baseadas apenas na observação direta ou em exemplos cotidianos. Essa manifestação da zona fenomenológica evidencia um distanciamento dos fundamentos da ciência formal e ressalta um dos principais desafios da formação inicial.

Em síntese, os dados revelam uma formação ainda em processo, com necessidade de maior investimento na articulação entre linguagem científica e modelos teóricos, a fim de consolidar uma compreensão no contexto da docência.

6. CONCLUSÃO

Com base na análise qualitativa das respostas do questionário, emergiram evidências de lacunas conceituais significativas, mesmo entre os concluintes do curso. Observou-se que muitos alunos apresentam compreensões fragmentadas acerca do fenômeno da dissolução, e que suas representações gráficas e escritas revelam dificuldades em integrar os níveis macroscópico, microscópico e simbólico, além de uma compreensão parcial das interações intermoleculares.

Esses resultados reforçam a necessidade de práticas pedagógicas que favoreçam a construção de significados mais amplos e coerentes sobre os conceitos de soluções, incentivando o uso de analogias, modelos didáticos, linguagem científica precisa e articulação entre os diferentes níveis de representação. Conclui-se, portanto, que mesmo em etapas avançadas da formação inicial em Química, persistem desafios conceituais relevantes, o que evidencia a urgência de estratégias didáticas mais integradas e significativas. Espera-se que esse estudo contribua para a discussão sobre o ensino de soluções e sirva como subsídio para o aprimoramento das práticas formativas no ensino superior de Química.

Acredito que é essencial repensar na formação inicial dos licenciandos em Química, investindo em métodos que integrem experiências práticas desde os primeiros períodos do curso. Esse acesso com a realidade escolar permite que os futuros professores compreendam os desafios e especificidades do ambiente educacional, favorecendo uma preparação mais efetiva para a atuação docente. Além disso, é necessário estimular a reflexão crítica sobre o “fazer docente”, ou seja, sobre o papel do professor como mediador do conhecimento, que deve considerar o contexto social, as dificuldades dos alunos e a relevância dos conteúdos ensinados. Essa articulação entre teoria e prática é essencial para que o professor de Química se sinta preparado não apenas para dominar o conteúdo, mas também para ensinar de forma enquadrada, significativa e capaz de promover a construção do conhecimento de forma ativa e participativa.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. W. R.; ALEXANDRINO, D. M. Concepções de estudantes do ensino médio sobre soluções químicas: reflexões a partir do desenvolvimento de uma sequência didática. *Revista de Iniciação à Docência*, v. 9, n. 1, e13636, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/riduesb.v9i1.13636>. Acesso em: 15 jul. 2025.

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ECHEVERRIA, A. R. A formação das soluções: como os estudantes concebem a dissolução. *Química Nova na Escola*, n. 3, p. 15-18, maio 1996.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, C. V.; SANTOS, F. M. T. dos. O perfil de cursos de licenciatura e estudantes de Química do Brasil: contribuições do ENADE/2011. In: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC*, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. Anais [...]. Águas de Lindóia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), 2015.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professor de ciências. *Ciências & Educação*, Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GAUCHE, R. et al. Formação de professores de Química: concepções e proposições. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 27, fev. 2008.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. A formação inicial em química baseada em conceitos representados por meio de modelos mentais. *Química Nova*, São Paulo, v. 33, n. 8, p. 1808-1814, ago. 2010.

MARTINS, L. F. et al. O ensino de Química no Ensino Médio: práticas, desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Química*, v. 35, n. 1, p. 44-49, 2013.

NIEZER, T. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 15, n. 3, p. 428-449, 2016. Disponível em:

https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_4.pdf. Acesso em: 15 jul. 2025.

SANTOS, W. L. P. dos; PORTO, P. A. A pesquisa em Ensino de Química como área estratégica para o desenvolvimento da química. *Química Nova*, São Paulo, v. 36, n. 10, 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. 160 p.

TAVARES, J.; ALARÇÃO, I. Paradigmas de formação e investigação no ensino superior para o terceiro milênio. In: ALARÇÃO, I. (org.). *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade*. Porto Alegre: Artmed, 2001. 44 p.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (org.). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para Educação Básica no Brasil*. Ijuí, 2007. 220 p.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO BASEADO E ADAPTADO A PARTIR DE ECHEVERRIA (1996)

1. Como você definiria uma solução química? Cite exemplos e explique suas características principais nos níveis macroscópico e microscópico.
2. Utilizando desenhos, esquema ou descrições detalhadas, represente como você imagina que ocorre o processo de dissolução de:
 - a) Sal de cozinha (NaCl)
 - b) Açúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
3. O que você entende por espaço vazio entre as moléculas?
4. Porque algumas substâncias não se dissolvem na água, como por exemplo o óleo?
5. Você acredita que os conteúdos abordados sobre soluções durante sua formação contribuem para sua compreensão e para sua futura prática docente? Justifique sua resposta.

APÊNDICE B

RESPOSTAS OBTIDAS A PARTIR DO QUESTIONÁRIO

1- Como você definiria uma solução química? Cite exemplos e explique suas características principais nos níveis macroscópico e microscópico.

L1: É uma mistura homogênea, onde há a presença de uma ou mais substâncias, onde tem o soluto que está dissolvido em um solvente. Água com sal, Água com açúcar.

L2: Uma solução é quando você pega um determinado reagente e mistura com outro. Um soluto e um solvente, e ao se misturarem formam uma solução. Tipo água + NaCl.

L3: Como uma mistura de substâncias que podem ser homogêneas ou heterogêneas. Homogênea: apresenta apenas uma fase e pode ser água e açúcar ou café e chá. Heterogênea: apresenta mais de uma fase e pode ser água e areia.

L4: Uma solução química é a composição de diversos elementos, moléculas ou substâncias. Ex: H₂O, HCl, Sacarose; Macroscópico – matéria. Microscópico – átomos/moléculas.

L5: Solução química é a mistura de várias substâncias em um recipiente. Ex: Água + sal, água e óleo, leite.

L6: Solução: é a junção de duas ou mais substâncias. Ex: água com sal que seria macroscópico, pois apenas vemos uma substância. Ex: água e óleo que seria microscópico, pois por mais que estejam em uma solução, há as duas moléculas ali presentes: sal e água.

L7: Uma solução química é caracterizada pela presença de duas ou mais substâncias. Ex: NaCl, HCl.

L8: Solução é uma mistura homogênea de 2 ou mais substâncias. Um exemplo é a solução saturada de NaCl, onde macroscopicamente se observa uma mistura homogênea

incolor. Microscopicamente há moléculas de água em seus estados iônicos e íons Na^+ e Cl^- .

L9: Mistura química de uma ou mais substâncias presentes, podendo ser classificada em homogênea ou heterogênea.

L10: Uma solução também recebe o nome de mistura homogênea. Assim, a solução, embora com muitos comportamentos, apresenta uma única fase. A solução também pode ser chamada de mistura homogênea, uma vez que, embora com muitos comportamentos, possui uma única fase. Vou citar uma solução, envolvendo sal e água em excesso, como exemplo: macroscopicamente, visualizamos apenas a água, isto é, apenas a fase líquida. Microscopicamente, o sal é dissociado e, dessa forma, os íons são solvatados.

L11: Uma solução química é uma mistura de substâncias químicas, sendo esta mistura constituída de 2 ou mais substâncias. Ex: HCl , H_2SO_4 , CuSO_4 . Essas soluções são constituídas de uma única fase e possui em várias moléculas de elementos e compostos diferentes.

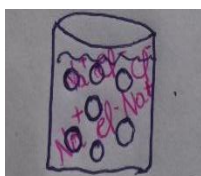
2- Utilizando desenhos, esquema ou descrições detalhadas, represente como você imagina que ocorre o processo de dissolução de:

a) Sal de Cozinha (NaCl)

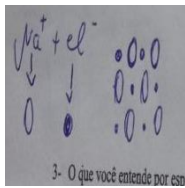
L1: Quando o NaCl é colocado na água, as moléculas polares de água interagem com os íons positivos e os íons negativos.

L2: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

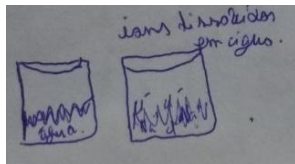
L3:



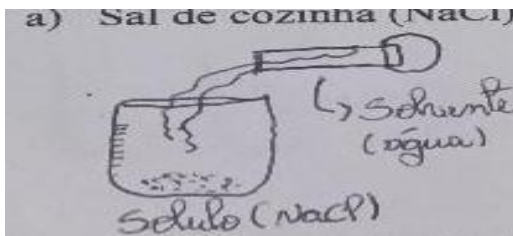
L4:



L5:

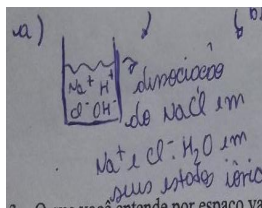


L6:

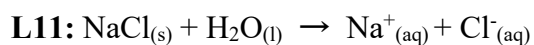
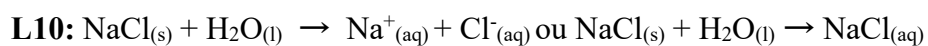


L7: É uma substância iônica, quando adicionado em água ocorre a separação dos íons Na^+ e Cl^- pelo processo de solvatação.

L08:



L09: É dissolvido em água, onde ocorre interação entre o sal e a água, dissociando ionicamente o sal.

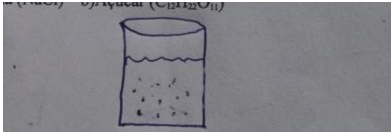


b) Açúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

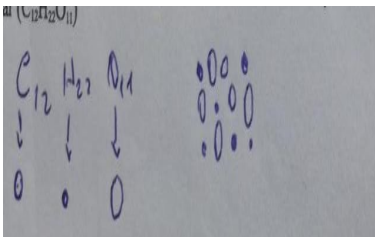
L1: A sacarose é uma molécula polar, mas não é iônica.

L2: As moléculas polares da água vão ser afastadas entre si, ou seja, o ângulo em que elas vão estar quando interagem entre si.

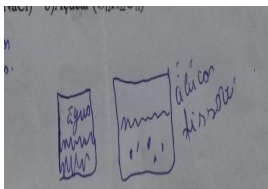
L3:



L4:



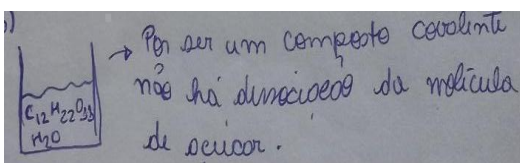
L5:



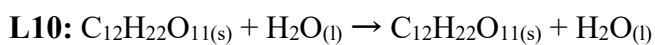
L6: O processo de açúcar ocorre da mesma forma, mas tem soluções saturadas, insaturadas e supersaturadas.

L7: O açúcar por ser moléculas, não ocorre o processo de ionização, ou seja, não formam íons.

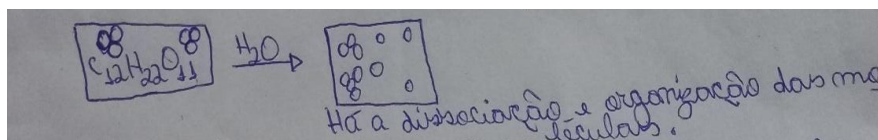
L8:



L9: É dissolvido molecularmente pela água, quebrando a ligação presente



L11:



3- O que você entende por espaço vazio entre as moléculas?

L1: É a região onde tem a presença constante de partículas materiais

L2: É quando as moléculas estão um pouco afastadas entre si. Ou seja, o ângulo em que elas vão estar quando interagem entre si.

L3: Entendo que dependendo do estado físico da matéria as moléculas podem estar mais próximas ou não.

L4: O espaço vazio é a força molecular entre os átomos. Pode ser a ligação dipolo – dipolo / dipolo - induzido, dentre outros.

L5: Os espaços vazios entre as moléculas podem ser das ligações e também interações eletrostáticas que pode existir entre elas.

L6: Entendo que as moléculas ocorrem uma ligação eletrostática elas nunca estão totalmente ligadas, sempre há um espaço entre elas, esse espaço é muito pequeno, porém existe. Isso pode explicar os estados físicos. Sólido: muito próximos. Líquido: pouco mais separados. Gasoso: muito separados.

L7: Microscopicamente, as moléculas nunca se ligam completamente, sempre existem um espaço entre elas, as interações que ocorrem entre elas são interações eletrostáticas que ocorrem devido às diferenças energéticas entre elas e a polaridade.

L8: São espaços presentes devido a geometria das moléculas.

L9: Termo bem complexo de avaliar, uma vez que se compreende que as moléculas estão sempre interagindo entre si, mesmo que seja baixa essa interação.

L10: O espaço vazio entre as moléculas é causado pelas repulsões entre as nuvens de elétrons. As moléculas de água, por exemplo ao fazer as ligações de hidrogênio, apresenta uma repulsão mínima entre as moléculas a fim de garantir a estabilidade.

L11: São regiões em que não há ocupação das moléculas, pois por conta da reorganização das moléculas elas adquirem geometria (arranjos) que causam esses espaços vazios.

4- Porque algumas substâncias não se dissolvem na água, por exemplo o óleo?

L1: O óleo é apolar e a água é polar

L2: Por conta da polaridade das moléculas, assim fazendo o óleo não se dissolver na água.

L3: Por conta da polaridade de algumas substâncias que são diferentes, assim como água e óleo (polar e apolar).

L4: Devido a questão hidrofóbica e hidrofílica. Além da polaridade das moléculas.

L5: Por vários fatores, um deles é a polaridade das substâncias e a capacidade de solubilidade que a substância tem de ser dissociada em outra.

L6: Por causa que uma é apolar e a outra polar. E semelhante dissolve semelhante, por isso óleo não se dissolve por serem diferentes.

L7: Por causa da polaridade. O óleo é uma substância apolar enquanto a água é uma substância polar. Substâncias com polaridades diferentes não se misturam.

L8: Devido ao tipo de ligação presente nas moléculas além disso, a polaridade da molécula também influencia. Moléculas apolares não se dissolvem em água devido ao seu caráter hidrofóbico.

L9: Vários fatores como a densidade e a insolubilidade do óleo em água de interação molecular entre o solvente e o soluto baixa.

L10: Em razão da sua polaridade. O caráter polar e apolar define uma substância e outra são miscíveis entre si.

L11: Isso ocorre devido à polaridade das moléculas das substâncias, pois uma substância é polar e a outra é apolar, além disso a densidade influencia no processo da de dissolução.

5- Você acredita que os conteúdos abordados sobre soluções durante sua formação contribuem para sua compreensão e para sua formação prática docente? Justifique sua resposta.

L1: Sim. Pois consegui aprofundar os conhecimentos que tinha aprendido no ensino médio, e na graduação conseguir aprender coisas novas, sendo de extrema importância para minha formação.

L2: O conteúdo sobre soluções pode ser considerado simples para muitos, mas é um conteúdo que deixa a pessoa um pouco confusa, mas, acredito que é da minha compreensão esse conteúdo.

L3: Sim, mas acredito que é um assunto pouco falado em aulas mesmo sendo tão simples.

L4: Sim, as abordagens contribuem para o desenvolvimento crítico do aluno, tornando-o uma formação qualificada.

L5: Não, pois esse conteúdo de certa forma não foi explicado aprofundado, mas sim de forma superficial. Então isso faz com que ocorra algumas dúvidas importantes.

L6: Sim, pois é um conteúdo que nós vemos bem no início do curso e com o passar do tempo temos contato com esse assunto durante outras disciplinas. Então é algo que sempre temos e vemos no nosso dia a dia.

L7: Com certeza sim, os conceitos de solubilidade, polaridade, superfície de contato, viscosidade, densidade, molabilidade e etc. São tópicos fundamentais para o ensino básico, tendo uma boa compreensão delas partir deles podemos saber porque algumas substâncias reagem ou não e ainda aplicar na vida diária.

L8: Sim, porque são conteúdos essenciais para o aluno entender toda a química.

L9: Acredito que contribui regularmente, uma vez que temos acesso a esse conteúdo nos períodos iniciais do curso, o que dificulta lembrar detalhadamente cada processo.

L10: Acredito que sim, mas senti que na disciplina de “Química Geral” houve uma ênfase nos cálculos de concentração de solução. Faltou uma elucidação clara e aprofundada da parte iônica.

L11: Contribuem sim, porque além da explicação e representação do conteúdo abordado de forma textual e experimental é possível ter uma melhor compreensão e possibilidades de partilhar esses conhecimentos futuramente.

ANEXO A

Termo de autorização, para utilizar o questionário



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Maria Indaiá Santos Bispo do projeto de pesquisa intitulado “Concepções dos concluintes da graduação em química em relação ao conteúdo químico de soluções” a realizar as fotos/filmagem que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O pesquisador responsável e sua equipe comprometem-se em cumprir as Res. 466/2012 e 510/2016 CNS. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos/imagens (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Itabaiana, em ____/____/____

Entrevistado

Responsável Legal CPF (Caso o entrevistado seja menor – incapaz)

Pesquisador responsável pela entrevista