

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A COMPREENSÃO DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA

Marília Macário Simões do Nascimento ¹
Maria dos Prazeres Arruda da Silva Alves ²

RESUMO

O estudo trazido nesse artigo tem como foco apresentar um relato de experiência de uma residente do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que buscou mostrar em sua regência a relevância de unir a teoria com a prática no Ensino de Química. O uso da experimentação no ensino de química contribui para que o estudante reconheça o conhecimento científico com base em práticas do seu cotidiano. Foi utilizado o conteúdo de Soluções Químicas como foco da intervenção que possibilitou a produção de suco artificial dentro de sala de aula para explicar as definições e fórmulas presentes no conteúdo; explicando os diferentes tipos de concentrações nas soluções seja no laboratório quanto no dia a dia dos discentes. Intervenção essa que foi classificada como satisfatória por conseguir estimular o crescimento do conhecimento científico dos estudantes.

Palavras-chave: Experimentação, Soluções, Participação Ativa, Cotidiano.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que explica o que é matéria e suas transformações trata bastante da evolução da vida, natureza e de que se compõe os objetos. Entretanto, mesmo que a Química tenha muitas explicações para tudo que se constitui no cotidiano do indivíduo, por muitas vezes esse ensino não é tratado dessa forma. O ensino de Química é apresentado pela maioria dos professores em um modelo de ensino mais tradicional, pois há a memorização dos conceitos, as regras de nomenclatura, os cálculos técnicos na aplicação de fórmulas para a resolução de problemas, porém para o discente se torna algo monótono e menos atraente. Foi com a chegada de leis e diretrizes na Educação Básica, a partir da década de 1990, que estimulava o ensino das ciências de forma mais contextualizada e atrativa para que os professores tivessem um novo olhar na metodologia de ensino.

¹ Graduanda do Curso de Lic. em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, marilia.macario@ufrpe.br;

² Supervisora do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, maria.pasilva@ufrpe.br

Relato de Experiência do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, núcleo Química-SEDE.

Foi somente após a formulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) que a educação básica passou a ser não somente um preparatório para o ensino superior, mas sim um ensino que ajude o jovem a se formar um bom cidadão tendo compreensões sobre a vida como um todo, se tornando ativos participativos na sua construção de conhecimento cultural, político, econômico e social e não somente científico.

Com isso, pensando em trazer para mais perto do cotidiano dos jovens o conhecimento adquirido na Educação Básica, a mais nova versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o uso da contextualização no Ensino das Ciências para que os conteúdos sejam tratados cada vez mais perto da realidade dos alunos, fazendo eles terem uma melhor associação da teoria científica com a prática. Além disso, a BNCC também afirma que os processos e práticas de investigação também merecem destaque especial nessa área. Então, quando se aposta nesta proposta de intervenção o uso de atividades experimentais no Ensino de Química, ajudará a fazer com que o conteúdo desta matéria seja trazido de forma mais clara para os alunos sem se desligar do conhecimento científico apresentado.

A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência. Giordan (1999) constatou que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, que atribuem a esta um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos, contribuindo para uma aprendizagem colaborativa, através da realização de experimentos em equipe e a colaboração entre as equipes.

Nesse sentido, para transformar o Ensino de Química mais inovador, atraente e inserido no cotidiano dos estudantes, fazendo com que eles observassem em uma atividade experimental simples como a presença do conteúdo de soluções químicas está constantemente no dia a dia de cada indivíduo e que por muitas vezes não é relacionado a um conteúdo científico. Foi realizado uma intervenção pedagógica que buscou promover a aplicação de experimentos simples sobre o conteúdo de soluções na 2ª série do Ensino Médio, pois foram as turmas que a autora do artigo realizou suas regências durante o Programa de Residência Pedagógica do seu curso. A intervenção foi realizada em três aulas geminada com duração de 2h cada na qual na primeira aula realizou-se a atividade experimental como forma de introduzir o conteúdo e trazer de forma contextualizada, para que na segunda aula ocorresse o aprofundamento dos conteúdos abordados para que ocorresse a evolução do conhecimento cognitivo do estudante sobre o tema.

E na última aula foi realizada uma atividade avaliativa a partir da resolução de questões sobre o tema, essas questões os estudantes trouxeram para a sala de aula já feitas e com a residente ocorreu a correção.

Na turma notou-se que o ensino de Físico-Química trazia, muitas vezes, lacunas no processo de desenvolvimento do conhecimento. Ao reconhecer as dificuldades que se apresentam nessa realidade, dificultando o trabalho do professor e o interesse dos alunos, fez-se necessárias alternativas pedagógicas que contribuíssem para a aprendizagem desses conceitos. O uso da atividade experimental trouxe interesse nos alunos e facilitou para o despertar do senso crítico-investigativo de cada um deles, fazendo com que ao chegar na última aula da sequência didática o avanço cognitivo tenha sido alcançado e todos os estudantes sabiam aplicar as fórmulas do conteúdo de forma correta e reconhecer o que era soluto e o que era solvente dentro de uma solução, além de saber como formar uma solução e definir seu tipo: saturada, supersaturada, insaturada e saturada com corpo de fundo.

Dentre desse contexto, propomos a seguinte questão de pesquisa: Como a experimentação ajuda na compreensão do conteúdo de soluções? Para buscar respostas à questão apresentada, delimitou-se como objetivo geral analisar a utilização de experimentos como uma ferramenta para auxiliar a compreensão do conteúdo de química sobre Soluções, despertando então o senso crítico-investigativo em sala de aula. Para os objetivos específicos foram delimitados: Analisar aspectos positivos e negativos de um sistema de aulas teóricas e de aulas práticas com o uso de experimentos. Trazer a experimentação simples para poder ser ligado com situações do cotidiano dos alunos, sem perder o nexos com o conteúdo abordado. Verificar a evolução da aprendizagem do conteúdo após a intervenção proposta.

REFERENCIAL TEÓRICO

- **O ensino das Ciências e a relevância da experimentação**

O Ensino das Ciências foi, por muitas vezes, taxado pelos alunos de educação básica como matérias ditas sendo bastante difíceis, chatas e que não tem utilidade nenhuma na vida deles por ser apresentada, na maioria das vezes, por metodologias de ensino tradicionalmente empregada. Assim, a memorização dos conceitos, as regras de nomenclatura, os cálculos técnicos na aplicação de fórmulas para a resolução de problemas, se torna algo monótono para ser utilizado como mecanismo de aprendizagem.

Foi somente após a formulação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) e o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) que a educação básica passou a ser um ensino que ajude o jovem a se formar como um bom cidadão tendo compreensões sobre a vida como um todo, se tornando ativos participativos na sua construção de conhecimento cultural, político, econômico e social e não somente científico.

Com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sua atualização em 2017, o uso da contextualização no ensino das Ciências se tornou algo ainda mais enfatizado, trazendo como recomendação um ensino que traga temáticas ligadas a realidade do discente, para assim trazer um melhor sentido à teoria científica:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BNCC, 2017, p. 549).

Chassot et al. (1993) argumenta que Química Contextualizada é aquela que apresenta certa utilidade para o cidadão, pois traz sentido para sua vida, e assim a aplicação do conhecimento químico pode ser muito útil para compreender alguns fenômenos. Então, ensinar Química de forma contextualizada seria “abrir as janelas da sala de aula para o mundo, promovendo relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida” (CHASSOT et al. 1993, pág.50).

No PCNEM (2002) afirma que ao incluirmos o aluno dentro da sala de aula e fazer com que ocorra também uma interação aluno-aluno, não somente aluno-professor, facilita o crescimento cognitivo e estimula o trabalho em equipe quando realizamos atividades práticas:

O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural (BRASIL, 2002, p. 7).

Com isso, a experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência. Giordan (1999) constatou que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, que atribuem a esta um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos. Este autor também destacou a contribuição das aulas práticas para a aprendizagem colaborativa, através da realização de experimentos em equipe e a colaboração entre as equipes. Assim, a formação de um espírito colaborativo de equipe contribui para uma contextualização socialmente significativa para a aprendizagem no ponto

de vista da problematização (temas socialmente relevantes) e na organização do conhecimento científico (temas epistemologicamente significativos).

Por conseguinte, a utilização de atividades experimentais nas aulas de Química, segundo Alves Filho (2000) possui o objetivo pedagógico de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o interativo, no qual os estudantes podem participar de forma ativa. Desta forma, o comportamento do professor na atividade experimental deve ser como um mediador, pois a sua ajuda pedagógica é fundamental para que proporcione mais interatividade, dinamismo e reflexão. É importante para o professor valorizar as várias formas de pensamentos e hipóteses de solução para o problema apresentado pelos alunos, proporcionando a participação ativa do estudante durante a aula, avançando em direção à compreensão e construção de explicações para os fenômenos, ajudando assim, o professor saber qual melhor forma de integração da teoria com a prática a partir do interesse despertado pelos jovens. Desta forma, a experimentação não só se torna a parte “divertida” do ensino da Química, mas também desperta nos alunos o crescimento crítico-investigativo no ensino-aprendizagem.

- **O ensino de Química e a relevância do estudo sobre soluções químicas**

Em relação ao ensino de Química, as diretrizes curriculares assumem, explicitamente, que o conhecimento químico é fundamental para instrumentalizar o aluno na tomada de decisões e julgamentos, promovendo condições para que exerça sua cidadania, como parte da Educação Básica.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. (BRASIL, 1998, p. 30).

Entretanto, o ensino de Química por muitas vezes não é correlacionado a um estudo ligado a fatos cotidianos, ambientais e industriais, tratando o conhecimento teórico científico-tecnológico dos conceitos químicos de forma isolada da vivência do estudante. Essa pouca preocupação na abordagem dos conceitos científicos resulta no esvaziamento dos conteúdos e a Química perde seu objetivo científico de ensino, pois valoriza a permanência da concepção de que não se é necessário aprender química já que não vai agregar em nada na vida.

Em linhas gerais, considera-se que a falta de conhecimento em Química, poderá ser um fator de exclusão do aluno, por dificultar a compreensão dos fenômenos e das transformações

da matéria e, por consequência, a interpretação do meio em que se encontra inserido (KUENZER, 2005). Assim, evidencia-se a importância do estudo das Soluções em química para a formação cidadã para compreender as atividades cotidianas, ampliando sua interpretação sobre as transformações do mundo e auxiliando na tomada de possíveis decisões.

O estudo sobre Soluções, na estrutura da base nacional comum curricular é comumente trabalhado pela disciplina de Química na 2ª série do Ensino Médio. É indiscutível sua importância no ensino de Química, considerando sua ampla aplicação, tanto nas atividades diárias e de funcionamento dos organismos vivos, como em processos industriais. Apesar de estar presente na vida das pessoas, seu estudo remete ao conhecimento prévio de outros conceitos químicos, bem como, à aplicação de fórmulas e equações vinculadas à noção microscópica dos processos químicos que acabam valorizando os aspectos quantitativos em detrimento dos aspectos qualitativos (ECHEVERRIA, 1996). O estudante precisa ter uma compreensão de ideias relativas à mistura, substância, ligações químicas, modelo corpuscular da matéria, interação química, entre tantos outros relacionados à transformação da matéria para ter um bom desenvolvimento do estudo.

Considerando o amplo leque de conceitos ligados à definição de Soluções, admite-se a conceituação de Russel (1994, p. 555) que descreve:

As soluções são definidas como misturas homogêneas e podem ser sólidas, líquidas e gasosas. Quando uma solução é muito rica em um componente, este componente é geralmente chamada solvente, enquanto os outros são chamados de solutos. A composição de uma solução pode ser expressa quantitativamente especificando-se as concentrações de um ou mais componentes. Várias unidades de concentração são importantes, incluindo a fração molar, a percentagem molar, a molaridade, a molalidade e a percentagem em massa (RUSSEL, 1994, p.555 *apud* NIEZER, 2012, p. 31-32)

Por isso, que com uma abordagem do estudo de Soluções baseada na aplicação de atividades práticas que remetem a experimentos com base no cotidiano do aluno. Despertando assim o interesse na aprendizagem.

METODOLOGIA

Para ajudar na melhoria do ensino-aprendizagem dos alunos da turma da 2ª série do Ensino Médio, estimulando então sua atenção e participação na sala de aula e desconstruindo a ideologia de que a disciplina de Química é chata e não tem nada a ver com o cotidiano; optamos por uma metodologia de pesquisa ativa; qualitativa e contextualizada para aplicar

A abordagem qualitativa, segundo Chizzotti (2005), parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissolúvel entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. Dessa forma, o conhecimento não se reduz a um aglomerado de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerente e neutro, está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações.

Oliveira (2005) corrobora ideias de Chizzotti, dizendo que:

[...] abordagem qualitativa ou pesquisa qualitativa como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, que devem ser apresentados de forma descritiva (p.41).

A pesquisa em tela, além de qualitativa, foi uma pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica, pois segundo DAMIANI et al:

é um modelo de investigação que envolveu o planejamento e implementação de interferências que auxiliem no avanço, na melhoria, no processo de ensino e aprendizagem do sujeito que participou ativamente do processo, e a posteriori, a avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI *et al*, 2013, p.58).

Após as observações das aulas anteriores da professora de química, era reconhecido que os estudantes achavam a disciplina de Química interessante, mas por terem concepções prévias já formuladas no pensamento de que era difícil por causa dos cálculos e que tinham muitos conceitos científicos, como forma de dismistificar essas concepções e trazer um ensino mais fluído e atraente, buscou-se trazer a produção de suco artificial em sala de aula para que a partir da atividade experimental simples facilitasse o interesse de aprender os conceitos químicos e assim ter mais interação na sala de aula.

A utilização da experimentação vinculada a contextualização será o foco da proposta da intervenção, estimulando então a ligação do teórico com o prático no ensino de Química. A proposta será desenvolvida em três etapas, sendo seis aulas (60min cada) realizadas para o desenvolvimento da proposta. Sendo a primeira aula uma atividade prática em sala de aula.

- **Contexto da Pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de ensino federal vinculada a Universidade Federal Rural de Pernambuco na qual era o ambiente de prática para a residente, autora desse artigo, pois fazia parte das escolas parceiras do Programa de Residência Pedagógica.

Na escola as turmas do Ensino Médio tinham duas aulas de Química por semana com duração de 60min cada aula, sendo essas duas aulas seguidas formando o conjunto de aula geminada, o que facilitaria para o desenvolvimento da sequência didática. Dessa forma a sequência didática foi-se realizada em 3 dias, contabilizando 6 aulas.

- **Participantes da Pesquisa**

Participaram desta pesquisa 29 alunos da turma da 2ª série do Ensino Médio. A série foi selecionada dado que é nela que ocorre a abordagem do conteúdo de Soluções Químicas, conteúdo central para a pesquisa.

- **Etapas da Pesquisa**

Pesquisa foi dividida em três etapas: aula experimental, aula expositiva, resolução de questões, como forma de ter uma sequência didática que ajude no crescimento cognitivo dos estudantes favorecendo a evolução do senso crítico-investigativo.

Na primeira etapa, foi aplicada em uma aula geminada de 120min a atividade experimental, para trazer de forma prática e ligada com o cotidiano dos estudantes para observar as concepções prévias dos alunos sobre diluição e concentração de soluções. Nos primeiros 30min da aula iniciou-se com o questionamento sobre o que eles entendem de o que é uma solução e se eles já fizeram algum tipo de solução, como forma de fazer com que os alunos apresentassem suas concepções prévias sobre o conteúdo e se eles conseguiram perceber a presença no cotidiano. Após esse primeiro debate, foi utilizado 50min para a elaboração do experimento de solubilidade utilizando suco artificial e água como material. A turma foi dividida em 5 grupos, uns de 5 e outros de 7 pessoas. Cada grupo recebeu 3 copinhos de café (50mL) preenchidos com uma quantidade de suco artificial – cuja quantidade do copo 1 era diferente dos copos 2 e 3 – e 150mL de água para poder dissolver o sólido. Após a realização do experimento, em 40min foi levantado questionamentos que fariam com que os grupos explicassem o que foi observado, como por exemplo: “como ficou a cor do suco em cada copo?”, “por que em um copo a cor do suco ficou mais escura do que nos outros?”, “qual assunto de química tem a ver com a produção do suco artificial?”, “ao unirmos os três copos de cada grupo dentro da garrafa de 2L vocês acham que o suco permanecerá escuro ou ficará claro?” e debateu-se com ele o que aconteceria se colocarmos mais água. E, por fim, fazer um resumo da aula como recapitulação de tudo que foi praticado em sala.

Na segunda etapa foi realizada em mais uma aula geminada (120min) uma aula expositiva participativa. Nos primeiros 30min de aula realizou-se uma recapitulação sobre o que tinha acontecido na aula passada em meio a atividade prática realizada. Após a

recapitulação, foi realizada em 60min a apresentação dos conceitos químicos como o que é soluto, solvente, tipos de soluções (saturada, supersaturada, insaturada e saturada com corpo de fundo), concentração de soluções e diluição de soluções através dos slides para fazer com que os estudantes conseguissem relacionar a teoria com a prática e todo o senso investigativo estimulado na primeira etapa, pudesse continuar em crescimento. Nos últimos 30 min da aula, foi distribuído para cada estudante uma ficha de exercícios junto com uma ficha do passo a passo do experimento realizado em sala de aula para que eles realizassem em casa. Na ficha tinham questões que pediam para eles calculassem a concentração comum e molar de cada solução feita e a concentração do açúcar e sódio encontrado em cada solução.

Na terceira e última etapa dessa intervenção pedagógica, em uma aula germinada de 120min foi realizado a correção e resolução de questões da ficha dada na aula passada. Nos primeiros 20min de aula foi perguntado sobre se eles conseguiram fazer o experimento em casa e resolver as questões. Em 70min foi corrigido junto com a classe as questões da ficha que eles fizeram em casa para ver a aplicação das fórmulas e a resolução de alguns exercícios extras para que o estudante pudesse ter maior aprofundamento sobre o conteúdo. A ficha de questões unida a atividade prática como atividade de casa também foi a atividade avaliativa para análise da relevância do uso da experimentação como metodologia de ensino.

- **Procedimento de análise dos dados**

Após os encontros realizados os dados coletados serão analisados para verificar se ocorreu alguma evolução na aprendizagem do conteúdo de química e se conseguiu-se ser bem correlacionado com o cotidiano dos alunos, a partir da participação durante as aulas e as respostas adquiridas na ficha de exercícios. A análise foi feita a partir das respostas dos alunos para explicar a atividade prática em sala de aula e das respostas da ficha entregue para a atividade realizada em casa, no qual serão avaliadas em três definições:

- **Satisfatória;** pois conseguiu-se aplicar corretamente as fórmulas nas questões e realizou o experimento.
- **Insatisfatória;** pois não conseguiu resolver as questões da ficha e nem realizou o experimento.
- **Pouco satisfatória;** pois realizou a atividade de casa de forma incompleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teve-se como resultado uma grande participação dos estudantes durante as três etapas da pesquisa. Na primeira etapa da sequência didática, todos os grupos realizaram o experimento e

tivemos como resultado soluções do tipo saturada com corpo de fundo, saturada e insaturada, como mostra a imagem 1 abaixo. Dos grupos foram levantadas respostas para a pergunta 1: como ficou a cor do suco em cada copo? como “vermelho claro”, “vermelho normal” e “vermelho bem escuro”. E ao responderem à pergunta 2: por que em um copo a cor do suco ficou mais escura do que nos outros? eles afirmaram que era devido a quantidade do suco artificial que foi diferente em cada copo, deixando o copo 1 “aguado”, o copo 2 “quantidade ideal” e no copo 3 “muito pó artificial, o que deixou bastante concentrado”. Por fim, na pergunta 3: qual assunto de química tem a ver com a produção do suco artificial? foi falado assuntos como concentração, misturas e soluções. E quando foi perguntado aos estudantes “ao unirmos os três copos de cada grupo dentro da garrafa de 2L vocês acham que o suco permanecerá escuro ou ficará claro?” teve grupos que disseram que iam ficar numa quantidade de suco considerável para beber, outros disseram que ia ficar aguado pois teria uma quantidade de água grande, já que agora estava usando um volume de 2L.

Imagem 1: resultado do experimento realizado em sala de aula



Fonte: autora, 2023



É reconhecido que mesmo sem perceber que estavam ligando a teoria com a prática, todos os grupos já tinham uma boa noção sobre o conteúdo de soluções. Todos os grupos participaram de forma bastante ativa, trazendo suas respostas que mesmo contendo a mesma linha de raciocínio, mas apresentaram um bom senso crítico. Eles conseguiram já de cara trazer nomes dos conceitos tratados no estudo de soluções, mesmo não conseguindo explicar de forma mais detalhada. Portanto, consideramos a primeira etapa como uma análise *satisfatória* pela boa participação e boa resposta de todos os grupos.

Na segunda parte da pesquisa, realizou-se uma aula expositiva com abordagem dos conceitos químicos de soluções, apresentando a turma definições e fórmulas sobre os assuntos de soluto e solvente, tipos de soluções: saturada, insaturada, supersaturada, saturada com corpo de fundo, concentração do soluto, coeficiente de solubilidade e diluição de soluções. Já nessa aula foi observado que a dificuldade dos alunos era os cálculos, pois ao apresentar exemplos de como aplicar as fórmulas do conteúdo isso já fazia com que os alunos se sentissem incomodados, pois tiveram dificuldade de absorver o passo a passo da aplicação dos cálculos, ademais foi visto que eles conseguiram entender bem a teoria, identificar o que era soluto e o que era solvente e como classificar cada tipo de solução.

Na última etapa da pesquisa, ao perguntar quem conseguiu fazer a atividade de casa completa, dos 29 alunos somente 15 alunos entregaram a ficha respondida. Dessas 15 respostas 5 foram consideradas insatisfatórias, 6 como pouco satisfatória e 4 como respostas satisfatórias para a avaliação da evolução das concepções adquiridas pelos estudantes.

Como forma de trazer para o artigo essa análise foi escolhido 3 fichas das 15 entregues para realizar a análise, quadro 1 abaixo.

Quadro 1: análise das 3 fichas selecionadas

Ficha satisfatória	Ficha pouco satisfatória	Ficha insatisfatória
 <p>1) $C = \frac{m}{v} = \frac{18g}{0,1L} = 180 g/L$</p> <p>2) $C = \frac{m}{v} = \frac{18g}{2L} = 9 g/L$</p> <p>3) 2g de açúcar</p> <p>4) $C = \frac{2g}{0,1L} = \frac{20g}{L}$ $C = \frac{2g}{2L} = 1g/L$</p> <p>5) $C_{12}H_{22}O_{11} = 12.(12) + 1.(22) + 11.(16) = 342 g/mol$</p> <p>$M1 = \frac{m}{MM.V} = \frac{18}{342.0,1} = 0,52 mol/L$</p> <p>$M2 = \frac{18}{342.2} = 0,026 mol/L$</p> <p>6) 40mg</p> <p>7) $C = \frac{0,04g}{0,1L} = \frac{0,4g}{L}$ $C = \frac{0,04g}{2L} = \frac{0,02g}{L}$</p> <p>Presença de imagens e cálculos bem realizados</p>	<p>1) $C = \frac{m}{v} = \frac{18g}{1L} = 18 \frac{g}{L}$</p> <p>2) $C = \frac{m}{v} = \frac{18g}{2L} = 9 g/L$</p> <p>3) 2g de açúcar</p> <p>4) $C = \frac{2g}{1L} = \frac{2g}{L}$ $C = \frac{2g}{2L} = 1g/L$</p> <p>5) $M1 = \frac{m}{MM.V} = \frac{2}{1,21.1} = 1,65 mol/L$</p> <p>$M2 = \frac{2}{1,21.2} = 0,82 mol/L$</p> <p>6) 40mg</p> <p>7) $C = \frac{0,04g}{0,1L} = \frac{0,4g}{L}$</p> <p>$C = \frac{0,04g}{2L} = \frac{0,02g}{L}$</p> <p>Sem imagens porém cálculos bem realizados</p>	 <p>1) $\frac{30}{50} = 0,6$</p> <p>2) $\frac{30}{2} = 15$</p> <p>3) 4,2g de açúcar</p> <p>4) 2,1g por litro</p> <p>5) Não fez</p> <p>6) Não fez</p> <p>7) 0,008g e 0,004g por litro</p> <p>Sem apresentação das fórmulas e resolução dos cálculos.</p>

Fonte: autora, 2023

As respostas consideradas insatisfatórias foram classificadas, pois além de algumas não terem trazido nem as imagens da produção do experimento em casa, também não souberam responder as 7 questões e apresentar as fórmulas adequadamente. Errando até mesmo cálculo matemático. As respostas pouco satisfatórias, foi definida pelo fato de mesmo que tenham apresentados as fórmulas adequadamente, alguns não conseguiam realizar o cálculo matemático de forma eficiente e a maioria não trouxe fotos ou o sachê do suco artificial utilizado para sabermos se os dados utilizados estavam adequados. E aquelas consideradas satisfatórias foram as respostas que contemplaram todos os âmbitos avaliativos: trouxeram as imagens,

apresentaram as fórmulas adequadamente e acertaram os cálculos matemáticos realizados. A ficha selecionada, contemplava todos os requisitos de análise.

A intervenção pode ser considerada como *satisfatória*, por vermos que das 15 fichas somente 5 foram insatisfatórias e que o maior problema detectado nas respostas dos alunos foi a Matemática que se torna exigência através da resolução dos cálculos e não o conteúdo químico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como afirma Giordan (1999), a releância para a aplicação de atividades práticas na aprendizagem do estudante no Ensino de Química, foi reconhecido nessa intervenção pedagógica o quão é valioso a relação teoria com a prática para fazer com que o aluno consiga adquirir um aprofundamento cognitivo de forma completa, percebendo que muitas ações que ele realiza diariamente na sua vida consegue ser explicada com conteúdo químico. Isso contribui também para que o aluno seja ativo participativo dentro do seu processo de aprendizagem, como pede nas diretrizes e segundo Alves Filho (2000) possui o objetivo pedagógico de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o interativo, no qual os estudantes podem participar de forma ativa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. **Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração.** *In: Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.
- BRASIL. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ENSINO MÉDIO.** Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEF. p. 1-58. 2002. Acessado: 26 de agosto de 2023.
- CHASSOT, A. I. et al. Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didática alternativo. **Espaços da Escola**, n.10, p.47-53, 1993.
- DAMIANI, Magda F. et al. Discutindo pesquisas do tipo Intervenção Pedagógica. **Cadernos de Educação**, Universidade Federal de Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.
- GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *In: QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, nº 10, p. 43-49, 1999.
- NEIZER, Tânia M. **Ensino de Soluções químicas por meio da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).** Tese (Dissertação de Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.