

Reflexões sobre a aplicação da oficina temática “Aprendendo sobre soluções a partir do estudo de sucos naturais e industrializados”

José Luanderson Santos Andrade^{1*}, Tamires Souza Meneses¹, Heloisa de Mello², João Paulo Mendonça Lima²

¹ Professor(a) da Universidade Federal do Sergipe, Departamento de Química, Campus Universitário Professor Alberto Carvalho, Itabaiana, Sergipe, Brasil. ² Discente da Universidade Federal de Sergipe, Curso de Licenciatura em Química, Itabaiana, Sergipe, Brasil. *luandersonfurler@gmail.com

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

RESUMO

O presente trabalho aborda relatos da aplicação da oficina temática “Aprendendo sobre soluções a partir do estudo dos sucos naturais e industrializados”. A oficina foi elaborada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de química licenciatura da Universidade Federal de Sergipe campus Professor Alberto Carvalho. Os dados apresentados foram coletados durante intervenção no Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima em outubro de 2019. A análise de conteúdo de Bardin (2011) inspirou a organização e análise dos dados. Os resultados mostram que a oficina contribuiu para a construção e ampliação da opinião crítica dos alunos acerca do consumo de diferentes tipos de sucos e auxiliou na compreensão do conteúdo químico solução.

Palavras-chave: Ensino de química. Solução. Oficina temática.

Reflections on the application of the thematic workshop "Learning about solutions from the study of natural and industrialized juices"

ABSTRACT

This work addresses reports of the application of the thematic workshop “Learning about solutions from the study of natural and industrialized juices.” The workshop was developed in the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarship (PIBID) of the undergraduate chemistry course at the Federal University of Sergipe, Professor Alberto Carvalho campus. The data presented were collected during an intervention at the Professor Nestor Carvalho Lima State School in October 2019. The content analysis by Bardin (2011) inspired the organization and analysis of the data. The results show that the workshop contributed to the construction and expansion of the critical opinion by students regarding the consumption of different types of juices and helped understand the chemical content of the solution.

Keywords: Chemistry teaching. Solution. Thematic workshop.

INTRODUÇÃO

O suco industrializado é bastante consumido por pessoas em condições socioeconômicas vulneráveis, visto que apresenta um valor acessível. O suco da fruta

se sobressai pelo sabor e seus benefícios, porém o preparo de suco *in natura* pode tornar-se inconveniente por conta do ritmo de vida acelerado da população, fazendo com que se opte por praticidade, aumentando significativamente o consumo de sucos industrializados, dado sua rapidez no preparo e durabilidade faz com que ocorra uma boa aceitação da sociedade. Entretanto, os sucos industrializados são limitados no que diz respeito ao valor nutricional por trazer em sua composição diversos açúcares e aditivos químicos. Desta forma, estes não ofertam os mesmos benefícios para saúde ao serem comparados com o suco natural, uma vez que passam por um longo processo industrial de produção antes de serem disponibilizados para o consumo (CARDOSO et al., 2015).

Diante do exposto, notou-se a possibilidade de desenvolver um material didático que relacionasse a problemática do consumo dos sucos industrializados ao ensino do conteúdo químico de soluções (MARCONDES, 2008). Uma vez que, no ensino médio o conteúdo de soluções muitas vezes não é efetivamente compreendido, torna-se difícil para os alunos ter uma análise mais complexa e microscópica do que acontece com as substâncias em solução, dificultando assim na compreensão de forma qualitativa e os fatores relacionados a este conceito. Além disso, os professores priorizam os aspectos macroscópicos da solução e a quantificação, ou seja, cálculos de concentração, descrições macroscópicas de diluição entre outros (CARMO; MARCONDES, 2008). Também um desafio enfrentado pelos professores no ensino médio, é a dificuldade que os alunos têm em compreender os conceitos químicos, pois estes parecem não ter nenhuma relação com a vivência dos alunos, ignorando a necessidade de desenvolvimento do seu papel de cidadão. Chassot (1993), defende que o ensino de Química deve ser focado na leitura de mundo, visto que ela também é um tipo de linguagem e, como tal, se acentua pela interação. Logo, um ensino baseado na contextualização do cotidiano proporcionaria uma interação mais forte e dinâmica do cidadão com o mundo onde ele está inserido. Em vista disso, Chassot problematiza as seguintes questões:

A Química que ensina deve ser ligada à realidade, mas quantas vezes os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano? O que é mais importante para um estudante da zona rural? A configuração eletrônica dos lantanídeos ou as modificações que ocorrem no solo quando do uso de corretivos? E para um aluno da zona urbana: O modelo atômico com números quânticos ou processos eletrolíticos de purificação de metais ou tratamento de água? (CHASSOT, 1993, p. 41).

Assim, um ensino mais interacional não estaria baseado na memorização de fórmulas e conceitos, mas na necessidade de relacionar as situações reais e transitórias do cotidiano com a Química. Entretanto, a simples ligação do cotidiano com os conteúdos químicos, com o objetivo de elucidar fatores da vivência dos indivíduos ou atrair a atenção do aluno para os conteúdos científicos, sem construir questões problematizadoras do seu meio social, pouco contribui para a formação crítico-reflexiva (WARTHA et al., 2013).

Diante disso, o ensino contextualizado seria viável, visto que provoca a interação professor-aluno e aluno-aluno e o desenvolvimento da aprendizagem crítica. Nessa perspectiva de natureza freiriana, colocam-se problemas sociais com o intuito de provocar tomadas de decisões dos alunos, portanto, o conhecimento deve ser utilizado pelo aluno para transfigurar a sua realidade (MARCONDES, 2008; LIMA, 2017). Contudo, o ensino tradicional vigente e seu modelo bancário de transmissão de conhecimento, ao contrário da referida proposta, muito pouco contribui para o desenvolvimento crítico, em decorrência de sua maneira estática de conceber os saberes (MIZUKAMI, 2001).

Isto posto, articulou-se o conteúdo de soluções aplicando-o socialmente com a temática do estudo de sucos naturais e industrializados. Essa articulação, promoveu a elaboração de uma oficina temática. Esse tipo de proposta busca integrar o conteúdo científico com a realidade do aluno, suscitando uma cultura científica, que permita o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo, possibilitando a participação social fundamentada nos conhecimentos desenvolvidos com as informações e a tomada de decisão frente a sociedade. Desta forma, a oficina temática baseia-se numa solução problema utilizando a vivência dos alunos e do seu dia-dia para desenvolver a organização do conhecimento provocando uma aprendizagem significativa (MARCONDES, 2008).

Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar qualitativamente os dados que foram coletados com o desenvolvimento da oficina temática, “Aprendendo sobre solução a partir do estudo dos sucos naturais e industrializados” com alunos do segundo ano do ensino médio ano do Colégio Estadual do Agreste Sergipano.

METODOLOGIA

O trabalho apresenta uma abordagem qualitativa, no qual dados descritivos foram obtidos no contato direto dos pesquisadores com os sujeitos da pesquisa (RIBEIRO, 2008) e assim, tendo uma perspectiva na realidade de forma complexa e integral. A elaboração e aplicação da oficina temática “Aprendendo sobre soluções a partir do estudo de sucos naturais e industrializados” foi orientada a partir de um ensino contextualizado, estimulando pensamento crítico-reflexivo acerca dos conceitos químicos sobre solução, diluição e concentração das soluções. Os conceitos químicos foram inter-relacionados com o contexto social do aluno através de vivências do cotidiano com a alimentação saudável, sendo que a problematização do tema ocorreu por meio do consumo de sucos industrializados, por se tratar de uma bebida comum na mesa dos brasileiros e que apresenta uma variedade de tipos no mercado.

A produção da oficina ocorreu no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto de Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS/*Campus* Professor Alberto Carvalho) (BRASIL, 2018), na qual os bolsistas e voluntários foram divididos em duplas que ficaram sob orientação de um professor do curso. Foram realizados encontros semanais com o grupo na qual o coordenador de área fornecia textos para o aprofundamento teórico, metodologias de ensino e periodicamente ocorria reunião com os supervisores nas escolas atuantes. Assim, a oficina temática foi sendo estruturada passando por correções do orientador, supervisor e coordenador de área, quando finalizada foi aplicada para alunos do ensino básico. Além de uma abordagem contextualizada, na elaboração da oficina foi proposto a utilização de recursos didáticos, como: texto, vídeo, experimento, jogo e questões que provocassem nos alunos reflexão sobre o consumo dos sucos naturais e artificiais.

A organização das atividades foi dividida em 4 momentos de 50 minutos cada. Os momentos que fazem parte da oficina foram organizados da seguinte forma: 1º momento - Apresentação geral da oficina e aplicação de um questionário prévio para analisar as concepções dos alunos acerca dos conteúdos sobre soluções e sobre o consumo de sucos industrializado e natural. Aplicação e discussão do texto “Suco Artificial: essa solução é natural?”, de forma a confrontar as ideias dos alunos e conduzir a discussão sobre conteúdo químico. E com essa discussão buscar uma evolução no seu conhecimento científico; 2º momento - Apresentação e discussão do vídeo “A Farsa dos sucos de caixinha”. Disponível em <https://youtu.be/IgNkPUYUo8>.

Leitura do rótulo das embalagens de sucos artificiais para verificar as informações nutricionais bem como a concentração de cada composto e os ingredientes presentes nos sucos. Foi solicitado que os alunos anotassem o nome dos constituintes químicos dos rótulos e suas funções no suco. Foi explicado a função dos aditivos químicos nos sucos e seus malefícios na saúde; 3º momento - Realização e discussão de dois experimentos. No primeiro foi a preparação e diluição de uma solução utilizando um suco em pó como soluto. No segundo foi feita a identificação da Vitamina C utilizando iodo e amido, elaborado a partir do artigo, à procura da vitamina C (SILVA et al., 1995). Após a realização dos experimentos houve a aplicação de um questionário de acompanhamento dos experimentos para gerar discussão dos resultados obtidos; 4º momento - Aplicação do jogo didático “O caminho para solução”, como avaliação da aprendizagem. O jogo apresenta uma estrutura de tabuleiro humano, na qual os alunos são divididos em grupos e cada grupo escolhe um representante para avançar as casas, caso acerte as perguntas. As respostas dos alunos foram coletadas por meio da gravação de um vídeo.

Os sujeitos da pesquisa foram 19 (dezenove) estudantes da faixa etária entre 17 e 19 anos, do segundo ano do ensino médio do Colégio Estadual Professor Nestor Carvalho Lima da cidade de Itabaiana/SE. A coleta de dados foi realizada, mediante a aplicação de atividades presentes na oficina.

A partir do questionário prévio do 1º momento foi selecionado três perguntas para análise: Q1): Se tivesse que escolher entre um suco natural e industrializado para consumir, qual você escolheria e por quê?; Q2): Um suco de laranja deve ser feito em 1 litro de água. Caso seja preparado utilizando-se 500ml de água, o suco ficará forte ou fraco? Se for adicionado mais água o sabor do suco irá mudar? Justifique.; Q3): O suco pode ser considerado uma solução? Justifique.

A partir do 3º momento foram selecionadas quatro perguntas pós-experimentos, “preparando e diluído soluções” e “análise de vitamina C”: Q4): Quais das soluções dos béqueres apresentam uma maior concentração de suco? Q5) Calcule a concentração das soluções presente nos béqueres? Q6): Porque variando a concentração das soluções há uma variação de cor?; Q7): Por que algumas amostras necessitaram de mais gotas de solução de iodo do que outras?

A interação entre bolsistas e alunos durante aplicação do jogo didático, foi gravada e transcrita, a fim de identificar aprendizagens. Adotamos neste trabalho o código para designar a resposta dos alunos de A1 a A19.

Para analisar os dados privilegiou-se a qualidade das respostas que foram expostas pelos alunos, levando em consideração o contexto deles, ou seja, as influências da realidade em que eles estão inseridos (RIBEIRO, 2008). A análise de conteúdo de Bardin (2011) foi utilizada para nortear a organização e análise de dados. Bardin a define como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 48).

Para além da descrição, a análise de conteúdo permitiu o aprofundamento e interpretação dos dados. Os dados passaram por etapas de tabulação, organização e categorização. A análise de conteúdo contribuiu para uma melhor interpretação das respostas apresentadas pelos alunos. As categorias construídas, bem como as unidades de análise que as representam, e suas frequências são mostradas ao longo da seção de resultados e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do questionário prévio

O questionário prévio continha quatro questões. Entretanto, foram escolhidas três para análise, pois permitiram uma melhor discussão dos resultados. Na análise da questão Q1): “Se tivesse que escolher entre um suco natural e industrializado para consumir, qual você escolheria e por quê?”, buscamos entender a justificativa para a escolha dos sucos indicados. As respostas foram organizadas nas categorias “Saúde” e “Tempo” representadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Categorias das respostas relacionadas a Q1.

Categoria	Unidade de Análise	Frequência
Saúde	“O natural, porque possui mais nutrientes favoráveis para a nossa saúde.”	18
Tempo	“Industrializado, porque eles já vêm praticamente prontos como todos os elementos necessários, para ter o sabor perfeito da fruta.”	1

Na categoria “Saúde”, os estudantes escolheram o suco natural por causa dos benefícios que este tem em comparação com o industrializado e devido o sabor mais

presente da fruta, como exemplo do estudante A4: *“Natural, porque além de ser mais saboroso possui um maior valor nutritivo, não possuindo conservantes.”*

É possível perceber que os estudantes tem noção sobre os maléficis dos aditivos químicos que fazem parte da composição dos sucos industrializados e ainda conseguiram relacionar o suco natural com uma maior quantidade de vitaminas e minerais que são necessários para uma saúde de qualidade. Porém, um dos estudantes optou pelo suco industrializado, pois este seria mais prático na hora do preparo. A escolha desse estudante se assemelha com uma parcela da nossa sociedade, pois além de ser mais simples na hora do preparo, o suco industrializado tem menor custo no bolso do consumidor, porém com o tempo o consumo prolongado acarretará problemas a saúde dos indivíduos, sendo uma situação preocupante para a saúde pública. (IBF, 2006).

Sobre a análise da questão Q2): *“Um suco de laranja deve ser feito em 1 litro de água. Caso seja preparado utilizando-se 500 mL de água o suco ficará mais forte ou fraco? Se for adicionado mais água o sabor do suco irá mudar? Justifique”* Essa questão tinha como objetivo saber se os estudantes tinham uma concepção de como a variação da concentração alteraria as propriedades organolépticas (variação da tonalidade da cor e odor). As respostas foram organizadas nas categorias *“Correta”* e *“Incorreta”* representada no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias das respostas relacionadas a Q2.

Categoria	Unidade de Análise	Frequência
Correta	<i>“Forte, irá mudar, pois com o acréscimo de mais água o suco ficara mais diluído, e com o sabor mais fraco.”</i>	16
Incorreta	<i>“Forte, não, pois ainda estive na mesma quantidade depois de adicionar água não mudará no sabor.”</i>	3

Na maior parte das respostas os alunos acertaram, que o suco preparado com 500 mL ficaria mais forte, porém alguns tiveram dificuldade de justificar. Na categoria *“Correta”* ficou nítido que para maioria dos estudantes, com a adição do solvente, ocorreria uma diluição, e o sabor ficaria mais fraco. A4: *“[...] Devido a grande quantidade de água seu sabor ficará menos apurado, ou seja, ficará sem gosto.”*

Na categoria *“Incorreta”* alguns dos estudantes responderam que o suco ficaria forte com adição de 500 mL, mas devido a justificativa a resposta foi considerada

incorreta, ficou nítido a dificuldade dos alunos de se expressar. Entretanto, outros tinham noção que com a preparação de 500 mL de água o suco ficará mais fraco, apesar da confusão na elaboração da resposta, como pode ser exemplificado na resposta de. A14: “*Fraco, sim, pois ficará mais água.*”, respondeu errado apesar de indicar o conceito corretamente, pois relacionou a adição de água com a diminuição da concentração.

Foi possível perceber de modo geral que os alunos compreendem o conteúdo de diluição, na escala macroscópica, porém ainda existe confusão na escala microscópica. A maior parte das respostas não relacionou uma maior proporção de água na solução mais diluída, e em muitas respostas os alunos acreditavam que o soluto “desapareceria” com adição de água.

A questão Q3): “O suco pode ser considerado uma solução?”, tinha o objetivo de saber se os alunos compreendiam o suco como exemplo de uma solução. O conteúdo de “solução química” já havia sido abordado no início do ano letivo, e a aplicação da oficina ocorreu em outubro de 2019, assim esperava-se que os alunos conseguissem identificar o suco como uma solução. As respostas foram organizadas nas categorias “Mistura de 1 fase”, “Dissolvido” “Mistura” e “Confusa” representada no Quadro 3.

Quadro 3 - Categorias das respostas relacionada a Q3.

Categoria	Unidade de Análise	Frequência
Mistura de 1 fase	“Sim, pois é uma mistura de substancia e que apresenta apenas 1 fase.”	2
Soluto dissolvido no solvente	“Sim, porque ali foi a fruta dissolvida junto com H ₂ O e açúcar.”	4
Mistura de componentes	“Sim, porque é uma mistura entre duas ou mais substancias.”	9
Confusa	“Sim, pois há uma reação com o produto.”	4

Na categoria “Mistura de 1 fase” as respostas dos alunos estão corretas, pois além de confirmar que o suco é uma solução, apresentam as suas características. Assim, percebe-se que estes estudantes sabem que o suco é uma solução. A8: “*Sim, uma solução homogenia*”.

Na categoria “Soluto dissolvido no solvente” foram agrupadas as respostas na qual os estudantes, sabia que o suco era uma solução. Segundo eles, o suco é uma

solução, pois na sua composição tem “*algo dissolvido*”. Isso se refere a uma das características de solução, pois o soluto é dissolvido no solvente. Essa palavra “dissolvido” é um termo coloquial, usado no cotidiano o que torna mais fácil, para o aluno, a assimilação com uma propriedade da solução.

Na categoria “Mistura de componentes” observa-se que os estudantes lembram que uma solução é a mistura de componentes, porém alguns apresentaram uma resposta incompleta, já que nem toda mistura é uma solução. A mistura se caracteriza pela união de uma ou mais substâncias e solução ocorre quando existe pelo menos uma substância dissolvida em outra e esta apresenta um aspecto visual uniforme. Percebe-se que ainda falta uma consciência da principal característica de uma solução que reside no fato de ela ser uma mistura com um aspecto homogêneo. A17: “*Sim, porque é uma mistura entre duas ou mais substancias.*”

Na categoria “Confusão” os estudantes confirmaram que suco é uma solução, porém sua explicação não tinha sentido. A13: “*O industrializado, sim, pelo uso de compostos químicos.*” Diante do exposto, percebe-se que o estudante não compreende que também estão presentes no suco “substâncias químicas” como, por exemplo, água, minerais, vitaminas A, B, C e fibras comprovando o distanciamento da química com o cotidiano dos alunos. Isso deve ser preocupante para os professores de química, como Chassot pontua “a química é também uma linguagem” (CHASSOT, 1993, p. 37), assim o ensino de química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ou seja, quando sabe-se ler química isto auxilia em inúmeras relações da química com o mundo que se vive. Portanto, ensina-se química para que o indivíduo possa ter uma melhor interação e um melhor entendimento da relação que a química tem com a sua realidade (CHASSOT, 1993).

Questões pós experimentos

A oficina possui dois experimentos, o primeiro “Preparando e diluindo soluções” e o segundo “Análise de vitamina C”. Para execução dos experimentos foi proposto aos alunos que formassem grupos. Ao todo foram formados 3 grupos entre 5 a 7 integrantes. Cada grupo se autoneou, Grupo 1: “Os Blacks” neste grupo estavam presentes os estudantes (A1, A4, A8, A11, A12). O Grupo 2: “Raimundos” presentes os estudantes (A2, A5, A10, A15, A16, A18). O Grupo 3: “Os Químicos” (A3, A6, A7, A8, A9, A17, A19). Nesta atividade o aluno A13 não estava presente.

Primeiro experimento

O primeiro experimento foi a preparação e diluição de uma solução utilizando o suco em pó como soluto (marca comercial, sabor laranja). Foram distribuídos 5 béqueres a cada grupo, 10 g de suco em pó e uma pisseta com água. Inicialmente os estudantes adicionaram 50 mL de água no béquer 1. Em seguida adicionaram o suco em pó e agitaram. Foram realizadas diluições sucessivas a partir de 20 mL de solução inicial até o béquer 5 e sempre diluindo a 20 mL.

Análise da questão Q4): “Quais das soluções dos béqueres apresentam uma maior concentração de suco?” Esta questão tinha como objetivo fazer com que os estudantes percebessem que com a variação da concentração, alteraria as propriedades da solução, esta propriedade seria a tonalidade da cor do suco. As respostas dos grupos foram que o 1º béquer tem a solução mais concentrada. Como disposto no Quadro 4.

Quadro 4 - Respostas dos grupos relacionadas a Q4.

Grupo	Resposta
1	“O primeiro, porque está com a cor mais forte.”
2	“1º experimento, pois apresenta maior concentração de soluto.”
3	“O primeiro”

Assim, percebe-se que os estudantes conseguem relacionar o aspecto visual com a concentração da solução, o grupo 1 afirmou que o béquer 1 é o mais concentrado por causa da cor da solução. Pois, em comparação com os outros 5 béqueres, o béquer 1 estava com uma cor mais intensa. O grupo 2, levou em consideração a quantidade de soluto, como o 1º béquer foi adicionado todo os 10 g do soluto, este tinha uma maior concentração, pois esta foi a solução estoque usada para diluição.

Análise da questão Q5): - “Calcule a concentração das soluções dos béqueres?” Objetivo dessa pergunta foi fazer com que os estudantes calculassem a concentração da solução contida nos béqueres. Entretanto, devido ao pouco tempo e a dificuldade dos estudantes na aplicação do conhecimento sobre o uso de fórmulas de cálculo de concentração, sobre definição de soluto e solvente e cálculos de matemática, foi escolhido o cálculo da concentração da solução dos béqueres 1 e 5.

Pôde-se observar, na análise das respostas descritas numa folha, de cada grupo, que não houve indicação sobre qual béquer (1 ou 5) ser referiam os cálculos. Foi suposto que se referiam na ordem em que apareciam na folha. Para o cálculo da

concentração os estudantes deveriam utilizar a fórmula de concentração comum $C=m/V$ (massa(g)/volume(L)). Nessa fase apenas o grupo 2 lembrou e utilizou a fórmula correta. Foi solicitado que um integrante do grupo 2 (A5) fosse ao quadro relembrar aos demais estudantes a fórmula. Todos os grupos determinaram corretamente a concentração da solução do béquer 1 ($C: 0,2g/mL$). O grupo 2 transformou o volume de mL para L, apesar de não apresentarem a unidade de concentração comum.

Para o cálculo da concentração do béquer 5, o grupo 2 determinou corretamente a concentração, utilizando a fórmula da diluição $C_1V_1 = C_2V_2$. Nos demais grupos ocorreram muita discussão entre os integrantes do grupo sobre como calcular, discussão sobre a fórmula, sobre a quantidade de solvente e o volume, e sobre a quantidade de soluto e a massa. A fórmula que alguns alunos optaram foram da concentração comum, dessa forma também chegariam na concentração esperada, mas tinham muitas dúvidas sobre qual o volume a que iriam utilizar, já que ocorreram diluições sucessíveis, assim teriam que somar os volumes de solvente, para encontrar o volume total que iriam utilizar no béquer 5. Outro motivo da discussão era o fato que muitos estudantes relataram que “o soluto *desapareceu*” justificando que a massa do soluto havia diminuído.

Houve confusão dos alunos, nos cálculos envolvendo a matemática, mostrando que a dificuldade no ensino e aprendizagem de química não está apenas relacionado com seu conteúdo mais com as outras áreas de conhecimento. Os integrantes, A17 e A18 do grupo 3, definiram a concentração do béquer 5, usando a fórmula da concentração comum, porém os outros integrantes do mesmo grupo não confiaram na resposta destes.

Análise da questão Q6): “Porque variando a concentração há uma variação de cor?”. O objetivo dessa questão era que os estudantes percebessem como a variação da concentração levava a uma alteração nas propriedades da solução. As respostas foram agrupadas no quadro 5.

Quadro 5 - Respostas dos grupos relacionadas a Q6.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
“Porque vai colocando água e o suco fica claro e a proporção da grama do suco vai diminuindo e deixa mais ele fraco.”	“Porque a uma diluição do primeiro para o último.”	“Porque diminui a concentração do soluto e aumenta a solução do solvente.”

É perceptível que os estudantes relacionaram a diluição com a variação da coloração. Porém, muitos estudantes acreditavam que o soluto “desapareceu”, sendo que o soluto não desaparece, ocorre apenas um maior afastamento de suas partículas na solução. Com isso, é importante a utilização de recursos que levem os estudantes ao mundo microscópico, para eles entenderem o que acontecem em muitos fenômenos químicos. Segundo Marcondes (2008) trabalhar o conceito de solução no ensino médio, ligado ao estudo microscópico da dissolução é complexo, pois, os alunos têm dificuldade em relacionar estes conceitos, pois estes visualizam apenas o aspecto em termo macroscópico. Entender este conceito em termo de interação soluto e solvente requer que os alunos reorganizem e tenham uma visão, mais complexa deste conteúdo.

Segundo experimento

No segundo experimento foi feita a análise da Vitamina C utilizando iodo e amido (SILVA et al., 1995). Aqui o objetivo era verificar qualitativamente, através da adição de gotas de solução iodo nas amostras quais sucos apresentavam maior concentração de Vitamina C. As amostras foram: suco natural feito apenas da laranja; suco de caixa, de marca comercial, sabor laranja; suco em pó, da marca comercial, sabor laranja; suco de garrafinha, marca comercial, sabor laranja e água potável. Análise da questão Q7): “Por que algumas amostras necessitam de mais gotas de solução de iodo do que outras?”. O objetivo dessa questão era que os alunos percebessem que o suco natural é mais rico em vitamina C, em comparação com o industrial. As respostas dos alunos estão no quadro 6.

Quadro 6 - Respostas dos grupos relacionadas a Q7.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
“Por que os sucos não são iguais, não possuem a mesma composição.”	“Por causa da sua composição e pela maior concentração de vitamina C.”	“Porque não contém muitos ingredientes.”

Apenas o grupo 2 relacionou com a concentração de vitamina C, sendo o fato que faz a diferença está na quantidade de gotas de solução de iodo adicionadas. A resposta do grupo 3 foi confusa. Desta forma, apenas o grupo 2 relacionou com a concentração de vitamina C, sendo o fato que faz a diferença está na quantidade de gotas adicionadas. Ou seja, o aluno tinha a concepção que a mudança na coloração era

relacionada a quantidade de ingredientes presentes, não enxergando a função química que o iodo tem em formar complexo com o amido, além da propriedade antioxidante da vitamina C, a qual ocasiona a redução do iodo em iodeto na solução. Portanto, quanto maior a concentração de vitamina C, mais necessita da adição de gotas da solução de iodo, para ocorrer uma mudança na coloração, ou seja, a experimentação foi um teste qualitativo para identificar a concentração de vitamina C presente nas amostras de suco. (CARDOSO et al., 2019).

Esses experimentos ocorreram no terceiro momento da oficina e foi a etapa na qual os estudantes mais participaram, pois os experimentos fascinam os estudantes. Isso demonstra a importância da inserção de mais atividades experimentais nas aulas de química.

Análise da aplicação do jogo didático “O caminho pra solução”

O jogo denominado “O caminho para solução” tinha como objetivo avaliar as aprendizagens ocorridas durante a intervenção. Os dados da aplicação do jogo didático foram gravados e transcritos. O jogo era constituído de perguntas e respostas relacionadas com o que foi desenvolvido em toda a oficina. Essas perguntas eram sorteadas por cada representante do grupo. A sala foi dividida em dois grupos e deu-se início ao jogo. As questões do jogo estavam baseadas na oficina, desde o 1º ao 3º momento.

O mais desafiador na aplicação do jogo é controlar a euforia e a competitividade dos estudantes, pois o jogo didático traz um lazer, divertimento e quando utilizado na educação facilita o acesso ao conhecimento. Segundo Soares (2015) “Quando propomos os jogos e atividades lúdicas, estamos nos referindo a uma forma de divertimento junto com a aprendizagem, também quebrar formalidade entre alunos e professores além de socializar e fazê-los construir conjuntamente o ensino” (SOARES, 2015, p. 11).

O jogo denominado “o caminho para solução”, constituído de perguntas relacionada ao desenvolvimento da oficina temática, foi aplicado para uma turma de 19 estudantes, os quais foram divididos em dois grupos.

No início da aplicação da oficina temática os estudantes não sabiam diferenciar soluto e solvente em uma solução do seu cotidiano, mas ao final quando questionados sobre estes temas, os mesmos responderam de forma correta e ainda exemplificaram. Entretanto, eles carregam uma dificuldade em conceituar cientificamente o conteúdo de

solução, continuaram com uma confusão entre mistura e solução, pois no início eles diziam que solução “*é tanto de substancia homogenia e heterogenia*”. Esta confusão conceitual foi analisada desde o desenvolvimento do conteúdo científico, eles diziam que mistura homogênea e heterogênea era uma solução.

Mesmo com toda explicação e os exemplos, no final ainda foi analisado que eles não conseguiam diferenciar mistura de solução. Isto nos fez refletir que o ensino básico ainda está baseado em decorar fórmulas e conceitos complexos que norteiam o conteúdo científico de solução, além de mostrar a necessidade de mais tempo para discutir qualitativamente os conceitos científicos. Contudo os estudantes sabiam que existiam outros tipos de solução e ainda deram exemplos, desenvolveram um pensamento crítico sobre os malefícios dos sucos industrializados exemplificando as doenças que eles acarretam.

Porém, quando foram questionados da seguinte questão, “*you poderia explicar por que a concentração é a relação entre a massa sobre o volume?*” apenas um estudante respondeu o seguinte “*porque seria a quantidade de soluto dissolvida em determinada quantidade de solvente*”, ou seja, é a relação entre a massa do soluto sobre o volume do solvente ou da solução. Os outros alunos pontuaram que sabiam expressar matematicamente, mas não sabia o que estava por trás daquela expressão, pois estão acostumados em decorar uma fórmula. Isso fez surgir um questionamento: será que esse modelo de ensino está surtindo efeito? Será que é a química que é complexa ou a metodologia do professor que está deficiente? Estes questionamentos tornaram-se ainda mais forte quando uma estudante questionou com a seguinte pergunta, “*Por que a sua química não é chata e a do meu professor é?*”

CONCLUSÃO

A oficina temática, “Aprendendo sobre solução a partir do estudo dos sucos naturais e industrializados”, possibilita que o conteúdo “soluções” seja trabalhado de uma forma contextualizada, com isso, os estudantes veem sentido em aprender química e assim facilita o processo de ensino aprendizagem. Os diferentes recursos didáticos e a reorganização do método de ensino quebraram a rotina monótona da sala de aula, somente quadro negro e giz, motivando-os a participarem das aulas. Por fim, os estudantes têm a possibilidade de ter um embasamento melhor sobre a escolha sobre qual suco consumir, pois, depois da oficina eles ampliaram o conhecimento, assim

podendo posicionar-se criticamente quando questionado em relação qual o suco mais propício para seu consumo.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES pelo apoio financeiro e concessão das bolsas, aos alunos, aos professores supervisores e às escolas participantes, aos orientadores do PIBID/CAPES/UFS/Química/Campus de Itabaiana e aos colegas bolsistas pelo compartilhamento de ideias.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 11. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Edital MEC/CAPES. Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior programa institucional de bolsa de iniciação à docência – **PIBID chamada pública para apresentação de propostas EDITAL Nº 7/2018**. Brasília, DF, 2018.

CARDOSO, A. C. O.; BARROS, H. N. S.; OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Conhecimento Científico e Situações do Cotidiano: Investigação da Vitamina C como meio de Aproximação das Crianças aos Fenômenos Químicos. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 2, p. 87–99, 2019.

CARDOSO, J. A. C.; ROSSALES, R. R.; LIMONS, B.; REIS, S. F.; SCHUMACHER, B. O.; HELBIG, E. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. **Mundo da Saúde**, v. 39, n. 4, p. 460-469, 2015.

CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. **Química Nova na Escola**, n. 28, 2008.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993, p. 37-174.

IBF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). Fruta para beber. **Frutas e Derivados**, n. 1, ed. 1, p. 28–31, 2006.

LIMA, J. P. M.; **Ação, pesquisa e reflexão nas atividades do PIBID/química da Universidade Federal de Sergipe/campus de São Cristóvão**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2017.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: Oficinas temáticas para aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v. 7, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. 12. ed. São Paulo: E.P.U, 2001.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa, **Evidência: Olhares e Pesquisa em Saberes Educacionais**, v. 4, n. 4, p. 129–148, 2008.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, 2004.

SILVA, S. L. A.; FERREIRA, G. A. L.; SILVA, R. R. À procura da vitamina C, **Química Nova na Escola**, v. 2, p. 31–32, 1995.

WARTHA, E. J.; SILVA, L. E.; BEJARANO, R. R. N. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-9, 2013.