

# Reflexões sobre a aplicação da oficina temática água: do tratamento ao consumo humano

L. H. B. da Silva<sup>1</sup>; J. dos S. Alves<sup>1</sup>; J. P. M. Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Química/Laboratório de ensino de Química/CCET/Universidade Federal de Sergipe, CEP 49100-000, São Cristóvão-SERGIPE, Brasil*

*luizhbs13@gmail.com;*

*(Recebido em 23 de fevereiro de 2015; aceito em 08 de junho de 2015)*

---

Apresentamos as etapas que compõe a oficina temática "Água: do tratamento ao consumo humano" como possibilidade de problematizar o estudo dos métodos físicos de separação de misturas. Além de discutir os resultados obtidos durante as aplicações da oficina, com foco nas respostas do questionário de conhecimentos prévios, e na análise de indicativos de desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos. Foi possível perceber que os alunos apresentaram dificuldades quanto aos conteúdos de métodos de separação de mistura, uma vez que poucos alunos conseguiram exatidão nas respostas do questionário prévio. Ao analisar o questionário pós-oficina notou-se que a oficina temática contribuiu para a construção da opinião crítica dos alunos, uma vez que mostraram sugestões para o uso consciente da água.

Palavras-chave: ensino de Química, oficina temática, água.

## **Reflections on the implementation of thematic workshop Water: from treatment to human consumption**

Present the steps that make up the thematic workshop "Water: Treatment for human consumption" as a possibility to discuss the study of physical methods of separation of mixtures. In addition to discussing the results obtained during the workshop applications, focusing on the answers of the questionnaire prior knowledge, and in analysis of indicative of the critical capacity development of the students. It was observed that the students had difficulties as contents the mixture separation methods, since few students could accurately the responses of the previous questionnaire. By analyzing the post-workshop questionnaire was noted that the thematic workshop helped build the critical opinion of the students since showed suggestions to the aware use of water.

Keywords: Chemistry teaching, Thematic Workshop, Water.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

O ensino da disciplina Química pouco tem contribuído para a formação cidadã. Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino desta Ciência deve promover no aluno a capacidade de interpretar o mundo e intervir nele através do conhecimento químico. Isso será possível a partir do momento em que a Química for apresentada como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e suas implicações sociais [1]. Porém, o que tem sido observado é que o ensino tem se mostrado pouco útil para o aluno, no sentido de que tenha "algum uso ou serventia ou seja proveitoso, vantajoso" [2].

O ensino tem se mostrado inútil, pois a maior parte dos alunos aplicam pouco o conhecimento que obtiveram na educação básica e no ensino superior em sua tomada de decisão [2]. Muitos alunos estudam Química, pois, a mesma é componente curricular obrigatório. Porém, não percebem sua relevância para a vida em sociedade.

Não existe uma receita "do que ensinar" e "como ensinar", porém, é papel do professor estar qualificado para selecionar e correlacionar conteúdos científicos e sociais que se apresentem relevantes para a formação cidadã, contribuindo para o fortalecimento da sua capacidade crítica. Esses temas devem ser representativos para o alunado, dessa forma "O ensino (de Química) deve ter preocupações locais"[2].

As pesquisas voltadas ao ensino de Química têm mostrado que além de buscar novas metodologias, também é necessário identificar que o aprendizado dos alunos tem sido

comprometido por conta de ideias que trazem consigo, ideias essas que, normalmente, destoam do conhecimento científico.

Pelo simples fato de estarem no mundo e procurarem dar sentido às inúmeras situações com as quais se defrontam em suas vidas, os nossos alunos já chegam às nossas aulas de Ciências com idéias sobre vários fenômenos e conceitos científicos que, geralmente, são distintas daquelas que queremos ensinar [3].

Essas concepções alternativas são inteligíveis para o aluno, são boas explicações para os fenômenos de seu cotidiano. O professor terá dificuldade em fazê-lo migrar para uma concepção científica, provocando uma mudança conceitual. Para que ocorra a mudança conceitual, a concepção alternativa do aluno, não condizente com o estabelecido pela ciência, tem que ser transformada ou substituída pela concepção cientificamente aceita.

O docente tem papel imprescindível na formação do aluno, interagindo com ele e mostrando a responsabilidade do mesmo para com sua aprendizagem, orientando-o no processo de construção de suas concepções, assim como organizar sua sequência de ensino com base nas concepções prévias dos seus discentes e nas concepções que destoam das cientificamente aceitas (concepções alternativas).

Dentre as propostas metodológicas que contribuem para o estudo da realidade dos alunos e para o desenvolvimento de conceitos científicos destacamos as oficinas temáticas. A elaboração e aplicação de oficinas temáticas surge como um meio de unir diversos recursos didáticos em torno de uma situação real, gerando uma prática de ensino baseada numa pluralidade de metodologias. Na oficina temática os conhecimentos práticos e teóricos fazem parte de um mesmo processo de ensino, onde o aluno é um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem. Nessa situação, busca-se a solução de um problema, a partir de um tema relevante, e que permita a contextualização do conhecimento [4].

"A principal diferença entre as abordagens da sala de aula e da oficina temática está na consideração do conhecimento cotidiano dos alunos em relação ao conteúdo químico abordado na oficina" [5]. Percebe-se que é imprescindível transpor para a sequência didática utilizada, situações vivenciadas pelos estudantes de acordo as peculiaridades de cada região.

A oficina "Água: do tratamento ao consumo humano" desenvolvida durante as atividades do PIBID/Química/UFS/Campus São Cristóvão, foi elaborada com intuito de promover a integração entre os conteúdos químicos e uma temática social. A oficina visa gerar no aluno uma reflexão sobre a escassez de água no Brasil, o seu processo de tratamento, introduzindo o estudo de métodos físicos de separação de mistura. Esse conceito, geralmente visto de maneira sucinta no ensino médio, muitas vezes não é transmitido de maneira contextualizada, mostrando suas aplicações na vida cotidiana. Consequentemente os alunos terão dificuldades em identificar sua relevância.

Normalmente os métodos de separação de mistura são apresentados nos livros didáticos de forma superficial, não abordando suas aplicações. O tratamento da água surge então como tema gerador que possibilita abordagem do conteúdo relacionado a uma situação real. A falta d'água em alguns estados do Brasil mostra a relevância de desenvolver nos alunos reflexões sobre o uso da água. Instigando-o a assumir uma postura crítica, para que possa mudar seus hábitos, e assim, inserir em seu meio social costumes relacionados ao uso consciente da água.

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados obtidos durante a aplicação da oficina "Água: do tratamento ao consumo humano", destacando a identificação das concepções que os alunos apresentam sobre água tratada, e sobre a estrutura da oficina temática. Além de analisar indicativos de aprendizagem e desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa possui caráter qualitativo, uma vez que parte da interpretação dos pesquisadores sobre os dados, e baseia-se na análise de textos com a auxílio de técnicas analíticas [6].

A oficina temática "Água: do tratamento ao consumo humano" é estruturada em 4 momentos, correspondendo a 4 horas-aula e está organizada da seguinte forma.

1º momento: Aplicação de questionário, composto de 4 perguntas, com o intuito de conhecer as concepções prévias dos alunos, seguido de discussão sobre as respostas apresentadas. Leitura interativa do texto "Água: está em escassez?", com objetivo de nortear discussões sobre a escassez de água no planeta e formas de poupar água;

2º momento: Apresentação e discussão dos conteúdos "métodos físicos de separação de mistura envolvidos no tratamento de água". Utilização do software "Simulando uma estação de tratamento de água". Disponível em "<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2089>".

3º momento: Realização de dois experimentos. No primeiro, os alunos realizam a técnica da floculação, e no segundo, um teste de potabilidade que possibilita a determinação de cloro residual presente na água. Cada experimento continha uma hipótese e uma questão problema que deviam ser analisadas e respondidas. Após os experimentos ocorreu aplicação de um questionário composto de 6 questões.

4º momento: Aplicação do jogo "Quízmica". O jogo consiste em 15 perguntas e respostas sobre os conteúdos aplicados na oficina. E foi produzido para revisar os conceitos apresentados e avaliarmos a aprendizagem.

A oficina foi aplicada cinco vezes, durante os meses de novembro e dezembro de 2014.

## 2.1. SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram 85 alunos de 1º ano do ensino médio, de três escolas públicas estaduais de Sergipe: Colégio Estadual Atheneu Sergipense, Secretário de Estado Francisco Rosa Santos e Prof. Abelardo Romero Dantas.

## 2.2. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Selecionamos cinco perguntas presentes na oficina para serem analisadas. Quatro delas faziam parte do questionário prévio e uma estava presente no questionário pós-oficina.

As questões sobre os conhecimentos prévios foram:

1ª) A água que você consome é tratada? Quais as características ela apresenta?

2ª) Já parou para analisar como é feito o processo de tratamento de água que chega em sua casa? Quais as etapas que você conhece?

3ª) Existe diferença entre a água tratada e a água potável? Em caso afirmativo, exponha as diferenças.

4ª) Qual(is) método(s) de separação você utilizaria para separar uma mistura de areia e sal?

A questão pós-oficina analisada foi:

1ª) Você tem alguma sugestão para reutilização da água de sua casa? Você já utiliza, ou utilizou, algum desses métodos?

Adotamos neste trabalho um código para designar as respostas dos alunos. A primeira parte do código faz referência ao aluno em específico "A1, A2, ...". A primeira letra após a numeração do aluno faz referência ao sexo, F para feminino, M para masculino (Obs: vale ressaltar que em alguns casos não tínhamos disponível essa informação, logo, ficou ausente na designação de alguns sujeitos). As duas últimas letras fazem referência a escola que o aluno estava matriculado "AT-Atheneu Sergipense, FR-Francisco Rosa, AD-Abelardo Dantas".

## 2.3 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados utilizou-se a técnica da Análise Textual Discursiva ATD [7]. Essa ferramenta de análise é composta de 3 etapas:

1 - Unitarização: Estabelece-se as unidades de análise, compostas pelas respostas apresentadas pelos alunos no *corpus* da pesquisa. As respostas são tabuladas, e fragmentadas para se atingir as unidades de análise.

2 - Categorização: São construídos grupos maiores de respostas, compostos por unidades de análise com sentido semelhante. Nessa etapa, se estabelece "relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias" [7].

3 - Durante as etapas anteriores deve existir um processo intenso de apropriação das unidades de análise que surgem, no sentido de que haja uma compreensão acerca do material de análise formado. A partir desse momento, inicia-se o processo de análise e discussão das categorias formadas, explanando algumas unidades de análise que caracterizem a categoria [7].

A utilização desta técnica de análise norteou a construção das categorias, geradas a partir das respostas coletadas nesta pesquisa. Possibilitando perceber que algumas respostas possuíam sentido semelhante, representando as unidades de significado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Da análise do questionário prévio

3.1.1. Da análise da questão "A água que você consome é tratada? Quais as características que ela apresenta?"

Nessa questão buscamos compreender as concepções que os alunos apresentavam sobre água tratada, assim como suas características, pois sabe-se que a água com aparência limpa pode não estar própria para ao consumo.

As respostas foram organizadas nas categorias "Características da água pura", "Comparação com outros tipos de água", "Baixa qualidade" e "Processo de tratamento", conforme Tabela 1.

*Tabela 1: Categorias construídas sobre água tratada e suas características*

Categoria	Unidade de Análise	Porcentagem (%)
Características da água pura	"Sim; Ela é incolor, não tem cheiro, não tem gosto."	58,8
Comparação com outros tipos de água	"Sim, porque é mineral."	8,2
Baixa qualidade	"Sim, Sujeira por causa dos canos e as vezes vem meio amarelada".	17,6
Processo de tratamento	"Sim, porque ela passa por processos que deixa ela mais clara."	8,2
Confusas/Não respondeu	"Eu creio que sim, não tem nenhum tipo de característica."	7,1

Na categoria "Característica da água pura" estão as respostas que os alunos apresentaram as características da água como substância pura e não como mistura. A água que ingerimos não se trata de uma substância pura, e sim uma solução de água e sais minerais.

É possível notar que algumas respostas concebem que a água pura não apresenta sabor, é uma água livre de sais minerais. Identifica a água que ingerimos como uma substância pura, não reconhecendo que o seu sabor provém dos sais minerais dissolvidos na água.

Os alunos consideram a água com boa aparência como água tratada, desconsiderando, que no processo de tratamento bactérias nocivas a saúde pode não ter sido eliminadas, ou seja, o aspecto visual não pode ser o único critério de análise de qualidade.

"Sim. Não tem cor, nem apresenta cheiro e é limpa" (A25FFR).

"Sim, ela é transparente, não possui nem um tipo de odor e nem sabor" (A6FR).

Nota-se na afirmação do A25FFR que o sabor não é identificado como característica da água tratada, representando uma resposta coerente, uma vez que, mesmo contendo sais minerais a água tratada apresenta aspecto límpido e inodoro.

Na categoria "Baixa qualidade" foram agrupadas respostas nas quais os alunos identificam que a água chega em suas casas com qualidade ruim.

"Não. Aparenta ser amarela" (A27FFR).

"De certa forma sim, ela é tratada, porém quando ela chega as casas já está contaminada devido aos canos" (A8FR).

Percebe-se nas respostas acima, que a além de afirmar que a água que chega em sua casa não possui boa qualidade, o aluno sugere a sua aparência amarelada como um fator que determina sua desqualificação para o consumo. Nota-se que há um déficit nos serviços de abastecimento de água para a população, revelando uma situação alarmante mesmo com técnicas avançadas de tratamento e distribuição.

Sabe-se também que o tratamento não é o único fator que determina a qualidade da água que chega em nossas residências, defeitos na tubulação podem causar a contaminação.

Na categoria "Comparação com outros tipos de água" agrupou-se as respostas que comparavam a água tratada com tipos específicos de água.

"Sim, porque ela é mineral e passa por algum tratamento" (A12FR).

"Sim. Ela é transparente, diferentemente da água do mar e dos rios que são mais escuras" (A5AT).

Observa-se que parte dos alunos atribuem a característica de tratada à água mineral, considerando que a mesma passa por um processo de tratamento antes de ser consumida.

O aluno compreende que a água dos rios e mares, por terem cores distintas da água que consomem, torna-se imprópria para o consumo. Ou seja, a divergência de cores é um indicativo da qualidade da água.

Na categoria "Processo de tratamento" foram organizadas as respostas que apresentaram algum método de tratamento da água como justificativa. Algumas respostas apontam que processos de tratamento da água são executados em casa.

"Sim, ela é purificada devido a um filtro que possuo e é incolor" (A22MFR).

Ainda se apresentam respostas que evidenciam conhecimento dos processos envolvidos no tratamento da água, como adição de cloro e flúor, necessários para a desinfecção e para evitar incidências de cáries na população, respectivamente.

Para esta pergunta apenas 7,1% dos alunos não responderam ou deram respostas incoerentes, indicando pouca compreensão sobre a qualidade da água que chega em suas residências.

3.1.2. Da análise da questão: "Já parou para analisar como é feito o processo de tratamento de água que chega em sua casa? Quais as etapas que você conhece?"

A questão objetivou verificar o conhecimento que os alunos apresentam sobre os métodos necessários para tratar a água.

As respostas foram organizadas em duas categorias, conforme a tabela 2.

Tabela 2: Conhecimentos sobre as etapas do tratamento de água

Categoria	Unidade de Análise	Porcentagem (%)
Conhece e cita exemplos	" Sim, filtração e etc"	51,8
Não conhece	"Não. Não conheço nenhuma etapa"	48,2

Na categoria "Conhece e cita exemplos", estão classificadas as respostas que afirmam conhecer alguma etapa do tratamento da água e citam algum dos processos envolvidos. Nota-se que algumas afirmações foram mais completas do que outras, representando maior

conhecimento em relação as etapas do tratamento. Alguns alunos citaram apenas uma das etapas, revelando um conhecimento superficial do processo de purificação da água, enquanto outros detalharam outras etapas, como decantação e floculação.

"... Coagulação, decantação e filtração" (A10AT).

"Mais ou menos. Sei do processo que tem a retirada do sal, da areia e outras impurezas que vem juntamente coma água" (A5AT).

Alguns alunos apresentaram respostas incorretas, citando etapas inexistentes nos processos de tratamento da água. A água que é tratada nas estações, não é proveniente dos mares, pois o processo de purificação usado em nosso estado não é eficaz na remoção do excesso de sais.

O alto número de alunos que não apresentaram respostas em relação ao processo de tratamento da água é preocupante, visto que mesmo com o desenvolvimento tecnológico e o fácil acesso a informação, os discentes mostram poucos conhecimentos em relação a água que consomem.

Atribui-se a esse elevado número a forma como o assunto vem sendo abordado nos livros didáticos, e conseqüentemente, na prática do professor. Na revisão bibliográfica realizada para a construção da oficina, percebemos que poucos livros abordaram os métodos físicos de separação de mistura de forma contextualizada, explanando sua relevância para a sociedade. Sendo descrita a forma de execução de muitos métodos irrelevantes para os alunos, como a catação, deixando de lado aplicações importantes (como tratamento de água).

3.1.3. Da análise da questão "Existe diferença entre a água tratada e a água potável? Em caso afirmativo, exponha as diferenças"

Buscou-se observar as respostas dos alunos em relação a diferença entre os termos "tratada e potável". A água tratada pode ser contaminada durante a distribuição, ou seja, nem sempre a água tratada é potável. Porém, para ser considerada potável a água deve passar por um processo de tratamento adequado que a qualifique para o consumo.

As respostas foram agrupadas nas categorias "Possuem diferenças", "Não possui diferenças", "Respostas confusas" e "Não sabe/Não respondeu", conforma a tabela 3.

Tabela 3: Diferenças entre a água tratada e potável

Categoria	Unidade de Análise	Porcentagem (%)
Possuem diferenças	"Sim. Água tratável tem muito mais cloro."	64,7
Não possui diferenças	"Não tem nenhuma diferença."	8,2
Respostas confusas	"Sim, Água potável é água de chuva e já a água tratada é a água que passa por muitos processos de tratamento."	17,6
Não sabe/Não respondeu	"_____"	9,4

Na categoria "Possuem diferenças" estão organizadas as respostas que os alunos apresentaram alguma diferença entre água potável e tratada, revelando uma variedade de concepções, principalmente em relação a aparência e o gosto da água. Nota-se que a maior parte dos alunos, 64,7%, apresentaram respostas para essa questão.

"Tem, a água potável tem um gosto diferente da água tratada" (A2FR).

"Sim. o sabor e a pureza"(A8FR).

"Nem sempre a água tratada é própria para o consumo e a água potável sim"(A15FR).

"A água tratada pode não conter micróbios. E a potável pode conter" (A13AT).

Observa-se na afirmação do A15FR que ele identifica que o água tratada nem sempre está própria para o consumo, embora o mesmo não tenha justificado o que pode a ter tornado imprópria para o consumo. Na resposta do A13AT nota-se que o aluno sugere que a diferença é a presença de micróbios, porém esse aluno sugere que a água tratada não contém micróbios e a água potável pode conter. Dessa forma, segundo ele, a água tratada possui melhor qualidade, revelando uma concepção alternativa, uma vez que o tratamento de água pode não ser totalmente eficiente. Observa-se que eles atribuem uma diferença de qualidade entre a água tratada e a potável.

Na categoria "Não possui diferença" estão organizadas as respostas que os alunos não identificaram nenhuma diferença entre a água tratada e a água potável.

Na categoria "Respostas confusas" estão organizadas respostas que os alunos indicaram diferenças inexistentes entre os dois tipos de água.

"Sim. A água potável passa por mais processos nos quais acrescenta-se a elas minerais e, assim, ela fica própria para o consumo, diferente da tratada" (A2AT).

"Sim. A água tratada não recomendável para beber e a água potável sim" (A6AT).

Alguns alunos sugerem diferenças como a origem da água potável, sugerindo que a mesma surge através da chuva, não admitindo que para ser potável ela passa por processos de tratamento. A composição também é apontada como diferencial no processo de identificação dos tipos de água mencionados. Relatando que a água potável recebe sais minerais já a água tratada não, representando uma concepção errônea, uma vez que as duas possuem naturalmente sais minerais em sua composição.

Na categoria "Não sabe ou não respondeu" está apresentada a porcentagem dos alunos que não apresentaram nenhuma concepção para a respectiva pergunta, mostrando que 9,4% desses tem dificuldade em diferenciar a água tratada da água potável.

3.1.4. Da análise da questão "Qual (is) métodos de separação você utilizaria para separar uma mistura de areia e sal?"

Com essa pergunta buscou-se identificar os conhecimentos que os alunos apresentam sobre os métodos físicos de separação de mistura.

As respostas foram organizadas nas categorias "Processo correto", "Métodos incorretos" e "Não respondeu", conforme a tabela 4.

*Tabela 4: Métodos para separação de areia e sal*

Categoria	Unidade de Análise	Porcentagem (%)
Processo correto	"Acrescentaria água para dissolver o sal, depois faria uma filtração para retirar a areia, ai pegaria a mistura de água e sal e faria a destilação para separá-los."	37,6
Não respondeu		36,6
Métodos incorretos	"Destilação fracionada"	25,9

Na categoria “Processo correto” estão classificadas as respostas que citaram pelo menos uma das etapas necessárias para a separação da mistura de areia e sal.

“Acrescentaria água, filtração para a retirada da areia e evaporação da água para separação do sal da água” (A5AT).

Observa-se que parte dos alunos não conseguiram citar o nome do método, porém eles conseguem descrever como o processo ocorre. Isso demonstra que apesar deles não lembrarem o nome técnico do processo, eles conseguem descrever as etapas do mesmo.

Na categoria “não respondeu” estão classificadas as respostas dos alunos que não conhecem os métodos necessários a separação da mistura e também que não responderam. Observa-se que os alunos apresentam dificuldades em responder qual método será utilizado.

Na categoria “métodos incorretos” estão organizados as respostas que citaram métodos que não podem ser usados na separação da mistura sugerida.

“Destilação fracionada” (A18AT).

Percebe-se que 25,9% dos alunos apresentam dificuldades em diferenciar os métodos de separação de misturas, invertendo os conceitos. Torna-se preocupante devido esse conteúdo ser visto pelos alunos no 1º ano do ensino médio, identificando que não conseguiram assimilar o assunto.

### **3.2. Da análise da aplicação da oficina temática**

Durante a aplicação do questionário prévio foi possível perceber que os alunos se apresentavam relutantes quanto a resolução das questões, uma vez que é o primeiro contato com os bolsistas, e com a oficina temática em si. Ao longo da oficina vão apresentando maior sociabilidade e segurança para responder aos questionamentos. Os recursos utilizados na oficina, principalmente os debates, os experimentos e o software, apresentam-se como motivadores.

Entre esses recursos, a experimentação se mostra especialmente eficiente em atrair a atenção dos alunos. Pode-se perceber que mesmo os que não apresentavam interação com a turma e com os bolsistas, passam a interagir, manipular os reagentes e materiais e a expor suas ideias.

A experimentação estimula o envolvimento do aluno na aula, uma vez que apresente um caráter motivador e lúdico [8]. Segundo Laburú [9], a ausência de motivação gera uma falta de “investimento pessoal”, ocasionando baixo envolvimento nas atividades desenvolvidas em sala, assim como em atividades subsequentes. Essa metodologia gera estímulo, uma vez que permite que conteúdos abstratos sejam vistos de forma concreta, além de exigir outras competências, como o manuseio de materiais e reagentes. A experimentação pode, portanto, “estretar o elo entre motivação e aprendizagem” [10]

As atividades experimentais também representam uma situação na qual o aluno pode elaborar e, principalmente, reelaborar suas concepções acerca do fenômeno estudado. Suscitando um espaço de organização e discussão, onde o conhecimento não estará pronto, mas será construído a partir das opiniões manifestadas pelos alunos para a resolução de um problema proposto. Uma vez percebendo que suas concepções não dão conta de explicar a problemática proposta, o aluno reelaborará suas ideias e se apoiará no conhecimento apresentado pelo professor. Como citado por Oki em sua análise dos principais conceitos introduzidos por Thomas Kuhn: “A acumulação de anomalias e a dificuldade em explicá-las pode originar uma crise, que poderá ser contornada quando um novo paradigma emergir” [11]. Dessa forma, o novo paradigma construído pelo aluno será a concepções científica apresentada pelo educador.



Figura 1: Alunos realizando experimento



Figura 2: Alunos observando experimento

Na aplicação do software que simula o processo de tratamento da água, percebemos a interação dos alunos com os bolsistas. Através dos recursos que a tecnologia oferece. Foi possível estabelecer um diálogo mais eficaz, facilitando então o acesso a aprendizagem. Possibilitando a demonstração de uma série de etapas que compõe o tratamento da água.

No questionário pós-oficina foi possível notar maior disponibilidade dos alunos quanto a expor suas opiniões sobre a problemática do desperdício de água. Foi possível analisar a construção de uma opinião crítica, além das manifestações de concepções sobre essa temática em sala.

### 3.3. Da análise da questão pós oficina

3.3.1 Da análise da questão "Você tem alguma sugestão para a reutilização da água de sua casa? Você já utiliza, ou utilizou, algum desses métodos?"

Por se tratar de uma questão componente de um questionário pós-oficina, buscou-se analisar o desenvolvimento da conscientização dos alunos sobre o uso da água ao longo da oficina. Sugerindo soluções para a redução no consumo, além de buscar identificar se os sujeitos já são adeptos de alguma prática usada para poupar água.

As respostas foram organizadas nas categorias "Apresenta sugestão", "Apresenta sugestão e utiliza em casa" e "Não apresenta sugestão", conforme a tabela 5:

Tabela 5: Sugestão de reutilização da água

Categoria	Unidade de Análise	Porcentagem (%)
Apresenta sugestão	"Usar a água que sai da máquina de lavar para dar descarga."	54,1%
Apresenta sugestão e utiliza em casa	"Sim, já utilizei a água a máquina de lavar para lavar o quintal da minha casa."	22,3%
Não apresenta sugestão	"Não tenho sugestão. Não nunca usei nenhum desses métodos"	23,5%

Na categoria "Apresenta sugestão" estão organizadas as respostas que sugeriram algum tipo de medida que pode ser tomada para reutilizar a água da casa, porém, não alegaram utilizar esses métodos em suas residências. Após a aplicação da oficina eles podem ter gerado um nível de reflexão mais elaborado, possibilitando um posicionamento crítico com relação à reutilização da água.

"Sim, lavar a calçada com balde"(A1FR).

"Sim, como por exemplo aproveitar a água da chuva para lavar o carro e a bicicleta"(A6FR).

"A água da chuva ser armazenada na caixa d'água para ser usada na descarga, a água que sobra da máquina de lavar para limpar a calçada etc"(A8FR).

Nota-se que existem muitas sugestões quanto a reutilização da água. Porém, observou-se que muitos alunos sugeriram o exemplo da reutilização da máquina de lavar, exemplo dado pelos bolsistas na intervenção. Caracterizando uma reprodução de discurso, onde percebe-se que os indivíduos não adquiriram um novo conhecimento, aplicando o conhecimento obtido [12]. Porém, em algumas respostas pode ser observada uma ideia construída pelo aluno, como por exemplo o aproveitamento da água da chuva.

É importante ressaltar a necessidade de se ter consciência sobre o uso exagerado da água. Principalmente, no panorama que o Brasil se encontra, onde estados que não possuem problemas quanto a disponibilidade hídrica passam por crises de abastecimento.

Na categoria "Apresenta sugestão e utiliza em casa" estão agrupadas as respostas que além de apresentarem uma sugestão para a reutilização da água, ainda relatam experiências de utilização desses métodos em suas residências. Mostrando que a educação cidadã desses alunos foi desenvolvida previamente, sendo orientados (pelos professores ou pelos pais) a reaproveitarem a água de suas casas.

"Sim, há água que fica após lavar as roupas poder ser utilizada para lavar as áreas" (A10AD).

"Sim, eu não utilizei mais minha mãe sim, ela pega a água que ela já tinha utilizado para lavar roupas e depois pegou a água usada e reutilizou jogando nas calçadas"(A9AD).

"Sim, já utilizei a água da máquina de lavar para lavar o quintal da minha casa"(A11FAT).

Na categoria "Não apresenta sugestão", estão as repostas que os alunos não deram nenhuma sugestão para a reutilização da água e não alegaram utilizar em suas residências. Embora seja uma parcela menor de alunos que não citam formas de reutilizar a água, percebe-se que 23,5% não adquiriram uma postura reflexiva quanto ao uso da água, mesmo depois da aplicação da oficina temática.

#### 4. CONCLUSÃO

Através da análise dos dados obtidos foi possível notar que, ao utilizar uma pluralidade de metodologias no ensino, os alunos se sentem mais motivados e engajados nas atividades desenvolvidas. A oficina temática se mostrou eficiente em gerar aprendizagem, colaborando para a superação de concepções alternativas. Após a aplicação da oficina, os alunos conseguiram se posicionar de forma crítica em relação ao uso consciente da água, interagindo de maneira positiva. Além de ter gerado em sala de aula, uma interação entre os alunos e entre alunos e os bolsistas.

Nota-se também, que é preocupante o número de alunos que não apresentaram respostas aos questionamentos da oficina temática. Uma vez que, o entendimento do tratamento de água é importante para a contextualização dos conteúdos de métodos físicos de separação de misturas

(conteúdo que os alunos apresentaram dificuldades), assim como para a compreensão do longo processo que a água percorre até chegar em nossas casas, entendendo suas vantagens e suas falhas.

O estudo aqui mostrado torna-se relevante, pois a escassez de água potável que atinge o país necessita que os cidadãos se mostrem críticos e percebam a necessidade de se poupar água. Além, de que identificar as concepções prévias dos discentes nos ajuda a reelaborar nossa oficina temática, com o intuito de melhorar nosso material.

## 5. AGRADECIMENTOS

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

- 
1. BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. [acesso em 06/06/2015]. Disponível em: <http://www.fisica.ufmg.br/~menfis/programa/CienciasNatureza+.pdf>
  2. CHASSOT AI. Para que(m) é útil o ensino? 1. ed. Editora da ULBRA. Canoas: Rio Grande do Sul, 1995.
  3. SCHNETZLER RP. O Modelo Transmissão - Recepção e Ensino de Ciências. Em Aberto, Brasília, 1992. (55): 17 - 22.
  4. MARCONDES, MER. Proposições Metodológicas Para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas Para Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. Em extensão, Uberlândia. 2008. 7: 67 - 77.
  5. SILVA RP, SANTOS RA dos, LIMA JPM. Oficinas temáticas realizadas pelo PIBID/Química/UFS/São Cristóvão: uma proposta metodológica. IX Escola de Verão em Educação Química (EVEQUIM) e II Seminário Integrador Iniciação a Docência: Ações do PIBID Química na Educação Básica, 2013. p. 70 - 84.
  6. GÜNTHER H. Pesquisa Qualitativa *Versus* Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 2006; 22(2): 201-210.
  7. MORAES R. Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada Pela Análise Textual Discursiva. *Ciência e Educação*. 2003. 9(2): 191 - 211.
  8. GIORDAN M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. 1999. (10): 43 - 49.
  9. LABURÚ CE. Fundamentos Para um Experimento Cativante. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 2006. 23(3): 382-404.
  10. FRANCISCO Jr. WE, FERREIRA LH, HARTWIG DR. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*. 2008. (30): 34 - 41.
  11. OKI M da CM. Paradigmas, Crises e Revoluções: A História da Química na Perspectiva Kuhniana. *Química Nova na Escola*. 2004. (20): 32 - 37.
  12. UCHÔA AM, NASCIMENTO RR. do. Passando um "cafezinho": mistura e separação de misturas com materiais do cotidiano. In: FRANCISCO Jr WE, OLIVEIRA ACG de. PIBID Química: Ações e Pesquisas na Universidade Federal de Rondônia/UNIR. Pedro & João Editores, São Paulo; 2011. p.45 - 58.