

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências por Investigação

Cacilda Oliveira Lisboa

**A AQUISIÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS, A PARTIR DA ANÁLISE DA ÁGUA
DO RIO SÃO FRANCISCO EM JANUÁRIA/MG**

Belo Horizonte
2024

Cacilda Oliveira Lisboa

**A AQUISIÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS, A PARTIR DA ANÁLISE DA ÁGUA
DO RIO SÃO FRANCISCO EM JANUÁRIA/MG**

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção de título de Especialista em
Ensino de Ciências por Investigação.

Orientador: Professora Maria Inez

Belo Horizonte
2024

L769a TCC	<p>Lisboa, Cacilda Oliveira, 1977- A aquisição de conceitos químicos, a partir da análise da água do Rio São Francisco em Januária--MG : [manuscrito] / Cacilda Oliveira Lisboa. -- Belo Horizonte, 2024. 24 p. : il., color.</p>
	<p>Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Orientadora: Maria Inez Melo de Toledo. Bibliografia: f. 24.</p>
	<p>1. Educação. 2. Química -- Estudo e ensino. 3. Química -- Estudo e ensino -- Aspectos ambientais. 4. Química -- Estudo e ensino -- Aspectos sociais. 5. Química -- Métodos de ensino. 6. Abastecimento de água -- Estudo e ensino. 7. Água -- Conservação -- Estudo e ensino. 8. Água -- Poluição -- Estudo e ensino. 9. Educação ambiental -- Estudo e ensino. 10. Januária (MG) -- Educação.</p>
	<p>I. Título. II. Toledo, Maria Inez Melo de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.</p>
	CDD- 540.7

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Título: A aquisição de conceitos químicos, a partir da análise da Água do Rio São Francisco em Januária/MG .

Nome da Aluna: Cacilda Oliveira Lisboa.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências por investigação.

Aprovada em 15 de dezembro de 2012, pela banca constituída pelos membros:

Prof^a. Maria Inez Melo de Toledo - Orientadora / UFMG

Prof. Santer Alvares Matos - Leitor Crítico / UFMG

Belo Horizonte, 15 de dezembro de 2012.

Prof^a. Nilma Soares da Silva

Coordenadora do Programa de Pós Graduação ENCI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 06/12/2024, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3759973** e o código CRC **836EB703**.

Dedico o presente trabalho a DEUS, que me deu vida e condições para concluir a escrita deste projeto de ensino. Também dedico aos meus pais, filhos e irmãos, que sempre me incentivaram e ajudaram para que eu concluísse esse sonho. Não poderia deixar de dedicar este trabalho também, aos estudantes do ensino médio, tutores orientadores e colegas do ENCI.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela coragem e sabedoria ofertadas, diante dos vários obstáculos. Agradeço a todos os meus familiares, alunos, professores e colegas de curso - ENCI, que tanto me incentivaram e apoiaram.

RESUMO

Como medida para tornar o ensino de química mais eficiente, propõe-se a metodologia de ensino contextualizada, onde a aprendizagem ocorrerá a partir de uma situação problema do dia a dia dos estudantes. Apesar do termo de contextualização possuir várias vertentes, a ideia aqui proposta é a ressignificação do processo ensino aprendizagem através de pesquisas e trabalho de campo, além de outras atividades desenvolvidas dentro e fora da escola. A situação problema proposta é a análise da qualidade da água do Rio São Francisco em Januária/MG, que envolve o estudo dos parâmetros os quais possibilitam identificar a condição da água. Assim, garante-se não só a aquisição do conhecimento científico, como também a formação do cidadão crítico frente às dificuldades sociais e ambientais. Desse modo, o ensino de química passa a ter sentido para os estudantes e o aprendizado acontece com a participação ativa dos mesmos de forma motivadora e autônoma. Neste sentido, a contextualização do ensino consiste em trazer a realidade do estudante como o próprio contexto de ensino. Pode-se concluir, através dos resultados encontrados, que a participação ativa dos estudantes e a autonomia frente às atividades propostas, evidenciam a eficácia do ensino contextualizado. Por fim, conclui-se que a contextualização do ensino de química é fundamental para um ensino inovador, melhorando a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino; Química; Contextualização; Autonomia; Práticas Educativas.

ABSTRACT

As a measure to make chemistry teaching more efficient, a contextualized teaching methodology is proposed, where learning will occur based on a problem situation in the students' daily lives. Although the term contextualization has several aspects, the idea proposed here is the reframing of the teaching-learning process through research and fieldwork, in addition to other activities carried out inside and outside the school. The proposed problem situation is the analysis of the water quality of the São Francisco River in Januária/MG, which involves the study of the parameters which make it possible to identify the condition of the water. Thus, not only the acquisition of scientific knowledge is guaranteed, but also the formation of critical citizens in the face of social and environmental difficulties. In this way, chemistry teaching becomes meaningful to students and learning takes place with their active participation in a motivating and autonomous way. In this sense, the contextualization of teaching consists of bringing the student's reality as the teaching context itself. It can be concluded, through the results found, that the active participation of students and autonomy in relation to the proposed activities, demonstrate the effectiveness of contextualized teaching. Finally, it is concluded that the contextualization of chemistry teaching is fundamental for innovative teaching, improving student learning.

Keywords: Teaching; Chemical; Contextualization; Autonomy; Educational Practices.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3 JUSTIFICATIVA	12
4 METODOLOGIA	15
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	19
6 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

A química está integrada a nossa vida. Ao observarmos a nossa volta, evidenciamos uma diversidade de materiais formados a partir da composição ou transformação de diferentes substâncias. Roger Kornberg, vencedor do Prêmio Nobel de Química em 2006, ressalta que “A vida é química, nada mais e nada menos” (KORNBERG, 2006, p. 02). Tal constatação nos permite perceber que a química está presente desde as misturas e transformações das substâncias mais simples, como no preparo de um cafezinho, ou de qualquer outro alimento, bem como na bolinha de sabão que fazemos numa simples brincadeira e até mesmo nos processos metabólicos que ocorrem em nosso organismo.

Entretanto, estudos revelam que parte dos estudantes chega ao ensino médio trazendo consigo conceitos equivocados sobre o estudo da Química. Eles a vêem como um “bicho de sete cabeças”, uma “vilã”, responsável por catástrofes e poluição do planeta. Para eles o conteúdo de Química é sem sentido, desvinculado da vida.

Um fator considerável, que tem comprometido a aprendizagem no ensino de Química, é as concepções alternativas dos estudantes sobre vários conceitos químicos, o que impede a aprendizagem correta dos conceitos científicos. Argumentando sobre esse fator, Haight (apud Rosa e Schnetzler, 1998, p. 33) disse a cerca de 20 anos que “a fonte da confusão na química reside no fato de os estudantes terem que articular dois mundos diferentes: o macroscópico e o microscópico no ensino tradicional, onde existe pouca discussão e essa articulação é praticamente nula”. Nakhleh (1992) também argumenta que “se o (a) aluno (a) não souber como explicar a química utilizando-se de ferramentas ideacionais no nível microscópico, ele (a) efetivamente não aprendeu química”. Porém, o ensino de química tem sido pouco contextualizado, haja vista que para muitos professores, ensinar química significa decorar símbolos, fórmulas, realizar cálculos, memorizar teorias, sem uma compreensão eficiente dos fatos.

Nesse contexto, o estudante pensa na Química como enfadonha e sem significado, o que termina comprometendo o ensino aprendizagem. Pois habitualmente os professores de Química do ensino médio utilizam os conhecimentos adquiridos no ensino de ciências para solucionar problemas hipotéticos, criados por eles mesmos, esses problemas não são reais e a compreensão e propostas de soluções desenvolvidas no âmbito escolar fogem ao real, sendo pouco motivadoras para o estudante. Essa situação acontece, por exemplo, se o professor sugerir aos estudantes proporem medidas de tratamento de um rio poluído, principalmente com lixo e esgoto, e que para tanto deverão considerar os conceitos químicos abordados nas

aulas de química. Esse rio não existe, é hipotético, o único intuito do professor é certificar-se de que os alunos aprenderam os conceitos estudados, sem considerar a importância de vincular o conhecimento a problemas reais, o que pode contribuir para uma melhor aprendizagem dos conteúdos científicos. Para Cachapuz (1999, p. 08) na educação em ciências “O ponto de partida para a aprendizagem devem ser situações problemas, de preferência relativas a contextos reais” e que nesta orientação, está incorporada a dimensão axiológica (relativo à ética e valores).

Nesse sentido, cabe ao professor atuar como mediador na desconstrução de tais concepções. Para isso, é necessário que o educador apresente uma proposta para o ensino de química, a partir da qual o aluno passe a perceber que as transformações químicas extrapolam o ambiente da sala de aula, as teorias, os estudos e pesquisas em laboratórios, já que, as mesmas ocorrem também em questões cotidianas, sociais, ambientais e outras.

O ensino de química precisa ocorrer de forma contextualizada, além da aquisição de conceitos científicos teóricos, como fórmulas, teorias e exercícios de fixação. Para Santos e Schnetzler (1996, p. 02), o ensino de Química deve propiciar ao estudante “a capacidade de tomar decisões fundamentadas em informações e ponderadas às diversas consequências decorrentes de tal posicionamento”. O estudo de química deve ter como precedência desenvolver a capacidade do aluno de participar e atuar criticamente nas questões da sociedade.

A participação do indivíduo em temáticas sociais envolvendo problemáticas ambientais, sustentáveis e empreendedoras, tem se tornando cada vez mais imperativa. Todavia, tal participação requer o domínio de conhecimentos científicos diversos, abrangendo a área das ciências da natureza. À vista disso, cabe ao professor atuar como mediador no processo ensino aprendizagem para favorecer, tal proposta de ensino. Segundo Freire, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25).

A contextualização no ensino de ciências tem sido muito discutida por vários profissionais da educação e tem sido alvo de pesquisa de educadores, para a X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX 2010 da UFRPE em Recife foi apresentado “A importância da Contextualização no ensino de ciências; Análise de concepções de professores”. A pesquisa foi realizada com entrevista a professores de escolas públicas e particulares, em que foi unânime entre os professores a importância do ensino contextualizado, embora eles não tenham apresentado uma resposta correta em termo conceitual. Segundo essa pesquisa os professores ainda sentem muita dificuldade para

desenvolver um ensino de ciências contextualizado e um dos principais problemas é a falta de apoio pedagógico e de recursos materiais, o que constitui grande barreira na aplicação firme da contextualização no ensino de ciências (SOUZA et al., 2010).

Mediante as justificativas apresentadas, nos propusemos a desenvolver um projeto de ensino de forma contextualizado para 35 alunos do 1º ano da Escola Estadual Olegário Maciel situado na cidade de Januária, Minas Gerais, sobre um problema real na vida dos estudantes, a qualidade da água do rio São Francisco em Januária/MG (Figura 1).

Figura 1 – Estudantes participantes do projeto no Rio São Francisco.



Fonte: Autoria Própria.

O Rio São Francisco é um dos principais marcos geográficos e históricos de Januária, desempenhando um papel fundamental na vida dos seus moradores. Para muitos estudantes, o rio representa uma fonte crucial de recursos, seja para a pesca, agricultura ou outras atividades de subsistência, sendo essencial para a economia local. Além disso, a relação dos estudantes com o rio se estende ao campo da educação ambiental. Com o crescente aumento da conscientização sobre os problemas que afetam o rio, como a poluição e a escassez de água, diversas escolas da cidade têm implementado projetos de educação ambiental. Dessa forma, a conexão dos alunos com o Rio São Francisco vai muito além da proximidade geográfica, envolvendo aspectos culturais, econômicos, ambientais e educacionais que impactam tanto o processo de aprendizagem quanto a construção da identidade local.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Trabalhar conceitos químicos, a partir da problemática da qualidade da água do Rio São Francisco em Januária, Minas Gerais, como atividade contextualizada, adequada a uma aprendizagem mais efetiva e significativa para os estudantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar através de pré-teste, os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a importância da água de boa qualidade para os seres vivos;
- Discutir com os estudantes os parâmetros de qualidade da água segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- Orientar os estudantes em atividades de pesquisas bibliográficas e de campo;
- Propiciar, através de aulas teóricas e de atividades experimentais no laboratório de Química da escola, a aquisição dos seguintes conceitos químicos: Solubilidade, PH, Turbidez, Metais pesados, Condutividade Elétrica, Coliformes;
- Avaliar aprendizagem dos alunos por meio de testes;
- Realizar visita ao Rio São Francisco em Januária para análise da água em vários pontos do rio;
- Promover discussões com os estudantes sobre o resultado da análise da água do rio;
- Discutir com os estudantes as possíveis soluções para preservação do rio São Francisco;
- Avaliar o processo de aprendizagem dos alunos a partir da atividade contextualizada de análise da água do rio São Francisco.

3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho de pesquisa aborda a análise da água do Rio São Francisco em Januária, como atividade contextualizada no ensino de Química, apropriada a aprendizagem de conceitos químicos, para estudantes da 1ª série do ensino médio da E.E Olegário Maciel.

A contextualização do ensino de química, como uma nova proposta de ensino, trata da abordagem de conceitos químicos a partir de um problema da vivência dos estudantes, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa e eficiente. De acordo com Santos e Mortimer (1999) a contextualização e o cotidiano são frequentemente empregados como sinônimos, o que acaba levando a um certo reducionismo em relação ao significado desses termos. Dessa forma, tanto o conceito de cotidiano quanto o de contextualização pode ser compreendido apenas como exemplos simples do conhecimento químico presentes no dia a dia. Segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2007, p. 24),

[...] aula de Química é muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai se dedicar a ensinar Química e os alunos a aprenderem alguns conceitos e a desenvolverem algumas habilidades. É espaço de construção do pensamento químico e de (re) elaborações de visões do mundo, e nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo.

Considerando a opinião dos autores acima citados, é admissível a necessidade de que o ensino de química exceda o espaço da sala de aula, promovendo um diálogo dos conteúdos com a realidade dos estudantes de forma crítica e participativa. Afinal, a formação do educando vai muito além de aprender química para passar no Enem e ingressar na universidade.

A população Januarense, lida com o problema da poluição rio São Francisco, o que gera desequilíbrio ambiental, econômico e social. Através das pesquisas bibliográficas e de campo os estudantes apontaram as possíveis causas da poluição do rio, como assoreamento de suas margens, ausência de chuva, esgoto jogado no rio sem o devido tratamento, lixo jogado em suas margens. É importante ressaltar que o problema da poluição do rio São Francisco, não é só em Januária, mas também em outras cidades por onde o rio passa. Nesse sentido, a qualidade da água do rio em Januária, sofre influência da água dos rios de outras cidades, o que significa que para resolver o problema da poluição do rio São Francisco é indispensável ir além do que se poderia fazer em Januária. Essa água poluída compromete não só o consumo humano mais também a sobrevivência de seres aquáticos, a pesca e o lazer.

O problema da poluição do rio é um fato real, que impacta a vida da população

ribeirinha, essa água beneficia o abastecimento da cidade, o sustento de muitas famílias através da pesca, a sobrevivência de diversas espécies aquáticas e o lazer.

Para Rodrigues e Amaral (1996 apud. KATO E KAWASAKI, 2011, p. 37) a contextualização do ensino consiste em “trazer a própria realidade do aluno, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino”. Segundo Fazenda (1994, p. 31) “o estudo contextualizado determina uma forma de aprendizagem dinamizada e integrada com a realidade de cada aluno”.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), temos que:

O tratamento contextualizado do conhecimento é recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite, que ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade (BRASIL, 2000 p.78).

No que tange ao ensino da disciplina de química, os PCNEM sugerem que os conteúdos de Química sejam contextualizados com temas sociais relevantes para a vivência dos alunos. Dessa forma, incorporando fatos do cotidiano, a tradição cultural, as notícias da mídia, entre outros, permitindo a construção e reconstrução de conhecimentos químicos significativos. Isso possibilitará aos alunos interpretar o mundo físico a partir de uma base científica sólida (BRASIL, 2000).

Na aprendizagem contextualizada, o estudante será o protagonista das ações, a construção ou reconstrução do conhecimento acontecerá de maneira espontânea e autônoma, cabendo ao educador o papel de mediador de todo o processo. Para que a aprendizagem aconteça é indispensável que o estudante consiga encontrar significação no que se está aprendendo, e isso acontece quando há uma larga relação entre o que se aprende, com as questões sociais, culturais, políticas e econômicas do dia-a-dia. No sistema tradicional, por sua vez, com aulas expositivas e desconectadas da realidade a aprendizagem na maioria das vezes é ineficiente e os conteúdos na concepção dos estudantes chegam a ser considerados de impossível compreensão. Estreitando a teoria com a prática, o conteúdo teórico com a vida real, favorece, por consequência, a aprendizagem do estudante (SANTOS; MORTIMER, 1999).

Santos e Mortimer (1999), ao analisarem as concepções de um grupo de professores a respeito de sua apropriação do termo contextualização no ensino de química, identificaram três diferentes entendimentos: i) contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; ii) como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno; e iii)

como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Os autores apontaram que grande parte dos professores pesquisados entende a contextualização como uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno.

Para o educador, numa proposta com atividades contextualizadas, cabe à indigência de um melhor planejamento, o que exigirá maior disponibilidade para a aquisição de materiais, pesquisa e orientação dos estudantes. No entanto, embora seja mais trabalhosa a execução das atividades contextualizadas, o resultado para a aprendizagem dos estudantes é efetivo.

Figura 2 – Rio São Francisco em Januária, Minas Gerais.



Fonte: Autoria Própria.

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto a aquisição de conceitos químicos, a partir da análise da água do rio São Francisco em Januária/MG, foi dividido em três etapas, sendo a 1ª etapa esquematizada no quadro a seguir e cujo roteiro das atividades se encontra na apostila da água em foco. O Quadro 1 mostra as atividades desenvolvidas na 1ª etapa do projeto e sua justificativa.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas na 1º etapa do projeto.

ATIVIDADE	JUSTIFICATIVA
Aplicação de pré-teste.	Verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a importância da água de boa qualidade.
Leitura e discussão de texto sobre a importância da água de boa qualidade e Resoluções do CONAMA.	Conscientizar os estudantes sobre a importância da água de boa qualidade.
Pesquisa bibliográfica sobre o rio São Francisco.	Conhecer a história do rio São Francisco e os problemas ambientais que o envolve.
Pesquisa de campo com entrevista a população e empresa de tratamento de água (COPASA).	Entrevista.
Estudo dos seguintes parâmetros de qualidade da água (com aulas experimentais no laboratório): Solubilidade, PH, turbidez, condutividade elétrica, coliformes.	Analisar a solubilidade do oxigênio em água, seu nível de acidez, a não penetração da luz na água, a presença de cargas elétricas se movimentando na água, o que pode indicar poluição por esgotos, resíduos industriais, mineração, etc. Verificar a presença de organismos infecciosos como bactérias, vírus, protozoários e helmintos.
Atividades de fixação propostas ao longo do estudo dos parâmetros de qualidade da água.	Exercícios para fixar os conteúdos estudados

Fonte: Autoria Própria.

Figura 3 – Alunos realizando o projeto.



Fonte: Autoria Própria.

Dando continuidade ao desenvolvimento do projeto na 2ª etapa de trabalho, foi realizada visita ao rio com os estudantes, para coleta e análise da água. A escola estadual Olegário Maciel, se encontra no centro da cidade de Januária, próximo ao rio São Francisco e o deslocamento com os estudantes até o rio foi caminhando. No 1º ponto de coleta da água do rio, foi realizada a descrição do local, registro fotográfico, medição da temperatura do ar e da água, análise da solubilidade do oxigênio dissolvido e a medida do pH da água utilizando papel indicador. A turbidez da água do rio foi o próximo parâmetro analisado, utilizando um turbidímetro, previamente confeccionado pelos estudantes na escola. Ainda no primeiro ponto de coleta foi medida a condutividade elétrica da água usando um multímetro. Para finalizar o procedimento de análise fizemos a coleta da água para fazer o teste de coliformes, no laboratório da escola. Seguindo para o segundo ponto de coleta, a cerca de 3 km a frente do 1º ponto, foi realizado todos os procedimentos descritos na 1ª análise.

Na 3ª e última etapa do projeto foi realizado com os estudantes a discussão dos resultados da análise da água do rio, cuja descrição segue na discussão dos resultados do projeto.

Figura 4 – Rio São Francisco.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 5 – Discussão dos resultados.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 6 – Visita ao Rio São Francisco.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 7 – Discussão com os alunos dos resultados encontrados.



Fonte: Autoria Própria.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A reflexão sobre o texto “A importância da água de boa qualidade para a saúde, qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano” favoreceu a participação crítica dos estudantes frente a um problema do cotidiano. As informações sobre o papel da (OMS) Organização Mundial de Saúde e seus Países-membros, todas as pessoas, em qualquer estágio de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm direito a ter um suprimento adequado de água potável e seguro, também foram apresentadas aos estudantes. Nos debates, foi dito pelos estudantes, que os mesmos conhecem pessoas vivendo em péssimas situações de vida, sem saneamento básico, bebendo água sem o devido tratamento, sendo expostas a vários tipos de doenças. Através das questões do pré-teste, verifica-se que os estudantes sabem que o esgoto é jogado no rio sem o devido tratamento, e que essa tem sido uma das principais causas de poluição do rio São Francisco.

Por meio das pesquisas de campo, com entrevista a moradores próximo do rio, lavadeiras, pescadores e outros, os estudantes relataram que foi dito pelas pessoas, que elas sabem que “o rio está morrendo” não tem mais peixe, e a água do Velho Chico não é mais a mesma. Para esses moradores, os responsáveis pela degradação do rio são a próprios moradores que jogam lixo no rio e a empresa de tratamento de esgoto, que joga o mesmo no rio sem o devido tratamento.

Dando continuidade ao projeto, ainda na 1ª etapa, durante as aulas de química na escola, foi desenvolvido o estudo dos parâmetros de qualidade da água. O primeiro parâmetro de qualidade da água estudado foi a solubilidade do oxigênio em água. Os estudantes puderam aprender que, o oxigênio dissolve-se na água a partir de duas fontes: por meio do contato da superfície da água com ar atmosférico, que contém 20,8% de oxigênio e também quando existe uma maior movimentação da água, como em quedas d'água e correntezas. Essas, no entanto, não são as principais fontes de oxigênio, a maior parte do oxigênio dissolvido na água é produzida pela fotossíntese de plantas e algas. A quantidade de oxigênio dissolvido depende da temperatura da água e da pressão atmosférica, quanto menor a temperatura e maior a pressão, maior a dissolução desse gás. As atividades no laboratório de química da escola foram desenvolvidas em pequenos grupos sobre a orientação da professora de Química, Cacilda Oliveira, os estudantes se mostraram motivados e bem interessados pelas aulas. O roteiro das atividades experimentais trabalhadas no laboratório é da apostila da Água em Foco, desenvolvida pela UFMG. O laboratório e a análise do oxigênio dissolvido na água da

torneira foram feitas através de 10 etapas, por meio do método de *Winkler*, sendo registrados para posteriores interpretações, discussões e conclusões.

Outro parâmetro estudado no laboratório da escola foi a análise do pH- medida do grau de acidez e basicidade de um meio, usando indicador universal. Vários materiais do cotidiano dos estudantes foram utilizados para verificação do Ph, como, sabão, água sanitária, suco de limão, sal de cozinha, shampoo, hidróxido de magnésio (leite de magnésio). Os estudantes aprenderam que os organismos possuem uma estreita faixa de tolerância às mudanças de pH e que geralmente estão adaptados às condições próximas à neutralidade.

Os parâmetros turbidez, metais pesados, condutividade elétrica, coliformes, também foram estudados nas aulas de química conforme roteiro da apostila da Água em Foco.

A análise da água do rio foi feita em dois pontos de coleta, no primeiro ponto, no dia 25 de novembro de 2011 às 15h o dia estava nublado, a temperatura ambiente era de cerca de 33° C e a temperatura da água era de 28°C. O pH medido usando indicador universal foi de 6,5, o que indica uma ligeira acidez . A análise do oxigênio dissolvido na água foi feita pelo método *Winkler* de acordo com a apostila da água em Foco, após a titulação, tivemos um resultado de 7,3 mg/l de oxigênio dissolvido, a turbidez marcou de 50 NTU, a água estava bastante turva. O local próximo ao rio onde foi feita a primeira coleta da água tem poucas árvores e apresenta muito lixo, e a margem do rio está assoreada.

No segundo ponto de coleta da água do rio, há cerca de 2 km do primeiro ponto, no dia 25 de dezembro de 2011 às 17h a temperatura ambiente era 34°C e a temperatura da água 29°C. O valor do pH água medido no local foi 6,4 indicando que água estava ligeiramente ácida. A quantidade de oxigênio dissolvido na água nesse segundo ponto foi de 6,7 mg/l, a turbidez foi de 60 NTU, a água estava escura e barrenta e próximo as margens do rio não é arborizado e tem muito lixo em volta.

O volume de água do rio vem diminuindo significativamente ao longo dos anos, o que preocupa, pois dentro de pouco tempo, esse rio poderá não mais existir. Nesse sentido é importante que sejam estabelecidas leis ambientais de revitalização e preservação do Rio São Francisco, não só em Januária, mas em outras cidades por onde o rio passa. Empresas de tratamento de esgoto jogam o esgoto sem o devido tratamento no rio, justificando na entrevista que estão construindo uma nova estação de tratamento mais eficiente.

Diante das atividades desenvolvidas dentro e fora da escola, se torna evidente a relevância da proposta de ensino de Química de forma contextualizada, pois a aprendizagem é efetiva. Nesse contexto de ensino de química, foi possível perceber, que o estudante aprende com prazer, e isso faz toda a diferença, o seu aprendizado irá para toda uma vida. Esse

estudante será capaz de agir criticamente frente aos problemas ambientais, culturais e sociais de seu local de vivência, porque terá desenvolvido várias habilidades, como domínio dos conhecimentos científicos, autonomia e consciência crítica.

6 CONCLUSÃO

O projeto de investigação da água do rio São Francisco em Januária, desenvolvido com os estudantes da 1ª Série do ensino médio da Escola Estadual Olegário Maciel no ano de 2011, como estratégia de ensino contextualizada, teve como principal objetivo melhorar o ensino das aulas de Química. A contextualização do ensino de química é uma proposta de ensino inovadora que visa auxiliar professores e estudantes a superarem muitas dificuldades para uma melhor aprendizagem.

Como atividade investigativa, o pré-teste possibilitou uma sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes a cerca da importância da água de boa qualidade que é disponibilizada a população e necessária a vida das espécies aquáticas. A maioria dos estudantes já sabia de sua necessidade e importância. Tomando o pré-teste por base os estudantes realizaram entrevistas a população para saber o que os moradores, pescadores e COPASA (empresa de abastecimento de água local) achavam da água do rio. O resultado da pesquisa mostrou que, a população ribeirinha sabe que a qualidade da água do rio não está tão boa para o consumo e que impossibilita a sobrevivência de forma satisfatória das espécies aquáticas, consideraram também que o rio possui um alto grau de poluição, causado principalmente pelo esgoto doméstico.

Após as pesquisas, houve momento de discussão em sala de aula e os estudantes se mostraram insatisfeitos com o posicionamento da empresa de abastecimento de água da cidade. Questionaram sobre a empresa responsável de tratar os dejetos da cidade, se a mesma já tem o conhecimento que esse mal pode causar ao rio, e que deveria tomar atitudes para preservá-lo e não destruí-lo, visando interesses capitalistas.

As atividades experimentais de análise da água da torneira, realizadas no laboratório de Química da escola, bem como as discussões, pesquisas e outras atividades realizadas, possibilitaram aos estudantes a apropriação do conhecimento científico sobre os parâmetros de qualidade da água.

Essas atividades desenvolvidas, como pesquisa de campo, coleta e análise da água do rio, foram realizadas por meio de pequenos grupos de estudantes, o que possibilitou a discussão dos resultados obtidos. Cada grupo de estudantes deu sua contribuição para o desenvolvimento do projeto e as conclusões finais. Os resultados das análises e discussões com os estudantes mostraram que a água do rio não está tão boa para consumo e sobrevivência das espécies aquáticas e seu volume vem diminuindo ao longo dos anos. Muitas

espécies de peixes que havia no rio não estão mais reproduzindo, os pescadores e população ribeirinha que dependem da pesca não conseguem mais tirar o seu sustento. A COPASA - companhia de abastecimento de água em Januária, em entrevista, disse aos estudantes que juntamente com alguns órgãos ambientais, pretendem desenvolver projetos de revitalização do rio São Francisco. Na verdade, a proposta é uma parceria das companhias de tratamento de água com órgãos ambientais em diversas cidades ribeirinhas por onde o rio São Francisco passa. Outro fator importante para melhoria da qualidade da água do rio, segundo a empresa, seria as estações chuvosas melhorarem, pois chove pouco em nossa região. Na concepção dos estudantes é preciso que a população se conscientize e ajude na preservação do rio, não jogando lixo em suas margens, propuseram que seja feito o plantio de novas árvores para o sustento do barranco. Para os estudantes, os políticos deveriam se envolver mais na questão da preservação do rio, exigindo, através de leis e normas, das empresas, órgãos ambientais e da própria população.

Diante da experiência da prática de ensino contextualizada e de todo o estudo realizado de análise da água do rio, percebe-se a dificuldade, tanto por parte do docente, quanto do discente, de “deixar” a velha prática tradicional e mergulhar no novo, onde as respostas não estão prontas. O professor e o estudante nesse contexto precisam estar dispostos a realizar trabalho mútuo, caso o estudante, não se sinta motivado, mesmo sendo uma proposta diferenciada, a aquisição do conhecimento não será satisfatório. Por isso, não se deve realizar qualquer tipo de atividade contextualizada, elas precisam está associadas às questões sociais e culturais da vivência dos estudantes para os motivarem.

A participação ativa dos estudantes, o entusiasmo e a autonomia, frente às atividades propostas, evidenciam da eficácia do ensino contextualizado, onde são desenvolvidas mais adequadamente, habilidades diversas, de todas as áreas do conhecimento, assim como no próprio conteúdo de Química.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 01 de agosto de 2023.
- CACHAPUZ, A. F. Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa. **Atas do II ENPEC**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1999.
- FAZENDA, I. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Papirus, 1994.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. as concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.
- KORNBERG, R. **Tudo é Química**. 2006. Disponível em: <https://faculdefama.edu.br/tudo-e-quimica/>. Acesso em 02 de agosto de 2023.
- NAKHLEH, M.B. Why some students don't learn chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 69, p. 191-196, 1992.
- MORTIMER, E.; MACHADO, A.; ROMANELLI, L.. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gérias: Fundamentos e Propostas. **Química Nova, Belo Horizonte**, v. 23, n. 2, p.273-283, 1999.
- ROSA, M. I. P. F.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, 1998.
- SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. **Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química**, 1999.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química e Cidadania**, v. 1, n. 4, p. 1-7, 1996.
- SOUZA, L. M.; CORREIA, K. C.; SANTOS, A. M. G.; BARRETO, L. P.; BEZERRA NETO, E. Comparação de metodologia de análise de pH e acidez titulável em polpa de melão. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2010.