



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA  
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**SAVIO DE SOUSA MONTEIRO**

**NOÇÕES DE pH: UMA PROPOSTA DIALÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

**FORTALEZA**

**2019**

SAVIO DE SOUSA MONTEIRO

NOÇÕES DE pH: UMA PROPOSTA DIALÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Monografia a ser apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientador: Ms. Fabrício Siqueira Queiroz

FORTALEZA  
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M779n Monteiro, Savio de Sousa.  
Noções de pH : uma proposta dialógica para o ensino de Química / Savio de Sousa  
Monteiro. – 2019.  
61 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro  
de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Me. Fabrício Siqueira Queiroz.

1. Experimentação. 2. Paulo Freire. 3. Ensino de Química. I. Título.

CDD 540

---

SAVIO DE SOUSA MONTEIRO

NOÇÕES DE pH: UMA PROPOSTA DIALÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Monografia a ser apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovado em 19/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

---

Me. Fabrício Siqueira Queiroz (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC).

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ruth Maria Bonfim Vidal  
Universidade Federal do Ceará (UFC).

---

Me. Aiêrta Cristina Carrá da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço antes e acima de tudo aos meus amados pais que com o suor do seu rosto e a força do seu trabalho fizeram de mim o homem que sou hoje. A eles, todo o amor e o respeito de quem está aqui hoje e estará sempre colhendo os frutos da sua dedicação.

Tenho muito a agradecer a todos os padrinhos e madrinhas que tive ao longo da vida e que ajudaram a custear meus estudos. Sou muito grato por toda a ajuda que recebi de vocês.

Aos camaradas de caminhada, obrigado pelos momentos marcantes e por tornarem esse caminho mais feliz e intenso.

Tenho muito a agradecer a Universidade Federal do Ceará por me proporcionar a maior experiência que tive o prazer de desfrutar. A todos os professores que tive, aos projetos que fiz parte, em especial ao Projeto Novo Vestibular onde através das pessoas que conheci lá e do trabalho que fiz, descobri a minha vocação profissional e cresci muito como ser humano.

Tenho muito a agradecer ao Colégio 7 de setembro por permitir que realizasse esse trabalho em suas dependências e com os seus alunos. Ao professor Ramon por me ajudar e apoiar durante a realização do trabalho e por ceder os momentos de suas aulas a mim.

Agradeço ao meu orientador Fabrício por me acompanhar nesse projeto e acreditar nos meus objetivos.

Por fim, agradeço a todos os alunos que tive e tenho por serem a minha motivação diária. A partir de agora, como professor, a história de vocês e a minha se mistura e eu tenho muito orgulho disso. Obrigado.

“Eu vos dou, contudo, este conselho, meus amigos:  
Desconfiai de todos aqueles que sentem forte desejo de castigar!  
São pessoas de origem e raças más.  
Em seus rostos brilham o espião e o carrasco.  
Desconfiai de todo aquele que fala muito de sua justiça!  
Não é só o mel que lhe falta a sua alma...”

(Assim falava Zaratustra)

## RESUMO

A Química é uma ciência experimental. Sendo assim, o uso da experimentação vem sendo apontado, ao longo dos últimos anos, como fundamental na facilitação dos processos de ensino e aprendizagem desta disciplina. Além do favorecimento na maior compreensão de conceitos químicos, há também o interesse na formação de um aluno crítico e que exerça plenamente sua cidadania utilizando-se de um ensino que preze pela democracia e formação cidadã. É impossível falar nesses termos sem citar as práticas de Paulo Freire. Este trabalho vem, por meio de uma proposta dialógica, proporcionar um momento de ensino e aprendizagem de Química, onde estudantes do 2º ano do ensino médio realizaram um experimento investigativo no qual os conceitos de ácidos e bases foram revisados. Além disso, o conceito de pH foi revisado, usando materiais de baixo custo que estão presentes no cotidiano dos alunos. Após recolher os resultados de dois questionários e de avaliar um relatório entregue pelos estudantes com base no experimento realizado, foi possível concluir que os educandos perceberam a importância da experimentação para sua aprendizagem. De posse desses resultados, foi possível constatar que os alunos preferem o ambiente do laboratório para as aulas de Química, mas que, mesmo com muita orientação, nem todos compreendem a importância da Química no seu desenvolvimento pessoal e profissional. Isso decorre, provavelmente, em virtude do pouco diálogo e abertura para a construção dos momentos pedagógicos aos quais estão ambientados.

**Palavras-chave:** Experimentação; Paulo Freire; Ensino de Química.

## RESUMEN

La Química es una ciencia experimental. Siendo así, el uso de la experimentación viene siendo acentuado, a lo largo de los últimos años, como fundamental en la facilitación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Además del favorecimiento en la mayor comprensión de conceptos químicos, hay también el interés en la formación de un alumno crítico y que pueda ejercer su ciudadanía utilizando una enseñanza que prece por la democracia y formación ciudadana. Es imposible hablar en esos términos sin citar las prácticas de Paulo Freire. Este trabajo viene, por medio de una propuesta dialógica, proporcionar un momento de enseñanza y aprendizaje de química, donde estudiantes de 2º año de la enseñanza media realizaron un experimento investigativo en el cual los conceptos de ácidos y bases y fueron revisados. Además, el concepto de pH fue revisado, usando materiales de bajo costo que están presentes en el cotidiano de los alumnos. Después de recoger los resultados de dos cuestionarios y de evaluar un informe entregado por los estudiantes con base en el experimento realizado, fue posible concluir que los educandos percibieron la importancia de la experimentación para su aprendizaje. En posesión de esos resultados, fue posible constatar que los alumnos prefieren el ambiente del laboratorio, para las clases de química, pero que, mismo con mucha orientación, ni todos comprenden la importancia de la química en su desarrollo personal y profesional. Esto deriva, probablemente, en virtud del poco diálogo y apertura para la construcción de los momentos pedagógicos a los cuales están ambientados.

**Palabras-clave:** Experimentación; Paulo Freire; Enseñanza de Química.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Histórico do ensino de ciências.....	13
2	OBJETIVOS.....	19
2.1	Objetivo geral .....	19
2.2	Objetivos específicos .....	19
3	METODOLOGIA .....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
4.1	RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO.....	22
4.2	RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO .....	29
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS PRÉ-INTERVENÇÃO.....	41
	APÊNDICE B – ROTEIRO DE PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	49
	ANEXO A – RELATÓRIOS ELABORADOS PELOS ESTUDANTES SOBRE O EXPERIMENTO REALIZADO .....	50
	ANEXO B – RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS PÓS-INTERVENÇÃO .....	56

## 1. INTRODUÇÃO

A Química é a ciência que estuda a matéria em sua amplitude e natureza, suas possíveis transformações e toda a energia envolvida nelas. A construção do conhecimento químico é realizada a partir de observações e experimentos que investigam os fenômenos a fim de fundamentar seus princípios, leis e teorias (BUONFIGLIO, 2011).

Ao longo dos anos, muitos trabalhos relacionados ao ensino de ciências vêm argumentando que, especialmente no ensino de Química, uma aprendizagem mais significativa acontece quando por meio da experimentação. Além disso, outra forma de tornar a aprendizagem mais significativa para o estudante é com a inserção dos conteúdos dentro de contextos sociais, culturais e históricos e desta maneira, a abordagem favorece outros aspectos extremamente importantes na formação do aluno, como auxiliando na sua formação crítica, dando-lhe instrumentos poderosos para que exerça plenamente sua cidadania.

Um cidadão pode ser definido pela sua participação na sociedade, nas decisões frente a sua comunidade, cidade, estado e nação e isto está ligado diretamente a sua capacidade de julgar, argumentar e tomar uma posição, ou seja, a cidadania está conectada intimamente com o exercício da democracia.

“Embora existam diferentes concepções em torno do conceito de democracia, todas incluem a participação como um elemento comum. Aristóteles identificou a democracia como o Estado no qual a multidão governa, enquanto Rousseau a considerou como sendo o Estado no qual a maioria do povo governa. Em ambos os casos, está presente a caracterização da participação dos cidadãos no governo em que a forma como se dá esta participação diferencia os tipos de democracia” (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 26, 27).

No que se refere ao ensino de química, contextualização é uma ferramenta que permite fazer com que o estudante faça uma conexão clara entre os conteúdos vistos em sala de aula e o seu cotidiano e estimulando-o a se tornar mais crítico e perceptivo em relação a sua realidade como indivíduo.

Ensinar Química com o objetivo de contribuir para a formação cidadã do estudante não pode se basear apenas na aprendizagem de conceitos químicos essenciais, deve-se fazer de uma maneira em que se propicie claras condições para que o estudante desenvolva habilidades e isso não se faz apenas com a exposição de conteúdos em sala de aula pelo professor, mas sim traçando-se estratégias de ensino bem estruturadas e organizadas. Pode-se considerar assim que o ensino de Química é forte aliado na construção de uma sociedade mais democrática, que esteja a serviço da sociedade como um todo e não da dominação dos sistemas econômicos e políticos. E tratado dessa maneira, esse ensino será um mecanismo de conscientização, sendo estudados não só aspectos técnicos, mas também éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais relacionados (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Ao longo das últimas décadas, estas discussões colaboraram para que o debate entre educadores e estudiosos a respeito do ensino de Química aumentasse cada vez mais. Trevisan e Martins (2008), concatenados com esta constatação, certificam que as pesquisas que estão sendo desenvolvidas tratam cada vez mais de mecanismos didáticos que têm por objetivo facilitar a compreensão dos conteúdos químicos com abordagem diferenciada visando os processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Alves (2007), usando-se apenas do método expositivo de aula, os momentos de ensino e aprendizagem acabam por se tornar monótonos e isso faz com que haja uma maior dificuldade de compreensão por parte do estudante no que se refere aos conteúdos. Vendo por outra ótica, quando as aulas acontecem apenas utilizando experimentos, não se consegue abordar os conteúdos de forma plena e satisfatória, já que a prática de todo experimento necessita de um embasamento teórico para que assim haja a sua compreensão. Entretanto, segundo Silva e Machado (2008), ainda não há uma total concepção didática que seja capaz de promover a completa conciliação entre aspectos práticos e teóricos na disciplina de química o que acaba sendo um dos principais motivos para que o aprendizado dos nossos estudantes ainda seja algo complicado.

Mesmo enfrentando dificuldades, segundo Leal (2010), compreender conceitos químicos ainda se dá de forma mais concreta através de experimentos, de modelos

construídos pelos próprios estudantes, que contribuem para a observação de fenômenos que em geral são considerados ainda muito abstratos e distantes da realidade. Corroborando com essa afirmação, Pinto (2012), colocou que um ensino de Química só poderá ser considerado efetivo quando conseguir esclarecer o conteúdo ao estudante de forma objetiva e interessante, demonstrando que existe total correlação entre os aspectos teóricos da Química e toda a investigação experimental que levou os pesquisadores até suas constatações científicas.

No Brasil, a proposta da Lei de Diretrizes e bases da educação nacional (LDB), configurada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), coloca que é crucial aproximar o estudante de questões ligadas a ciência e tecnologia em toda e qualquer dimensão da sociedade, dando a oportunidade a ele de uma ampla compreensão acerca do contexto científico e tecnológico que está inserido na sociedade em que vive (BRASIL, 2000).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCENEM) defendem a utilização de temas sociais, para que os alunos compreendam o impacto da ciência e tecnologia sobre as pessoas e a sociedade em que vivem (BRASIL, 2006).

“Torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições e avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem a maioria, mas, sim, aos interesses dominantes” (PINHEIRO, SILVEIRA; BAZZO 2007, p.72).

A linguagem escolar conectada a sociedade contemporânea deve andar de mãos dadas com a linguagem científica. “Não é possível pensar em linguagem sem ideologia e poder” (FREIRE, 2005, p.16), portanto, a valorização da cultura e da história do aluno é o grande princípio para o processo de conscientização já descrito por Paulo Freire.

Freire introduziu um conceito que chamou de “Temas Geradores” que tem por objetivo valorizar e priorizar os saberes prévios, a curiosidade e a identidade sociocultural do estudante, entendendo-o como sujeito mesmo antes da construção

do conhecimento científico, aproximando educador e educando, para que ambos aprendam em conjunto. Essa diversidade, tão presente em sala de aula, garante o dinamismo que é necessário para que surja o interesse por parte do aluno, para que o mesmo se veja como parte significativa do momento de aula proporcionando a possibilidade de que ele se expresse ilustrando a sua realidade e mantenha um elo entre o seu universo e o universo do conhecimento científico, o que acaba por ser o pontapé para as novas descobertas, já que considera que o estudante aprende melhor aquilo que é seu objeto de interesse (JESUS et al, 2015).

“[...] por que não estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares, fundamental aos alunos, e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas mais pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso?” (FREIRE, 2005, p.17\*.

O assunto que protagoniza o processo educativo em sala de aula, em torno do qual os estudos acontecem, as pesquisas, as análises, as reflexões, as discussões e as conclusões são entendidos como Tema Gerador.

Problematização e Dialogicidade são palavras chaves no que se refere a pedagogia de Paulo Freire. A Problematização se estabelece por meio de um processo que busca tirar do eixo as convicções prévias do educando, em que a sua história de vida deve ser a premissa de sua aprendizagem, levando em conta que sua realidade pode ser aprendida e transformada. Já a Dialogicidade se concentra na relação entre educador e educando, porém, dentro de um diálogo diretivo que permite ao educando tomar consciência do seu pensar ingênuo em relação aos seus saberes prévios, transpondo a sua situação de oprimido, tomando o processo de ensino-aprendizagem como prática de liberdade (FREIRE, 2008).

Segundo Freire (2008), o educador deve atuar como um mediador na construção do conhecimento, compartilhando suas experiências e com isso facilitando o processo de aprendizagem do educando. A aproximação entre a realidade e conteúdo de sala de aula e entre educador e educando ajuda na formação de uma consciência crítica no que se refere a sua realidade.

Na obra “Pedagogia do oprimido”, Freire (p.39, 2008) coloca: “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Ele colocava que a educação acontece levando-se em consideração inter-relações entre as pessoas intermediadas pelo mundo.

Dentro desse contexto, é necessário que haja o entendimento a respeito dos fatos históricos que preconizam a necessidade de um ensino de ciências mais aproximador e facilitador para o estudante.

### **1.1. Histórico do ensino de ciências**

No Brasil, assim como em outros países do ocidente, o ensino de ciências se adapta e se molda ao contexto socioeconômico e aos desenvolvimentos científico e tecnológico, bem como as relações histórico-sociais estabelecidas (quadro 1).

A educação deveria caminhar lado a lado com a ciência, principalmente depois que a última foi reconhecida como fator crucial no desenvolvimento sócio-cultural e econômico, acompanhando também sua evolução, segundo Krasilchik (2000).

O conceito de neutralidade é um dos que sofreu bastante modificação ao longo do tempo em relação a evolução científica. “Na fase dos projetos de 1º geração, a ciência era considerada uma atividade neutra, isentando os pesquisadores de julgamento de valores sobre o que estavam fazendo” (KRASILCHIK, 2000, p.89). O aparecimento das problemáticas ambientais no que se refere a poluição, a crise energética, bem como das problemáticas sócio-culturais como a segregação racial e movimentos estudantis influenciaram na mudança da ementa das disciplinas de ciências em todos os níveis de ensino, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – evolução das tendências no ensino segundo a situação mundial no período 1950-2000.

Tendências no ensino	1950 Guerra fria	1970 Guerra tecnológica	1990-2000 globalização
Objetivo do ensino	Formar elite Programas rígidos	Formar cidadão-trabalhador Propostas curriculares estaduais	Formar cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros curriculares federais
Concepção de ciência	Atividade neutra	Evolução histórica Pensamento lógico-crítico	Atividade com implicações sociais
Instituições promotoras de reforma	Projetos curriculares Associações profissionais	Centro de ciências Universidades	Universidades e associações profissionais
Modalidades didáticas recomendadas	Aulas praticas	Projetos e discussões	Jogos: exercícios no computador

Fonte: KRASILCHIK (2000, p.86).

Em meados das décadas de 1950 e 1960, principalmente no ocidente, o campo das ciências foi diretamente afetado com os reflexos da Segunda Guerra Mundial. Aqui no Brasil, no início da década de 1950, foi criado o IBCEC, Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, que teria por principal meta melhorar o ensino de ciências no país através da transmissão de informações sobre o mundo científico, descrevendo seus produtos e destacando conceitos e fenômenos associados (KRASILCHIK, 1987). Contudo, não se discutia sobre o impacto econômico, social ou política da ciência, nem sequer aspectos tecnológicos e suas aplicações (FONSECA, 2008).

Nas décadas de 1960 e 1970, em pleno período da Guerra Fria, o principal influenciador no que se refere ao ensino de ciências foram os Estados Unidos, onde apareceram alterações nos currículos com a permuta de métodos expositivos por métodos ativos de ensino e maior carga prática principalmente com o uso de laboratório. O propósito era o pensar lógico e racional, trazendo o estudante para perto do método científico. Criou-se centros de ciências, que eram conveniados às universidades e tinham o objetivo de desenvolver materiais atualizados e complementares. Com a produção da LDB, Lei de Diretrizes e Bases, em dezembro de 1961, que provocaria mudanças no currículo de ciências no Brasil, além de priorizar a postura de investigação (KRASILCHIK, 1987), o ensino de ciências adentrou outros rumos.

Durantes as décadas de 1970 e 1980 o principal assunto a ser tratado nas discussões em se tratando de desenvolvimento científico eram os problemas ambientais. A UNESCO disseminou um projeto de ciência integrada que dizia que o ensino das ciências deveria ser trabalhado de maneira integrada e comum, mas que posteriormente seria especializado em Física, Química, Biologia ou Matemática. O objetivo era fazer com que fosse possível perceber os problemas de cunho científico de maneira unificada, fazendo com que os estudantes percebessem a importância, a função e o papel da ciência na sua vida cotidiana, organizando o estudo de ciências em torno de temas e tópicos que tivesse caráter aglutinador evitando assim a duplicação de conteúdos presentes nos currículos escolares (KRASILCHIK, 1987). Apareceu então a preocupação com as interações entre ciência, tecnologia e sociedade e como isso iria repercutir no ensino de Ciências. Paradigma, ciência

normal e revoluções científicas foram conceitos esquecidos durante a década de 1970 (FONSECA, 2008).

“Ciências para todos” foi o *slogan* surgindo em países como os Estados Unidos e a Inglaterra entre os anos de 1980 e 1985, sugerindo então a crescente importância que o Ensino de Ciências estava ganhando dentro desses territórios o que fazia borbulhar as discussões em torno do tema. Era a nova visão de que a ciência seria uma atividade humana historicamente determinada, desenvolvida entre o senso comum e o conhecimento científico e tudo isso reforçava a ideia de que seu ensino deveria ser voltado à formação do cidadão. Desde então, passou-se a considerar o conhecimento prévio do aluno e suas estruturas cognitivas. Agora, todo o desenrolar do que se discutia a respeito das disciplinas de ciências deveriam ser feitas com base nas interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Nas décadas de 1980 e 1990, quem absorveu todas essas influências foram os municípios e estados brasileiros. Na visão de Fonseca (2008), o momento histórico e político do Brasil à época era de profundas transformações e o Ensino de Ciências visto dessa maneira contribuiria para a formação cidadã do estudante.

“A exclusão social, a luta pelos direitos humanos e a conquista da melhora da qualidade de vida não podem ficar à margem dos currículos e, no momento, assumem uma importância cada vez mais evidente. Pela demanda de justiça social nos atuais parâmetros curriculares, muitas das temáticas vinculadas no ensino de ciências são hoje consideradas “temas transversais”: educação ambiental, saúde, educação sexual. No entanto, a tradição escolar ainda determina que a responsabilidade do seu ensino recaia basicamente nas disciplinas científicas, principalmente a Biologia” (KRASILCHIK, 2000, p.89).

O modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como forma de aprendizagem aparece e se coloca no campo teórico com vistas a mudanças curriculares, observadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nos temas transversais da proposta curricular de Ciências Naturais.

“assim, as tendências para o ensino de ciências na década de 1990 são marcadas pela importância atribuída à história e a filosofia da ciência, a ênfase CTS dada à urgência da alfabetização científica para aproximação entre a ciência e o cidadão comum” (FONSECA, 2008, p.63).

Na década de 1990, o aspecto mais marcante era o da competição tecnológica, principalmente em se tratando de tecnologias da comunicação e informação e isso elegeu novas prioridades. Toda a mudança política e a competição de mercado necessitava mão de obra especializada e qualificada, então fez-se presente a necessidade do “ensino de qualidade”, o que virou prioridade das políticas governamentais. Sendo assim, as Universidades e as secretarias de Educação criaram parcerias para que se elaborassem novos currículos e cursos que tinham por objetivo a capacitação de professores (FONSECA, 2008).

Ainda na tendência de observação das mudanças históricas, políticas e sociais, nasce a concepção crítica de ensino e da própria ciência com as ideias de Paulo Freire. Suas propostas pedagógicas influenciaram fortemente duas linhas de investigação no Ensino de Ciências: a interdisciplinaridade e o trabalho com fatores do cotidiano inseridos na realidade da comunidade na qual a escola se ambienta (FONSECA, 2008).

A reflexão crítica da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) reverbera na Pedagogia libertadora de Paulo Freire, campos que se conectam ao assumirem uma “perspectiva política no ensino de ciências” (SANTOS, 2008, p.119).

Todavia, surgiram discordâncias considerando que o movimento CTS se encaixa em situações em que as condições econômicas da população estão satisfeitas. Contexto que não se aplicaria à realidade de grande parte dos países da América Latina, onde a população sofre com a carência de materiais básicos.

Auler e Delizoicov (2006b) se referem ao passado de colonização, que possui ressonância com a pedagogia de Paulo Freire. “Nos pressupostos freireanos, os temas são constituídos de manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social. Os temas do enfoque CTS são de abrangência mais geral, e não vinculados a contextos específicos” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p.79).

“Enquanto Paulo Freire (1970) se coloca dentro de uma visão humanística para as questões existenciais, CTS, na sua visão clássica, está direcionado para as questões ambientais e no desenvolvimento de habilidades para a argumentação e a participação. O intuito do trabalho de Freire está no SER HUMANO. No seu entendimento, os temas geradores devem ser baseados na

sua situação presente, existencial, concreta dos educandos, refletindo suas aspirações” (SANTOS, 2008, p.120).

Conceber uma alfabetização científica está diretamente ligado a ideia de proporcionar ao estudante uma formação cidadã em que ele se sinta sujeito ativo de transformação da sociedade e da comunidade em que está inserido. E sendo a sala de aula seu ambiente de convívio e de experimentação nasce a importância de se realizar um ensino de ciências crítico e dialógico que auxilie no desenvolvimento de práticas argumentativas para que o conhecimento científico adquirido pelo educando seja usado como instrumento de libertação e determinante na sua tomada de decisão.

A motivação desse trabalho foi de contribuir com a quebra de paradigma a respeito do ensino dialógico de Paulo Freire mostrando que ele se torna necessário e é de extrema importância, principalmente nos dias atuais, graças a crescente tecnologia da informação que exige cada dia mais que tenhamos uma visão crítica dos fatos. Que lugar senão a escola seria o ambiente adequado para se abrir o debate a respeito de criticidade? A investigação, o diálogo e a crítica são mais que fundamentais em se tratando do ensino de Química, uma ciência experimental que para ser exercida exige que do sujeito curiosidade, astúcia, percepção e domínio do meio em que se está inserido.

Diante de toda essa problemática, o presente trabalho tem por objetivo geral evidenciar, através do método dialógico freireano, os conceitos de ácido e base além de outros conceitos correlatos, como o de indicador de pH, fazendo uma investigação experimental de produtos de fácil acesso dos estudantes, ou seja, inserir de forma prática conceitos químicos presentes no cotidiano dos alunos relacionando-os com o tema visto em sala de aula.

## **2. OBJETIVOS**

Nesta seção, serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

### **2.1 Objetivo geral**

Promover uma investigação de fenômenos envolvidos em reações ácido-base, tal qual seus conceitos, utilizando um experimento de baixo custo ancorado nas propostas pedagógica de Paulo Freire.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 1) Entender, por meio de um questionário, como os estudantes percebem a disciplina de Química na escola;
- 2) Propor uma investigação de fenômenos ácido-base utilizando um experimento de baixo custo;
- 3) Questionar os estudantes quanto a importância da experimentação nas aulas de Química;
- 4) Instigar a curiosidade epistemológica e a pesquisa dos estudantes através da confecção de um relatório sobre o experimento visto em aula.

### 3. METODOLOGIA

O trabalho em questão é uma pesquisa de cunho investigativo e de gênero quantitativo e qualitativo, pois utilizou, respectivamente, valores percentuais e respostas subjetivas como resultados ( MOREIRA; CALEFFE, 2008).

A metodologia foi toda pensada e trabalhada respeitando o princípio da dialogicidade sendo construída em conjunto com os estudantes, fazendo com que os mesmos fossem sujeitos atuantes dos processos de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2008).

A proposta foi aplicada no Colégio 7 de setembro sede EBS – Edilson Brasil Soárez que fica localizada na rua Henriqueta Galeno nº 1011, bairro Dionísio Torres, na cidade de Fortaleza, estado do Ceará. A turma objeto de estudo foi uma do 2º ano do ensino médio, especificamente a turma do 2º4º, uma turma especial que reúne alunos selecionados através de suas notas ao longo do ano e que tem por princípio prepará-los para o exame do ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Em decorrência disso, esses alunos contam com um regime diferenciado de aulas, tendo que cumprir uma maior carga horária nas disciplinas de Matemática, Física e Química. Por conta disso, a turma tem um número reduzido de alunos, apenas oito estudantes, onde todos participaram da atividade proposta.

A aplicação do trabalho foi dividida em quatro momentos. No primeiro momento, houve a entrada em sala de aula com o objetivo de apresentar a proposta aos estudantes, onde foi explicado o objetivo geral do trabalho e a metodologia que seria executada.

A meta da aula experimental, que seria realizada antes do início do conteúdo a ser ministrado em sala pelo professor, foi a de revisar os conceitos de “Ácidos e Bases” e introduzir os conceitos de “pH” e “Indicadores de pH” de forma qualitativa.

Ainda durante o primeiro momento, foi estabelecido que o experimento a ser realizado utilizaria o repolho roxo como indicador de pH. Essa foi uma sugestão do autor, porém a decisão foi tomada em conjunto com os estudantes respeitando o método dialógico. Deixou-se claro que os estudantes teriam total liberdade e autonomia, podendo trazer qualquer material para que se realizasse a prática.

No segundo momento, foi aplicado um questionário objetivo no qual os estudantes deveriam marcar apenas uma opção de resposta em cada questão. O questionário está presente, na íntegra, no Apêndice A. Todos os gráficos foram construídos utilizando como ferramenta o programa Excel 2019.

No terceiro momento foi realizado o experimento. A escola em questão conta com um laboratório de Química onde foi realizada a aula prática. Todo o roteiro do experimento está detalhado no Apêndice B. Ao fim da realização da aula prática, foi pedido que os estudantes produzissem um relatório com intuito de estimulá-los a pesquisar mais sobre o tema da aula e verificar a veracidade dos resultados observados. Os relatórios produzidos estão disponíveis no Anexo A.

No quarto momento, foi aplicado um novo questionário, agora subjetivo, com o intuito de entender como os estudantes enxergam a importância da experimentação numa aula de Química e para que avaliassem o momento da aula prática. Além disso, os alunos foram indagados para que fizessem sugestões que tornassem as aulas de Química mais interessantes e estimulantes. As respostas dos alunos ao segundo questionário estão disponíveis no Anexo B.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, serão abordados dois resultados. O primeiro, sobre o questionário objetivo aplicado no momento pré-intervenção, foi um momento importante que marcou a ambientação da turma com o autor iniciando o contato e o diálogo para que fosse construído o experimento objeto de estudo. O segundo, sobre o questionário subjetivo aplicado no momento pós-intervenção, no qual os estudantes puderam expressar livremente suas opiniões e exercitar sua criticidade de forma aberta e sendo acolhidos pelo educador.

Nos dois momentos, os estudantes se mostraram empolgados, animados e curiosos. Afirmaram que nunca haviam participado de um trabalho científico e mostraram bastante interesse pelo andamento dos procedimentos.

### 4.1. RESULTADOS PRÉ-INTERVENÇÃO

Os gráficos a seguir mostram a proporção de estudantes que responderam cada pergunta e suas determinadas alternativas.

#### 01) Qual a sua idade?

Gráfico 1 – respostas da questão 01



Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se na figura 1 a faixa etária do grupo de estudantes analisados. Esse dado foi recolhido com o intuito de perceber o grupo e ratificar uma pesquisa de 2005, a Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e de Estatística – PNAD/IBGE que indicam que cerca de 25% dos brasileiros e brasileiras que se encontram na faixa etária entre 15 e 19 anos estão cursando o ensino médio (BRASIL, 2005)\*

**02) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?**

**a) Extremamente importante**

**b) Importante**

**c) Pouco importante**

**d) Nada importante**

Gráfico 2 – respostas da questão 02



Fonte: Dados da pesquisa.

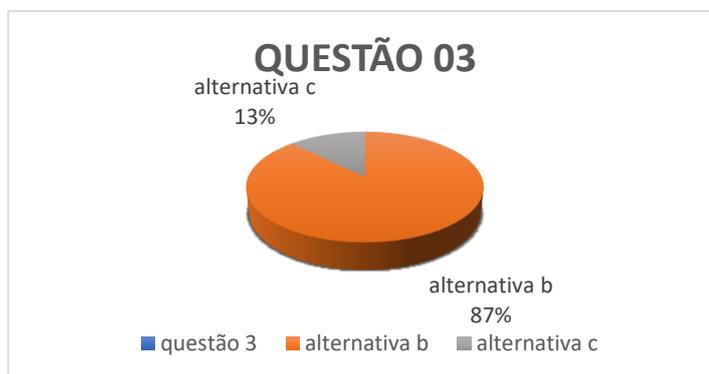
O grupo analisado são de estudantes que fazem parte de uma turma que os prepara para vestibulares do Instituto de Tecnologia da Aeronáutica – ITA e do Instituto Militar de Engenharia – IME. Metade dos alunos percebe o estudo da disciplina de Química como importante, e a outra metade se divide entre muito importante e pouco importante. 25% dos estudantes questionados percebendo como pouco importante o ensino de Química, como mostra a figura 2, levanta uma questão interessante a respeito do conhecimento desses alunos ou até o real interesse dos mesmos em realizar determinados exames de vestibular. Será que esses alunos conhecem de maneira satisfatória o que os espera caso venha a tão sonhada aprovação? Para MALACARNE (2007, p.03):

“É importante considerar que a escolha profissional está condicionada as diferentes influências, entre as quais estão as expectativas familiares, as situações sociais, culturais e econômicas, as oportunidades educacionais, as perspectivas profissionais da região onde reside e as próprias motivações do sujeito. Se estes aspectos não são levados em consideração, pode haver frustrações profundas no indivíduo e na sua relação com o mundo do trabalho”.

**03) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?**

- a) Sim, com certeza**
- b) Razoavelmente**
- c) Pouco**
- d) Não afeta**

Gráfico 3 – respostas da questão 03



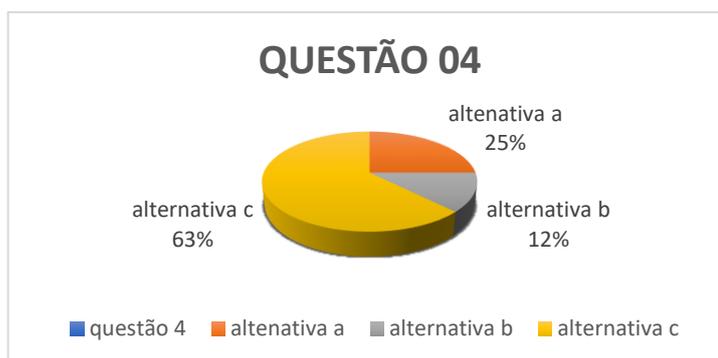
Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se agora na figura 3 que a grande maioria vê de maneira moderada a forma como estudar Química afeta no seu desenvolvimento como pessoa. A outra parte enxerga de maneira ainda mais negativa, colocando que afeta pouco. Ninguém assinalou a opção que deixa claro que estudar Química afeta o desenvolvimento. Isso pode estar relacionado com a falta de um ensino mais significativo, que faça com que a Química se encontre permeada no cotidiano dos estudantes, fazendo com que os mesmos não percebam sua presença de maneira clara e conclusiva pois não é abordada realizando uma conexão entre os saberes curriculares e a experiência social do aluno (FREIRE, 2005).

**04) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?**

- a) Sim**
- b) Não**
- c) Depende**

Gráfico 4 – respostas da questão 04



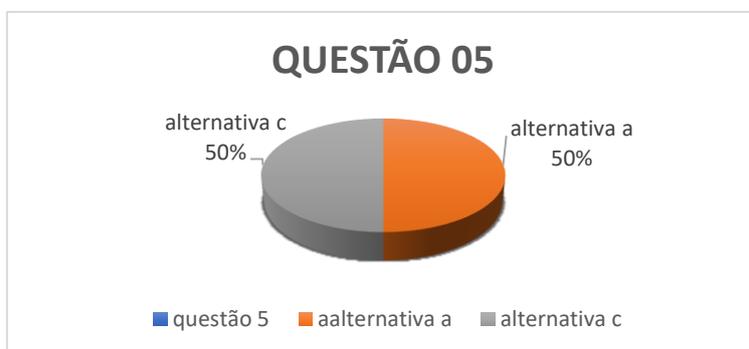
Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode-se observar na figura 4, a maioria dos alunos escolheu a alternativa C, confirmando que a reflexão sobre a conexão entre a Química e o cotidiano nem sempre acontece. Fatores como a abordagem que o professor utiliza nas aulas, o próprio assunto abordado e a relação entre educador e educando interferem nesse aspecto. Uma forma de facilitar essa conexão é entender e, como professor, facilitar a compreensão dos estudantes de que o mundo é o grande mediatizador da construção do conhecimento (FREIRE, 2008). Sendo assim, compreender como a Química está presente no cotidiano deve ser parte essencial dos processos de ensino e aprendizagem.

#### 05) Você gosta de estudar Química na escola?

- a) Gosto
- b) Não gosto
- c) Indiferente

Figura 5 – gráfico das respostas da questão 05



Fonte: Dados da pesquisa.

Aqui na figura 5, metade dos estudantes demonstraram que gostam de estudar Química e a outra metade se colocou como indiferente. A Química é uma ciência

experimental e como tal é facilmente posta em prática o que atrai a atenção dos estudantes de forma a incitar sua curiosidade e faz com que aumente a compreensão de situações cotidianas (CARDOSO, 2000).

**06) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?**

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

Gráfico 6 – respostas da questão 06



Fonte: Dados da pesquisa.

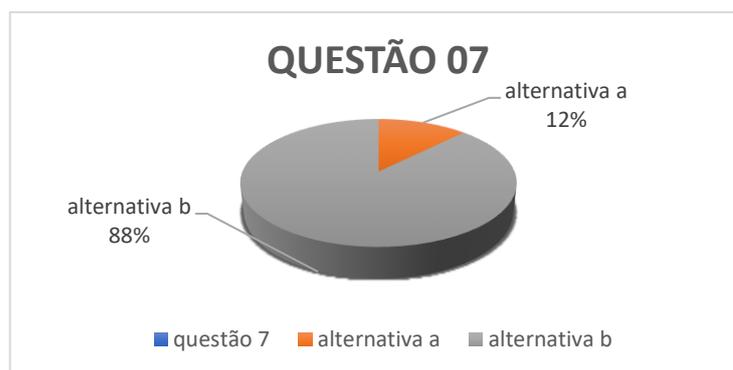
A grande maioria da turma, como mostra a figura 6, acredita que a abordagem dos seus professores, no que se refere a disciplina de Química, é a ideal. Isso pode ser explicado pela confiança que os estudantes têm nos profissionais e na sua formação, embora também possa ser explicado pelo fato deles não conhecerem outras maneiras de se ensinar e aprender para além das que lhes são apresentadas.

**07) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?**

- a) Em sala de aula
- b) No laboratório
- c) Ao ar livre
- d) Outro lugar

**Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.**

Gráfico 7 – respostas da questão 07



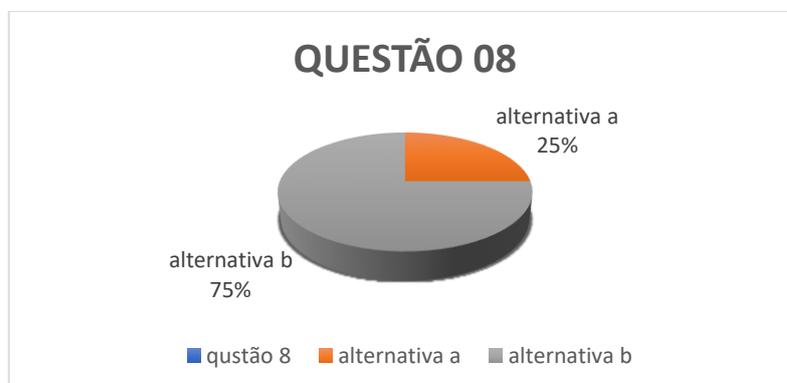
Fonte: Dados da pesquisa.

No caso que mostra a figura 7, a grande maioria dos alunos elegeu o ambiente do laboratório como ambiente preferido para as aulas de Química. Lembremos que a escola onde foi realizada a pesquisa possui um excelente laboratório com tudo que é necessário para realizar-se as práticas, com vidrarias, equipamentos e uma gama de reagentes que é extremamente satisfatória. Os estudantes demonstram com essa resposta entender que as aulas de são muito mais satisfatórias e interessantes quando no laboratório, já que esse ambiente está ligado diretamente as aulas práticas o que é um facilitador do aprendizado mais concreto da Química (LEAL, 2010).

**08) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?**

- a) Sempre
- b) Às vezes
- c) Não fazem

Figura 8 – gráfico das respostas da questão 08



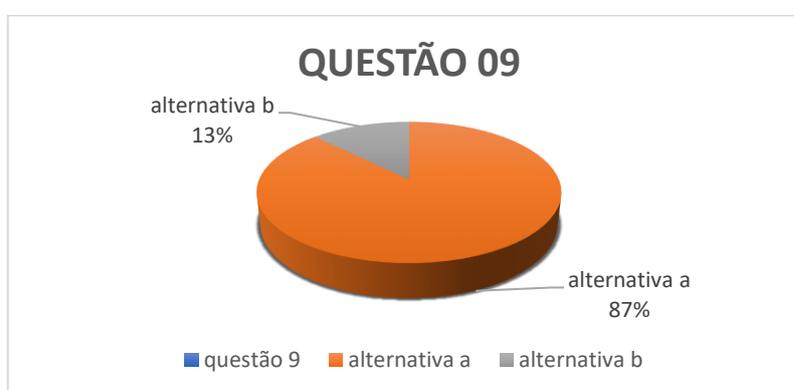
Fonte: Dados da pesquisa.

Esse dado presente na figura 8 demonstra que os professores fazem conexões com o cotidiano às vezes ou sempre e isso é muito importante já que as propostas de Paulo Freire influenciaram fortemente esse tipo de interação tornando o ensino mais significativo, como afirma Fonseca (2008).

**09) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?**

- a) Sim
- b) Não
- c) Depende

Gráfico 9 – respostas da questão 09



Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa situação mostrada na figura 9, 87% dos estudantes questionados assumem que aulas experimentais facilitam sua aprendizagem na disciplina de Química. Como já foi citado, a experimentação torna mais concreta a assimilação de conteúdos e estimula a curiosidade dos alunos, tornando assim os processos de ensino e aprendizagem mais significativos.

**10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?**

- a) Sempre
- b) Às vezes
- c) Nunca tenho

Nesse caso, 100% dos estudantes marcaram a alternativa “b”.

Vemos aqui que os estudantes têm, mesmo que sem frequência determinada, acesso a aulas experimentais. Já que a escola em questão apresenta laboratório de Química, percebo de forma triste que os professores não o utilizem sempre, pelo

menos de forma periódica e regular, já que dessa forma, como inclusive já foi citado, as aulas experimentais ajudam a despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes em estudar Química (RUSHTON; LOTTER; SINGER, 2011).

#### **4.2. RESULTADOS PÓS-INTERVENÇÃO**

Os dados a seguir são referentes ao segundo questionário aplicado, este subjetivo o que dá espaço aos estudantes de manifestarem completamente seu raciocínio e expressar suas ideias a respeito dos assuntos abordados.

É importante observar que durante a aplicação desse questionário, um dos estudantes faltou aula e suas respostas não puderam ser recolhidas.

**PERGUNTA 01 - Sob o seu ponto de vista, aulas experimentais de Química facilitam sua aprendizagem? Explique.**

Aluno 1

*“Não. Prefiro estudar toda a teoria sem prática.”*

Aluno 2

*“Sim, pois é possível ver o que acontece na realidade e assim acho que a teoria se torna mais concreta e de fácil compreensão.”*

Aluno 3

*“Sim, pois ajudam a compreender conceitos que são difíceis de explicar e mostram resultados que só podem ser obtidos experimentalmente.”*

Aluno 4

*“Sim, pois observar os fenômenos possibilita um melhor entendimento do processo como um todo, já que permite a sobreposição de nossos entendimentos no experimento.”*

Aluno 5

*“Sim, uma vez que a partir da visualização do experimento, o professor pode comprovar a parte teórica. Além disso, no meu ponto de vista é mais fácil para o aluno assimilar o conteúdo com o experimento.”*

Aluno 6

*“Sim, pois com as aulas experimentais nós podemos pôr em prática a teoria aprendida, ajuda também a fixar o conteúdo de forma mais divertida.”*

Aluno 7

*“Sim, pois demonstram na prática tudo que aprendemos em sala de aula, fazendo assim com que fique mais fácil fixar o conteúdo de uma forma lúdica.”*

Lendo todas as respostas dos estudantes, fica ainda mais notório como eles percebem e colaboram para a afirmação de que o ensino de Química, quando realizado com aulas experimentais facilita os processos de ensino e aprendizagem, esperta a curiosidade e torna mais agradável, interessante e significativo. Com exceção do Estudante 01, que demonstra preferir estudar de maneira exclusiva a teoria, todos os demais estudantes ratificaram essa conclusão.

Sendo assim, Guimarães (2009) coloca que aprender ciências através de aulas experimentais é um dos meios mais interessantes e eficazes, já que o educando nem sempre precisará saber muito a respeito da teoria para que a compreensão do experimento aconteça. Mesmo assim, como colocam Benite e Benite (2009), essa situação só é válida se a prática faz com que o aluno tenha em si despertado o interesse em aprender sobre a teoria por trás do experimento e a curiosidade sobre os conhecimentos que serão construídos a partir dele.

**PERGUNTA 02 - Você se sente estimulado a pesquisar a respeito dos experimentos que realiza no laboratório de Química? Explique.**

Aluno 1

*“Sim, pois ajuda a entender a teoria que envolve o experimento.”*

Aluno 2

*“Não necessariamente, alguns me chamam atenção ou criam curiosidade, mas na maioria das vezes não tenho muito incentivo ou vontade de fazê-los.”*

Aluno 3

*“Sim, pois há variações desses experimentos que não podem ser realizados no colégio, mas podem ser vistos na internet.”*

Aluno 4

*“Sim, pois ver os experimentos provoca como indagação quanto a verdadeira natureza do processo e porque acontece.”*

Aluno 5

*“Depende. Quando não sabemos ainda o resultado ou a ocorrência do experimento, eu fico estimulada a pesquisar e ver vídeos sobre. Já quando o experimento nos é mostrado, eu não tenho mais estímulo ou vontade de pesquisar.”*

Aluno 6

*“Depende, pois alguns experimentos despertam a curiosidade enquanto outros não. Quando o professor fala ou faz um experimento sobre o qual eu tenha curiosidade, eu me sinto estimulada a pesquisar mais sobre.”*

Aluno 7

*“Depende do experimento e do momento. Antes da realização ele gera um sentimento de curiosidade, mas depois que ocorre não tenho tanta vontade de pesquisar.”*

Aqui é possível notar como a Química, quando vista na prática, desperta a curiosidade dos estudantes. É fato que há dois tipos de curiosidade: a chamada “curiosidade gnosiológica” que está ligada ao que vemos na prática, o fazer pelo fazer; e a “curiosidade epistemológica” que está mais ligada ao querer entender os motivos pelos quais aconteceram os fenômenos, saber os princípios que nos levaram aos fatos.

Deve-se levar em consideração que segundo Freire (2005), somos todos seres curiosos, “seres da pergunta”, que devemos nos questionar e investigar tudo que ocorre ao nosso redor e sem isso não existiria a atividade gnosiológica que está ligada ao nosso fazer concreto. O educador deve propiciar ao aluno uma formação mais crítica, o estudante deve se tornar mais criador, ele deve não somente se

sentir curioso acerca do que acontece no seu cotidiano, mas deve buscar suas explicações assim favorecendo a construção da sua “curiosidade epistemológica”.

**PERGUNTA 03 - Como você avalia a utilização de materiais presentes em seu cotidiano nas aulas de Química?**

Aluno 1

*“Bem, pois mostra de forma mais clara o envolvimento da química com o mundo, além dos compostos exclusivos a laboratório.”*

Aluno 2

*“Acho que dessa forma aproxima mais o cotidiano da aula e facilita as coisas, além de ser mais reproduzível.”*

Aluno 3

*“Para mim não faz muita diferença entre usar reagentes ou coisas do cotidiano, porém acho bom pois instiga a curiosidade.”*

Aluno 4

*“Avalio com indiferença pois não gera maior repercussão no meu aprendizado.”*

Aluno 5

*“Eu acho interessante, porque assim, podemos relacionar um conteúdo de química com elementos do cotidiano.”*

Aluno 6

*“Eu acho interessante que haja a utilização de materiais que usamos no dia-a-dia nas aulas de química, já que isso nos permite conhecer mais sobre eles.”*

Aluno 7

*“Gosto de utilizar tanto os reagentes do laboratório quanto os materiais do cotidiano, pois dessa forma passo a tirar dúvidas sobre os produtos que utilizo no dia-a-dia, além de conhecer e explorar novas substâncias.”*

Antes de mais nada, é importante lembrar que a escola em que se aplicou todo o método conta com um laboratório muito bem equipado e uma gama de reagentes bem

vasta, o que possibilitaria trabalhar as aulas experimentais utilizando esses reagentes, entretanto, houve a intenção de usar materiais que estão diretamente inseridos no cotidiano.

Nota-se de pronto que, com exceção dos alunos 3 e 4, todos os demais estudantes ressaltaram a importância de haver uma conexão entre a Química que se aprende e faz na escola e a Química que nos rodeia diariamente. Reforça-se então toda a ideia que permeia a construção de Freire (2005) que diz que para um ensino mais significativo, atrativo, em que o estudante constrói seu próprio conhecimento, deve admitir conexões entre o que é visto na escola e a vivência social do estudante, entre o saber curricular e o saber cotidiano.

**PERGUNTA 04 - Você considera que o experimento realizado na última aula contribuiu de alguma forma para a construção dos conceitos Químicos abordados? Explique.**

Aluno 1

*“Não, pois já conhecia os conceitos abordados.”*

Aluno 2

*“De forma moderada, pois ajudou na compreensão própria de alguns conceitos já estudados, mas não adicionou muito mais a própria teoria.”*

Aluno 3

*“Mais ou menos pois eu já havia feito esse experimento devido minha experiência participando da Jornada Brasileira de Foguetes.”*

Aluno 4

*“Um pouco, pois apesar de expor o conteúdo a falta de uma aprofundada análise do fenômeno gera muitas dúvidas assim não auxilia tanto no aprendizado.”*

Aluno 5

*“Sim, pois podíamos ‘prever’ o que aconteceria com a água e o indicador natural ácido-base a partir do conhecimento da matéria.”*

Aluno 6

*“Sim, pois com o experimento foi possível relacionar as cores de indicador ao pH de determinadas substâncias. Além disso, nós conseguimos descobrir o teor de certos materiais do dia-a-dia de acordo com a sua cor quando adicionado ao indicador.”*

Aluno 7

*“Sim. Trabalhamos com a identificação da acidez de cada substância através de indicadores naturais e entendemos a relação das cores demonstradas com o pH e a estrutura das moléculas.”*

Exceto o aluno 1 que afirmou já conhecer os conceitos abordados, todos os demais estudantes ressaltaram a importância da experimentação para a observação dos fenômenos que envolvem os tópicos abordados, no caso entender o que eram ácidos e bases e relacionar esse entendimento com o pH.

Vale lembrar que segundo a OCNEM (BRASIL, 2006):

[...] “é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos que, incapazes de serem produzidas de forma direta, dependem de interações fecundas na problematização e na (re)significação conceitual pela mediação do professor” (BRASIL, 2006, p. 123-124).

**PERGUNTA 05 - Que sugestão você daria para que as aulas de Química se tornassem mais dinâmicas e estimulantes?**

Aluno 1

*“Apresentação da teoria e realização de todos os exercícios, após isso realização de experimentos em laboratório com elementos do cotidiano aleatórios.”*

Aluno 2

*“Ter aulas fixas no laboratório e mostrar experimentos relacionados a matéria de forma simultânea com o conteúdo dado, instigando a tenção e a curiosidade, bem como mostrando a atuação na via real.”*

Aluno 3

*“Os experimentos serem explicados microscopicamente para facilitar o entendimento.”*

Aluno 4

*“Uma maior exposição dos fenômenos e conexões com conteúdos futuros para instigar a curiosidade quanto a ciência.”*

Aluno 5

*“O professor dar ‘espaço’ para os alunos resolverem questões no quadro com sua ajuda. Além de trazer mais vezes ao laboratório para a realização de experimentos.”*

Aluno 6

*“Que houvesse mais aulas experimentais e que o conteúdo fosse mais relacionado com o cotidiano, pois assim eu conseguiria aprender de forma mais fácil e menos cansativa.”*

Aluno 7

*“Gostaria que houvesse mais aulas no laboratório, além de utilização de slides e vídeos para demonstrar os processos que aprender. Poderia haver também aulas fora do colégio, como por exemplo conhecer uma refinaria de petróleo para as aulas de Química Orgânica.”*

Nessa pergunta, todas as respostas foram de cunho muito pessoal, afinal de contas é importante reconhecer a individualidade do estudante e entender que cada um tem suas aspirações e dificuldades.

Em linhas gerais, todos os estudantes escreveram sobre maneiras de tornar os processos de ensino e aprendizagem de Química mais interessante e significativo

para eles, fugindo da forma como o ensino vem sendo aplicado no Ensino Médio que conduz a mera memorização, de forma as vezes até mecânica, em que o professor é colocado como figura que deposita o conhecimento já pronto nos alunos, tornando os processos educativos vazios e incompletos (FREIRE, 2008).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dessa pesquisa comprovaram que apesar da escola estudada oferecer aos seus estudantes um laboratório muito bem equipado, com todas as vidrarias e equipamentos, com uma vasta gama de reagentes Química de excelente qualidade, as aulas da disciplina de Química ainda são predominantemente expositivas, onde nem sempre os alunos tem a oportunidade de ir ao laboratório realizar atividades experimentais junto com seus professores. No entanto, a maior parte dos entrevistados parece se interessar pela disciplina, entender sua importância e são curiosos a respeito dos fenômenos Químicos apresentados.

Durante a intervenção, foi possível notar bastante empolgação por parte dos educandos, eles notoriamente se sentiam mais a vontade ao estudar Química no ambiente do laboratório, tanto que confirmaram essa impressão na entrevista. Foi possível notar também, graças a presença de um dos professores da escola no momento da intervenção, que apesar da boa relação entre alunos e o professor em questão ainda era perceptível que os estudantes se colocavam em um patamar abaixo, como se a figura do professor fosse detentora e fonte de todo o conhecimento e eles estivessem ali na figura de receptores desse conhecimento o que é próprio do ensino tradicional, chamado por Paulo Freire de “ensino bancário”.

Segundo a opinião dos alunos, para que as aulas de Química se tornassem mais estimulantes e dinâmicas, seria, necessário uma maior carga de aulas práticas, maior presença de experimentos e incentivo a pesquisa por parte do corpo docente, uma maior ruptura no ensino tradicional com mais protagonismo do estudante, seja na realização dos próprios experimentos, sempre contextualizados, seja na simples resolução de questões no quadro onde não apenas o professor faria os exercícios, mas os próprios estudantes.

Para alcançar esses pontos é necessário que os docentes compreendam que a Química como disciplina experimental e que a teoria não pode ser desconectada da prática, as duas devem caminhar sempre juntas a fim de permitir que haja processos de ensino e aprendizagem cada vez mais significativos e que coloquem na figura do estudante todo o protagonismo merecido. Só assim, haverá de forma satisfatória a tão almejada alfabetização científica, onde os professores terão papel de articulares entre

o que é visto em sala de aula e o que é entendido no contexto social dos estudantes, estimulando sua curiosidade epistemológica.

Sabe-se que não é um caminho fácil de se alcançar. É necessário que haja sintonia entre professores, estudantes, pais e gestores escolares para que esse objetivo seja realizado e talvez assim a Química desempenhe seu papel transformando não só a natureza da matéria, mas também a natureza social e humana dos nossos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, W. F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 33. n. 2. p. 263-280, 2007.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, 4., 2006, Málaga. **Anais...Málaga**: Universidad de Málaga, 2006b. p. 1-7.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no Enfoque CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.
- BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 48, n. 2, p. 1-10, 2009.
- BRASIL, M. E. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Vol 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL, M. E. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**: ciências da natureza, matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL, M. E. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Parte III – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 1999.
- BRASIL. **Pesquisa Nacional de amostragem de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. PNAD/IBGE, 2005.
- BUONFIGLIO, A. Uma didática história da química: da filosofia grega à contribuição dos alquimistas da antiguidade, as ideias, os experimentos e as teorias que configuram a química como ciência. **ComCiência**, s/v, n. 130, p. 1-2, 2001.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.
- FONSECA, M. S. **A ênfase curricular CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade – nos livros didáticos de Ciências no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Belo Horizonte: CEFET/MG, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

JESUS, M. P; SILVA, A. B; SANTOS, R. C. S; CRUZ, M. C. P; SANTOS, K. R. R. Contextualização do Ensino de Química por meio do enfoque CTS atrelado a pedagogia de Paulo Freire. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**. v.8, n.1, 2015.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, mar. 2000.

LEAL, M. C. **Didática da Química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

MALACARNE, V. et al. A escolha profissional e Ensino Superior: uma experiência a partir da educação de jovens e adultos. In. **Anais da XIX Semana de Educação**. Cascavel, 2007. p. 01-10.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

PINHEIRO, Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINTO, A. C. O ensino médio de química: o que fazer para melhorá-lo? **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 6, p. 985-986, 2012.

RUSHTON, G. T.; LOTTER, C.; SINGER, J. Chemistry teachers' emerging expertise in inquiry teaching: the effect of a professional development modelo n beliefs na practice. **Jornal of Science Teacher Education**, v. 22, n-1, p. 23-52, 2011.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R.P. S. **Educação em Química**. 3 ed. Unijuí, 2003.

SANTOS, W.L.P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. **O professor de Química e as aulas práticas**. 2008.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS PRÉ-INTERVENÇÃO

### Questionário

- 1) Qual a sua idade? 16 anos
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho

Questionário

- 1) Qual a sua idade? 15
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho



Scanned with  
CamScanner

### Questionário

- 1) Qual a sua idade? **16**
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?  
 a) Extremamente importante  
 b) Importante  
 c) Pouco importante  
 d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?  
 a) Sim, com certeza  
 b) Razoavelmente  
 c) Pouco  
 d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?  
 a) Sim  
 b) Não  
 c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?  
 a) Gosto  
 b) Não gosto  
 c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?  
 a) Sim  
 b) Não  
 c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?  
 a) Em sala de aula  
 b) No laboratório  
 c) Ao ar livre  
 d) Outro lugar  
Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar:
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?  
 a) Sempre  
 b) Às vezes  
 c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?  
 a) Sim  
 b) Não  
 c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?  
 a) Sempre  
 b) Às vezes  
 c) Nunca tenho

### Questionário

- 1) Qual a sua idade? 16
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho



Questionário

- 1) Qual a sua idade? *16 anos*
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho

Questionário

- 1) Qual a sua idade? 16
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho



Questionário

- 1) Qual a sua idade? 16
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho

8

### Questionário

- 1) Qual a sua idade? 16 anos.
- 2) Na sua opinião, qual a importância de estudar Química para os seus objetivos acadêmicos e profissionais?
  - a) Extremamente importante
  - b) Importante
  - c) Pouco importante
  - d) Nada importante
- 3) Na sua opinião, estudar Química afeta no seu desenvolvimento pessoal?
  - a) Sim, com certeza
  - b) Razoavelmente
  - c) Pouco
  - d) Não afeta
- 4) Você costuma refletir sobre como a Química está presente no seu cotidiano?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 5) Você gosta de estudar Química na escola?
  - a) Gosto
  - b) Não gosto
  - c) Indiferente
- 6) Você acredita que a maneira como a Química vem sendo abordada em sala de aula pelos seus professores é a ideal?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Não sei
- 7) Onde você prefere que sejam as aulas de Química?
  - a) Em sala de aula
  - b) No laboratório
  - c) Ao ar livre
  - d) Outro lugar

Observação: Caso tenha marcado a alternativa D, por favor, descreva este lugar.
- 8) Os seus professores de Química costumam fazer conexões entre o assunto visto em sala e o seu cotidiano?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Não fazem
- 9) Você acredita que aulas experimentais facilitam seu aprendizado na disciplina de Química?
  - a) Sim
  - b) Não
  - c) Depende
- 10) Com que frequência você tem aulas experimentais de Química?
  - a) Sempre
  - b) Às vezes
  - c) Nunca tenho



## APÊNDICE B – ROTEIRO DE PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

### **Materiais e reagentes:**

- repolho roxo;
- água;
- faca;
- coador;
- béqueres;
- limão;
- vinagre;
- refrigerante;
- condicionador;
- detergente;
- querosene;
- sal amoníaco;
- soda cáustica (tome muito cuidado ao manipulá-la e sempre use luvas, pois a soda cáustica é corrosiva, podendo causar queimaduras graves na pele).

### **Procedimento experimental:**

1. Pique uma folha de repolho roxo utilizando a faca e ponha pra aquecer em água quente até que a água fique da cor roxa;
2. Separe a água roxa dos restos de repolho e reserve;
3. Separe em vários béqueres a água de repolho para que seja despejado aí o material a ser analisado;
4. Coloque o extrato de repolho roxo nos béqueres;
5. Acrescente nos béqueres as soluções dos materiais a serem analisados.
6. Observe as cores das soluções.

ANEXO A – RELATÓRIOS ELABORADOS PELOS ESTUDANTES  
SOBRE O EXPERIMENTO REALIZADO

diversos Gabriel Alves Lima 2º 4º

Relatório

- Matéria

- Bequer
- clope quente
- Repelto roxo
- ~~Xorope~~ Xorope de groselha
- Querosene
- Coca-Cola
- Vinagre
- Leite de magnésio
- Detergente

- O procedimento

Utilizamos o Repelto roxo como indicador ácido/base para as substâncias citadas anteriormente. Para as substâncias ácidas, a coloração tende ao vermelho e, para as básicas, tende ao verde. O ~~xorope~~ xorope de groselha, dada uma folha em sua administração no indicador, tende a coloração vermelha escura. O querosene, por se tratar de uma substância apolar, não se mistura com o indicador. A solução de Coca-Cola tende a uma coloração marrom clara. A solução de vinagre tende a uma coloração vermelha clara. A solução de leite de magnésio tende a uma coloração verde. ~~A~~ A solução de detergente tende a uma coloração verde clara.

- Discussão dos resultados

- O resultado do teste para o xorope é inconclusivo
- Não é possível determinar a natureza do querosene
- A solução de Coca-Cola é parcialmente ácido
- O vinagre apresenta um experimento caráter ácido.
- O leite de ~~querosene~~ magnésio apresenta um experimento caráter básico.

# Relatório, Pedro Teles

S T Q Q S S D

## Instrumentos utilizados:

Bequers, CNAPA, repolho Roxo e diversas substâncias para teste de PH.

PROCEDIMENTO: primeiro realizou-se uma extração no repolho Roxo com a CNAPA, então a mistura resultante foi utilizada como Indicador ácido-base, para tanto ela foi colocada em bequers e misturada com (separadamente) com:

- Xarope de Roseina • Quilograma • COCA-COLA • Vinagre
- Leite de magnésia • detergente

## Resultados:

AS MISTURAS ficaram com cores verde, vermelha ou continuaram Roxas, Conclui-se que substâncias de PH semelhante Adquirem coloração semelhante, substâncias Apolares não afetam o repolho (não mudou o cor), pelos resultados infere-se que o indicador ácido-base fica verde em presença de uma base e vermelha sob presença de um ácido.

implicações secundárias?

durante o experimento foi observado que:

- Com centrifugação das substâncias pode interferir no sistema

# relatório

## 1. Materiais Utilizados:

- Repolho roxo
- Água
- Detergente
- Amaciante
- Xarope de Groselha
- Condicionador
- Soda Cáustica
- Refrigerante de Cola
- Querosene
- Vinagre

## 2. Experimento:

- Primeiramente o repolho roxo foi cortado e deixado em contato com a água fervente separada em um béquer.
- Depois foram separados 8 béqueres, nos quais a água que continha a coloração lilás foi distribuída.
- Cada material foi testado em relação ao seu pH e as soluções obtiveram coloração desde vermelho até o amarelo.

## 3. Observações - em conclusão, percebemos que:

- O repolho roxo é um ótimo indicador natural de ácidos e bases devido às antocianinas presentes em sua composição, fazendo com que a água mude de cor de acordo com o caráter da solução.
- Substâncias ácidas tornam a solução em vermelha. Quanto maior o teor de acidez, mais forte o tom. (Exemplo: vinagre, refrigerante).
- Em contrapartida, quanto mais básica a substância, mais próxima do azul e verde ela fica, até chegar a ser amarela. (Exemplo: detergente, soda cáustica)
- O experimento não pôde ser realizado com o querosene em razão das polaridades diferentes entre água e querosene.
- Os resultados obtidos com xarope de groselha não foram conclusivos devido a um erro do operador, pela supersaturação da mistura.
- Substâncias como o amaciante e o condicionador alteraram minimamente a cor original do indicador, mostrando que os dois podem ser considerados neutros.



## RELATÓRIO

### Materiais

- Chapa quente
- Faca
- Béquer
- Repolho roxo
- Detergente
- Amaciante
- Xarope de groselha
- Condicionador
- Soda Cáustica
- Pepsi
- Querosene
- Vinagre

### Experimento

- Extração do repolho roxo (colocamos água e repolho em um béquer e esquentamos na chapa)
  - Utilização do repolho roxo como indicador ácido-base
  - Mistura dos materiais
1. Detergente: ao colocá-lo, o sistema ficou na cor verde.
  2. Amaciante: sistema ficou lilás
  3. Xarope de groselha: a grande quantidade de groselha adicionada prejudicou a observação de seu comportamento no indicador, uma vez que somente vimos a cor original da groselha
  4. Condicionador: ao adicioná-lo e misturá-lo, não se percebeu uma grande mudança, uma vez que ele não se misturou e não mudou de cor.
  5. Soda cáustica: assim que foi colocada o sistema ficou verde, depois de um intervalo de tempo, ele mudou para a cor amarela
  6. Pepsi: não mudou muito, observou-se uma cor parecida com a de Pepsi com água.
  7. Querosene: ao adicionarmos e tentarmos misturar, percebemos que, na verdade, eles não se misturam e que se formaram duas fases, a do querosene e da água com repolho.
  8. Vinagre: ao colocá-lo, observou-se a mudança para a cor vermelha.

### Observações

- A partir desse experimento pudemos observar o comportamento de ácidos e bases (em produtos do nosso cotidiano) na água, através do indicador natural ácido-base (repolho roxo)
- Além disso, por meio dessa experimental, pudemos revisar os conteúdos de ácido e base, além de facilitar o aprendizado sobre equilíbrio iônico.

## Relatório:

### Materiais:

- Leite de Magnésio
- Soda Cáustica
- Detergente
- Amoníaco
- Refrigerante de Cola
- Anticorrosivos
- Kíwi
- Xarope de Groselha
- Vinagre
- Repolho Roxo
- Béqueres
- Chapa quente

### Procedimento:

Adicionou-se o repolho roxo em água adicionando-se a antecorrosivos de mesmo, que serviu como indicador ácido-base no experimento, para tal, utilizou-se um béquer e uma chapa quente. Ocorreu erro por parte de um aluno, que adicionou demorado xarope de groselha a um béquer, tornando o experimento inconclusivo, soda cáustica, leite de magnésio, detergente foram verificados. O vinagre ficou vermelho. As demais soluções apresentaram resultados inconclusivos.

### Conclusões:

Porém, analisando o experimento, concluiu-se corretas, quanto ao pH, de algumas substâncias excetuando as que apresentaram resultados ~~inconclusivos~~ inconclusivos: Kíwi, refrigerante de cola, xarope de groselha.

## \* Relato

→ Materiais:

- Detergente
- Amaciante
- Xarope de groselha
- Condicionador
- Soda cáustica
- Refrigerante de cola
- Buzarone
- Vinagre
- Kiumi
- Leite de magnésio
- Repolho roxo
- Béquero
- Manta quacedora

→ Experimento:

Um aluno cortou o repolho roxo e colocou em um béquer com água que depois foi colocada em uma manta quacedora para que houvesse a extração das substâncias orgânicas e a solução resultante dessa extração foi utilizada como um indicador de pH. Cada aluno escolheu uma substância, as substâncias escolhidas e as respectivas colorações após serem colocadas na solução com o extrato de repolho roxo foram: Detergente (Verde), Amaciante (Verde), ~~Xarope de groselha~~ Xarope de groselha\* (Vermelho de cor do xarope), Condicionador (Verde), Soda cáustica\* (começou verde e mudou para amarelo), Refrigerante de cola (vermelho), Buzarone (não se misturou), Vinagre (vermelho), Kiumi\* (Marrom), Leite de magnésio (verde). \*<sup>1</sup>: O resultado foi inconclusivo pois o aluno que ~~realizou~~ realizou o experimento misturou xarope de groselha em excesso. \*<sup>2</sup>: Não se soube explicar a mudança de cor. \*<sup>3</sup>: Foi inconclusivo pois foi só umis a soltar essa cor.

## ANEXO B – RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS PÓS-INTERVENÇÃO

S T Q S S D <sup>7</sup> <sup>11</sup> *Questões:* ALUNO (7)  $\Rightarrow$     /    /   

1) Sim, pois é possível ver o que acontece na realidade e assim acho que a teoria se torna mais concreta e de fácil compreensão.

2) Não necessariamente, alguns me chamam atenção ou criam curiosidade, mas na maioria das vezes não tenho muito incentivo / vontade de fazê-lo.

3) Acho que dessa forma aproxima mais o cotidiano do aluno e facilita as coisas, além de ser mais reproduzível.

4) De forma moderada, pois ajudou na compreensão e prática de alguns conceitos já estudados, mas não adicionou muito mais a própria teoria.

5) Ter aulas fixas no laboratório e mostrar experimentos relacionados a matéria de forma simultânea com o conteúdo dado, instigando a atenção e a curiosidade, bem como mostrando a aplicação na vida real.

- 1) Nem. Pais ajudam a compreender conceitos que são difíceis de explicar e mostram resultados que não podem ser obtidos experimentalmente
- 2) Nem. Pais há variações de seus experimentos que não podem ser realizados no colégio mas podem ser feitos na internet
- 3) Para mim não faz muita diferença entre usar reagente com coisas do cotidiano porém eu acho bom ~~para~~ para investigar a curiosidade
- 4) Nem. Pais ajudam a entender a como a natureza se comporta com a variação de pH. Mais eu Menos pais ~~apenas~~ eu já havia feito esse experimento ~~de~~ devido minha experiência participando da da Jornada Brasileira de Foguetes
- 5) Os experimentos devem explicar mais especificamente para facilitar a entender

S T Q Q S S D

\_\_/\_\_/\_\_

1) Sim, pois observar os fenômenos possibilita um melhor entendimento do problema como um todo, já que permite a reavaliação de nossos entendimentos na experimentação.

2) Sim, pois ver os experimentos resolve como indagações quanto a veracidade natural do problema e porque ocorre.

3) Avalia com indiferença pois não gera maiores repercussões em nosso aprendizado.

4) ~~Um pouco~~ Um pouco, pois apesar de expor o conteúdo a falta de uma aprofundada análise dos fenômenos gera muitas dúvidas e assim não auxilia tanto no aprendizado.

5) Uma maior explicação dos fenômenos e conexão com conteúdos futuros para instigar a curiosidade quanto a ciência.

01- Sim, uma vez que a partir da visualização do experimento, o professor pode comprovar a parte teórica. Além disso, no meu ponto de vista é mais fácil para o aluno assimilar o conteúdo com o experimento.

02- [redacted] Depende. Quando não sabemos ainda o resultado ou a ocorrência do experimento, eu fico estimulada a pesquisar e ver vídeos sobre. Já quando o experimento nos é mostrado, eu não tenho mais estímulo ou vontade de pesquisar.

03- Eu acho interessante, porque, assim, podemos relacionar um conteúdo de química com elementos do cotidiano.

04- Sim, pois [redacted] podíamos "prever" o que aconteceria com a água e o indicador natural ácido-base, a partir do conhecimento da matéria.

05- O professor dar "espaço" para os alunos resolverem questões no quadro com sua ajuda. Além de trazer mais vezes ao laboratório para a realização de experimentos.



- 01- Sim, pois com as aulas experimentais nós podemos pôr em prática a teoria aprendida, ajuda também a fixar o conteúdo de forma mais divertida.
- 02- Depende, pois alguns experimentos despertam a minha curiosidade enquanto outros não. Quando o professor fala ou faz um experimento sobre o qual eu tenha curiosidade, eu me sinto estimulada a pesquisar mais sobre.
- 03- Eu acho interessante que haja a utilização de materiais que usamos no dia a dia nas aulas de química, já que isso nos permite conhecer mais sobre eles.
- 04- Sim, pois com o experimento foi possível relacionar ~~quais~~ as cores de um ~~medo~~ indicador universal de PH's de determinadas substâncias. Além disso, nós conseguimos descobrir o teor de certos materiais do dia a dia de acordo com a sua cor quando adicionado ao indicador.
- 05- Que houvessem mais aulas experimentais e que o conteúdo fosse mais relacionado com o cotidiano, pois assim seria mais fácil e divertida ~~a~~ ~~em~~ eu conseguiria aprender de forma mais fácil e menos cansativa.



- 01 - Sim, pois demonstraram na prática tudo que aprendemos em sala de aula, fazendo assim com que fique mais fácil fixar o conteúdo de uma forma lúdica.
- 02 - Depende do experimento e do momento. Antes da realização ele gera um sentimento de curiosidade, mas depois que ocorre não tenho tanta vontade de pesquisar.
- 03 - Gosto de utilizar tanto os reagentes do laboratório quanto os materiais do cotidiano, pois dessa forma posso tirar dúvidas sobre produtos que utilizo no dia a dia, além de conhecer e explorar novas substâncias.
- 04 - Sim. Trabalhamos com a identificação da acidez de cada substância através de indicadores naturais e entendemos a relação das cores demonstradas com o pH e a estrutura das moléculas.
- 05 - Gostaria que houvessem mais aulas no laboratório, além da utilização de slides/vídeos para demonstrar os processos que aprender. Poderiam haver também aulas fora do colégio, como por exemplo conhecer uma refinaria de petróleo para as aulas de Orgânica.

- 1- Não. Primeiro estudar toda a teoria, sem prática.
- 2- Sim. Pois me ajudam a entender a teoria que envolve o experimento.
- 3- Bem. Pois mostra de forma mais clara o envolvimento da química com o mundo, além dos ambientes exclusivos laboratoriais.
- 4- Não. Pois já conheço os conceitos abordados.
- 5- Apresentação da teoria e realização de todos os exercícios, após a realização de experimentos em laboratório com elementos de cotidiano abstratos.