

### **Despigmentação do xarope: uma proposta experimental inventiva**

Syrup depigmentation: an inventive experimental proposal

Despigmentación en jarabe: una propuesta experimental inventiva

Silvio Luiz de Souza Silva<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0001-7422-6657>

Fernanda Silva Santos<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2833-905X>

Yngrid Gisellen de Freitas Ribeiro<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0002-2705-2989>

Rafaela dos Santos Lima<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7573-9884>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Amargosa, Bahia, Brasil; [silviosilva5676@gmail.com](mailto:silviosilva5676@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Amargosa, Bahia, Brasil; [silvasantos.fernanda@hotmail.com](mailto:silvasantos.fernanda@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Amargosa, Bahia, Brasil; [ygisellenf@gmail.com](mailto:ygisellenf@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Amargosa, Bahia, Brasil; [rafaelalima@ufrb.edu.br](mailto:rafaelalima@ufrb.edu.br)

**RESUMO:** O processo de ensino e aprendizagem de Ciências requer do professor o uso de práticas didáticas que aproxime os estudantes dos conteúdos que estão sendo discutidos no ambiente escolar. Diante disto, este trabalho tem por objetivo apresentar o potencial formativo ao elaborar uma atividade experimental inventiva, sem roteiros prontos, utilizando materiais alternativos. Por meio da experimentação inventiva, conseguimos tornar o estudante o centro da construção do conhecimento, além de tornar tangível a relação química e cotidiano que muitos estudantes relatam não compreender.

**Palavras-chave:** experimentação inventiva; ensino-aprendizagem; ensino de química.

**ABSTRACT:** The Science teaching and learning process requires the teacher to use teaching practices that bring students closer to the contents being discussed in the school environment. Given this, this work aims to present the training potential when developing an inventive experimental activity, without ready-made scripts, using alternative materials. Through inventive experimentation, we managed to make the student the center of knowledge construction, in addition to making tangible the chemical and everyday relationship that many students report not understanding.

**Keywords:** inventive experimentation; teaching-learning; chemistry teaching.

**RESUMEN:** El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias requiere que el docente utilice prácticas docentes que acerquen a los estudiantes a los contenidos que se discuten en el ambiente escolar. Ante esto, este trabajo tiene como objetivo presentar el potencial formativo al desarrollar una actividad experimental inventiva, sin guiones prefabricados, utilizando materiales alternativos. A través de la experimentación inventiva logramos hacer del estudiante el centro de la construcción del conocimiento, además de hacer tangible la relación química y cotidiana que muchos estudiantes reportan no comprender.

**Palabras clave:** experimentación inventiva; enseñanza-aprendizaje; enseñanza de química.

## Introdução

O processo de ensino e aprendizagem de Ciências requer do professor o uso de práticas didáticas que aproxime os estudantes dos conteúdos que estão sendo discutidos no ambiente escolar. Apesar dos avanços nas mais diversas esferas da sociedade, a educação tem caminhado a passos lentos, centralizando-se ainda em um ensino pautado na transmissão de conteúdo e de um ensino descontextualizado e fragmentado em teoria e prática.

Neste modelo educativo os discentes atuam passivamente recebendo as teorias apontadas pelo professor, de modo que se centraliza nas ações e conhecimentos do docente, por outro lado, um ensino cujo método é ativo os alunos passam a ser compreendidos como sujeitos históricos que possuem uma bagagem de saberes e experiências que serão utilizados, durante a construção de suas aprendizagens (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Desse modo, um ensino tradicional no decorrer do processo formativo tende a não favorecer o desenvolvimento de aprendizagens que tenham significados. Assim, o uso de práticas que integrem o estudo dos conteúdos científicos, as vivências dos estudantes e a relação do vínculo existente entre teoria e prática, não pode ser considerado como apenas uma forma de despertar o interesse pela disciplina. Diesel; Baldez; Martins (2017) afirmam ainda que dentre as possibilidades de ressignificar o processo de aprendizagem dos alunos, tem-se a problematização que consiste em ligar nesse processo a realidade consciente do alunado de modo a instigá-lo.

No processo de ensino e aprendizagem, tornar o aluno sujeito ativo na construção do seu conhecimento é de suma importância, buscando assim torná-lo participante e não um mero reprodutor. Sendo assim, é necessário a compreensão do saber científico em suas múltiplas visões, práticas e teóricas principalmente, para promover essa inserção do jovem na sociedade de forma ativa nas questões sociais (Silva; Sasseron, 2021).

É sabido que no meio educacional algumas áreas de conhecimentos são vistas pelos estudantes como de difícil compreensão, alto grau de abstração e que demandam muito raciocínio lógico, pois em muitos casos os alunos não notam a sua relação com os fenômenos e atividades do cotidiano, caso este que contempla os conteúdos de Ciências da Natureza, destacando-se a Química, foco deste estudo (Rizo, 2020). Neste sentido, é importante que os sujeitos envolvidos, inovem, fazendo uso de metodologias já utilizadas a partir de um movimento de repensá-las a partir das necessidades educacionais (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Destaca-se que há diversos autores que discutem sobre a importância de se pensar em diferentes estratégias para o ensino. Silva e Pires (2020), por exemplo, afirmam que o uso de atividades lúdico-pedagógicas, como jogos, músicas e experimentos permitem que os educandos desenvolvam suas aprendizagens de modo mais significativo.

Especificamente sobre a experimentação, Ferreira, Corrêa e Silva (2019) evidenciam que de modo isolado esta prática não garante a aprendizagem dos conceitos químicos. Neste sentido, é importante que na experimentação haja a participação ativa dos estudantes de modo que o aluno desenvolva habilidades cognitivas que serão o alicerce para o desenvolvimento do conhecimento científico (Suart; Marcondes, 2009).

Neste sentido, Deitos e Strieder (2018) defendem que as aprendizagens que podem estar sendo desenvolvidas em atividades experimentais são vistas por muitos professores como uma responsabilidade do próprio aluno, à medida que ele reproduz as práticas dos cientistas. Com isso, a experimentação pode ser vista como uma prática de adaptação entre a teoria e os aspectos sociais e culturais que os estudantes vivenciam, de modo que as atividades experimentais estejam correlacionadas com os fenômenos naturais que ocorrem ou oriundos de uma ação humana (Souza, 2011).

Acerca disso, torna-se evidente que a experimentação não deve ser vista como um roteiro (receita), a ser seguido pelos estudantes para que os possíveis objetivos do experimento no seu findar sejam alcançados, mas sim que exija uma interatividade entre os alunos e o professor, de modo que seja garantido a atividade experimental um caráter integrador entre a problematização, contextualização e interdisciplinaridade entre os conteúdos científicos envolvidos (Souza, 2011).

Posto isso, o presente trabalho tem o objetivo de divulgar os processos de elaboração de uma atividade experimental inventiva em que não ocorre a reprodução de roteiros prontos, mas sim um experimento inovador pensado a partir do conteúdo científico, das experiências pessoais e que se relaciona com a vida cotidiana.

## **Um(ns) caminho(s), para além do roteiro, para pensar a experimentação inventiva**

Essa atividade foi desenvolvida no componente curricular de Estágio Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Química no Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). A proposta foi a criação de um experimento inventivo.

Destaca-se que um experimento inventivo é uma tentativa de saída dos mecanismos tradicionais de reprodução de experimentos e segue a metodologia de criar, inventar, transpor, e ser livre para pensar em uma atividade experimental a partir das experiências e vivências com o objetivo de estudar conceitos científicos. Deve-se pontuar que, por se tratar de um experimento químico, é de suma importância a segurança individual e coletiva, mesmo sendo teste com produtos do cotidiano, mas que ao fazerem parte da experimentação torna-se reagentes que podem ocasionar na produção de substâncias tóxicas.

Foi proposto pela docente responsável do componente a criação de um experimento inventivo para ensinar algum conceito químico, para isso o primeiro passo realizado foi a definição do conteúdo químico. A partir do conteúdo houve um momento de estudo teórico para assim poder compreender possíveis materiais que podem ser utilizados na proposta experimental. O conteúdo escolhido, inicialmente, para pensar a atividade experimental foi Ácidos e Bases.

O segundo passo foi efetivamente definir quais materiais poderiam ser utilizados para produzir uma proposta experimental e iniciar a etapa dos testes. Inicialmente, como o conteúdo pensado foi de ácidos e bases, selecionamos materiais que tínhamos em casa que apresentavam características de ácidos ou de bases e misturamos com o objetivo de identificar se ocorreu alguma mudança na coloração dos materiais misturados. Dentre os testes realizados, tem-se:

- Extrato de Gengibre a base d'água, com limão.
- 300 ml de extrato de beterraba a base d'água, com 300 ml de limão;
- 300 ml de creme dental dissolvido em água, mais extrato de tamarindo a base d'água;

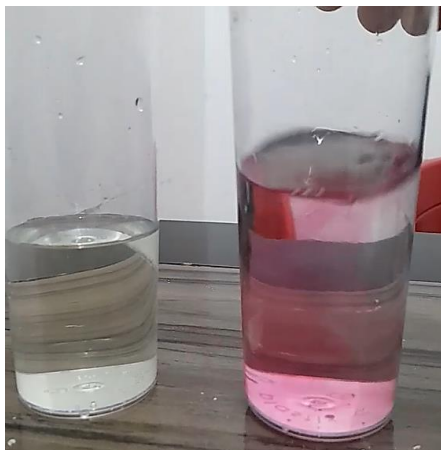
Todos os procedimentos supracitados não deram certo, levando a refletir o porquê não? Será que foi a concentração? Quais as propriedades químicas das substâncias? Sendo então necessário mais pesquisas.

Após vários testes, dificuldade de pensar uma atividade experimental inventiva, estávamos quase desistindo quando a existência de uma infecção viral mudou o trajeto da experimentação. O que acontece se o Xarope utilizado for misturado com hipoclorito de sódio (água sanitária)? Ao realizar o teste percebeu-se a mudança de coloração, conforme a figura 1, a água sanitária diluída em água forma uma mistura incolor e o xarope diluído em água uma mistura de cor rosa.

## Despigmentação do xarope: uma proposta experimental inventiva

Silvio Luiz de Souza Silva • Fernanda Silva Santos • Yngrid Gisselen de Freitas Ribeiro • Rafaela dos Santos Lima

**Figura 1-** Da esquerda para direita: Hipoclorito de Sódio diluído em água e xarope diluído em água



Fonte: Autores (2023)

Ao misturar a água sanitária no copo que continha o xarope diluído em água, ocorre uma mudança na coloração de rosa para amarelo, conforme a figura 2.

**Figura 2-** Adição de Hipoclorito de Sódio no xarope diluído em água



Fonte: Autores (2023)

Em continuidade, ao agitarmos a mistura de coloração amarela, ocorre novamente uma mudança de coloração para incolor, conforme a figura 3.

**Figura 3-** Mistura de Hipoclorito de Sódio com o xarope, alterando a cor



Fonte: Autores (2023)

Diante do resultado, começaram-se as buscas para compreender quais conteúdos, processos envolvidos poderiam ser estudados a partir daquele processo experimental.

### **Processos formativos a partir da experimentação inventiva: refletindo sobre os resultados**

O processo de realizar testes experimentais se tornou formativo, pois deu a liberdade para compreendermos aspectos de processos químicos que as práticas experimentais convencionais não permitem, uma vez que os roteiros já são criados para ser uma experimentação exitosa. Pensando na perspectiva da formação de professores e no desejo de formar indivíduos críticos, curiosos e que pesquisam é de grande importância que tenhamos vivências que nos tiram do lugar da reprodução e nos endereçam para a ação, pois foi observando os erros e/ou a tentativa de acertos que nos debruçamos nas teorias e conceitos químicos para explicar os fenômenos.

Perante a atividade de pesquisa teórica e prática realizada, é possível discutir alguns tópicos obtidos na visão científica dos procedimentos experimentais, mas também em uma perspectiva da prática pedagógica, visando o desenvolvimento crítico e reflexivo no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Tratando-se do quesito aprendizagem dos estudantes através da experimentação, segundo Francisco, Ferreira e Hartwig (2008), por meio da prática experimental torna-se possível incentivar o estudante a buscar sua aprendizagem por vontade própria. Podendo assim, vivenciar a atividade e conseqüentemente compreender conceitos científicos. Paralelamente a

experimentação inventiva realizada, busca desenvolver o protagonismo do aluno, que vivencia a prática associada à sua teoria, permitindo assim uma reflexão sobre os resultados obtidos.

Com isso, esta prática de ensino e aprendizagem pode perpassar pelos 3 Momentos Pedagógicos (3MP). Segundo Delizoicov e Angotti (1994) no Primeiro Momento, busca-se a problematização inicial, em que os estudantes por meio de tentativas com recursos do seu cotidiano fazem os experimentos, levando-os a problematizar o por que usar cada um dos reagentes. Em sequência o Segundo Momento, busca a organização do conhecimento, por meio dos estudos realizados das substâncias presentes nos reagentes, de modo que com os dados obtidos, os estudantes podem esquematizá-los, ou seja, organizá-los utilizando a literatura. Sendo assim, no Terceiro Momento ocorre a aplicação do conhecimento, que se baseia em interpretar a prática com base científica e transpor essa aprendizagem para os demais alunos.

Neste sentido, é notório que o estudante é um sujeito ativo nessa prática de ensino e aprendizagem. De modo que, ser ativo socialmente é tornar uma sociedade consciente com base científica, visando desenvolver um ambiente harmônico, principalmente ecologicamente em virtude do atual cenário de desequilíbrio sistemático. Com isso, buscar o desenvolvimento científico e ativista dos estudantes é fundamental, podendo ter como princípios iniciais de aprendizagem na escola, que posteriormente podem ser desenvolvidos no seu cotidiano, possibilitando assim uma práxis (ação e reflexão) do estudante com o seu meio social.

Durante a busca de referenciais na literatura tornou-se possível refletir que diversos materiais que utilizamos no nosso dia a dia, podem ser utilizados em atividades experimentais que tendem a ter baixo risco à saúde. Tendo em vista que, os diversos fenômenos e reações que ocorrem ao misturarmos algo em casa, possui um conteúdo químico envolvido que explica os fenômenos observados.

Ademais, durante os testes realizados que não deram certo, foi possível verificar que o desenvolvimento científico é feito de acertos e erros, além de perceber que uma inovação e/ou descoberta científica requer tempo para sua elaboração. Neste sentido, podemos relacionar, por exemplo, com o tempo de produção da vacina contra o vírus Sars-CoV-2. Nesta perspectiva, é possível refletir as múltiplas visões que o experimento inventivo pode permitir no desenvolvimento de discussões em sala sobre o desenvolvimento do saber científico.

Dessa forma, pode-se notar os diversos pontos que a experimentação inventiva pode contribuir com a formação social do sujeito, e com o ensino e aprendizagem do conhecimento científico na perspectiva de um olhar diferente dos estudantes para seu cotidiano.

O experimento inventivo consistiu em misturar xarope amplamente utilizado no tratamento de viroses e alergias com hipoclorito de sódio (água sanitária). Ao misturar ocorre



a mudança de coloração do xarope para incolor. Isso ocorre, pois, o hipoclorito de sódio em sua composição possui o cloro ativo que tem a capacidade de remover os pigmentos coloridos de tecidos. O xarope possui corante e ao se misturar com o cloro ocorre a sua despigmentação.

Acreditamos que a partir deste experimento é possível estudar os conteúdos: i) evidência de reação química; ii) reações de oxirredução; iii) substâncias e misturas; iv) desenvolvimento científico;

Para mais, é válido salientar os riscos que o contato com cloro ativo pode causar a saúde humana, animais e meio ambiente. Assim, recomendamos atenção e respeitar as instruções de manuseio contido nos seus rótulos e processos de descartes.

### **Considerações (finais) para outros diálogos possíveis**

Entende-se, portanto que, a experimentação sob vertente inventiva, busca-se o protagonismo do estudante como pesquisador diante a sua realidade e disponibilidade de recursos em matérias em sua volta, instigando a pensar e refletir uma Química ativa socialmente, como foi o objetivo dessa atividade.

Diante das práticas experimentais realizadas após estudos teóricos dos conteúdos e materiais a serem utilizados, percebe-se como esse método pedagógico pode levar o estudante a buscar mais o estudo teórico e, conseqüentemente, desenvolver aprendizagens. Visto que a cada teste que deu errado permitiu aos estudantes continuar a busca na literatura de novas substâncias de acordo com a sua disponibilidade. De modo que o sujeito ativo na construção de seu conhecimento. Portanto, o processo de se fazer Ciências ocorre por meio de tentativas e erros, como o presente experimento inventivo.

Além disso, destaca-se que de modo geral estamos acostumados à realização de roteiros experimentais que muitas vezes não despertam o senso crítico e a curiosidade, fazendo com que tenhamos uma aprendizagem mecânica e reprodutivista o que passa a ser reproduzido na prática docente na Educação Básica e que pouco direciona para a aprendizagem efetiva.

O objetivo da atividade no componente curricular de Estágio IV estava relacionada com a formação de professores numa perspectiva mais crítica, inovadora, da ação e não da reprodução. Formar professores que se movimentam, que consigam perceber caminhos para a experimentação para além da proposta roteirizada e laboratorial apresentada nos cursos de formação de professores de química é uma necessidade inadiável e esta provocação de inventar uma atividade experimental direciona para esta formação que desejamos.



Por fim, compreendemos a importância da utilização desta experimentação que foi inventada nas aulas de química no Ensino Médio para percebermos as suas potencialidades de modo prático e assim escrevermos outros caminhos possíveis.

## Referências

CUCHINSKI, Ariela Suzan; CAETANO, Josiane; DRAGUNSKI, Douglas. Extração do corante da beterraba (*beta vulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. v. 35, n. 4, 2010, p. 17-23. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, Brasil.

DEITOS, Greyze Maria Palaoro; STRIEDER, Maria Strieder. Um olhar epistemológico para a experimentação no ensino de ciências. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 2, p. 2821-288, 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. Metodologias do ensino de ciências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FERREIRA, Sergio.; CORRÊA Roberta.; SILVA, Fernando César. Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação. **Ciência Educação**, v. 25, n. 4, p. 999-1017, 2019.

FRANCISCO, Wilmo; FERREIRA, Luiz; HARTWIG, Dácio. Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para aplicação em sala de aula de ciências. **Química nova na escola**, n. 30, nov. 2008.

RIZO, Welington Fraga. Entrave no ensino superior: Abordagem das dificuldades com exercícios básicos da matemática em cursos de graduação nas áreas de exatas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 8, n. 5, p. 111-126, 2020.

SILVA, Maíra Batistoni.; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1-20, 2021.

SILVA, Rosimary Batista da.; PIRES, Luciene Lima de Assis. Metodologias ativas de aprendizagem: construção do conhecimento. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 7., 2020. **Anais [...]**. 2020.

SOUZA, Ródnei Almeida **Teoria da Aprendizagem Significativa e experimentação em sala de aula**: integração teoria e prática. 2011. Orientador: Prof. Dr. José Luiz de Paula Barros Silva. Tese (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2011.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, p. 50-74, 2009.

## SOBRE O/AS AUTOR/AS

**Silvio Luiz de Souza Silva**, licenciando em Química pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Contribuição de autoria: autor do trabalho - <https://lattes.cnpq.br/8323456793214133>



## Despigmentação do xarope: uma proposta experimental inventiva

Silvio Luiz de Souza Silva • Fernanda Silva Santos • Yngrid Gisselen de Freitas Ribeiro • Rafaela dos Santos Lima

**Fernanda Silva Santos**, licencianda em Química pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), atualmente é membro do Grupo de Pesquisa Ensino Extensão em Educação Química/Ciências (PEQUI) - CFP/UFRB

Contribuição de autoria: coautora do trabalho- <https://lattes.cnpq.br/2074023042535438>

**Yngrid Gisellen de Freitas Ribeiro**, licencianda em Química pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino Extensão em Educação Química/Ciências (PEQUI) - CFP/UFRB, desenvolvendo investigações na área da experimentação.

Contribuição de autoria: coautora do trabalho - <http://lattes.cnpq.br/3110234162479153>

**Rafaela dos Santos Lima**, doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela UFBA. Docente na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Vice líder do grupo Coletivo de Representações Sociais e Narrativas Autobiográficas (RESSONAR) da UFRB/CFP.

Contribuição de autoria: Docente orientadora - <http://lattes.cnpq.br/5477617277030093>

### Como citar

SILVA, Silvio Luiz de Souza; SANTOS, Fernanda Silva; RIBEIRO, Yngrid Gisellen de Freitas; LIMA, Rafaela dos Santos. Despigmentação do xarope: uma proposta experimental inventiva. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga. v. 04, n. 11, p. 1-10, 2023.

