



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

O Arco-íris do Açúcar: uma prática investigativa sobre soluções, concentração e densidade no Ensino Médio noturno

Maria Clara Leal da Silva (IC)*, Cláudia Smaniotto Barin (PQ), Jossiele Wesz Leitemperger (FM), Douglas Luís Riva Frozza (IC).

*maria.leal@acad.ufsm.br

Palavras-Chave: soluções; concentração; densidade; Ensino Médio noturno; Ensino de Química; PIBID.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência, Residência Pedagógica e Relatos de Sala de Aula

Resumo: O ensino de conceitos como solubilidade, saturação e densidade é essenciais para a compreensão de fenômenos químicos, porém apresentam desafios, especialmente em turmas do Ensino Médio noturno, onde o cansaço e a rotina intensa podem reduzir o engajamento dos estudantes, tornando o processo de ensino-aprendizagem menos produtivo. Diante disso, o presente trabalho apresenta um relato de experiência da aplicação do experimento “arco-íris de açúcar”, atividade experimental simples, de baixo custo e de grande impacto visual, desenvolvida com estudantes do 2º ano do Ensino Médio noturno no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID. No experimento, soluções de diferentes concentrações e cores foram cuidadosamente sobrepostas para evidenciar variações de densidade. Antes da prática, aplicou-se um questionário diagnóstico que revelou concepções parciais, como associar saturação apenas ao excesso visível de soluto. Após a atividade, observou-se maior clareza conceitual, uso de termos científicos e participação ativa nas discussões, com conexões entre teoria e cotidiano. Os resultados indicam que experiências simples, mas bem planejadas, podem contribuir de forma eficaz para a aprendizagem significativa e o engajamento em contextos de ensino noturno, favorecendo a construção de saberes de forma divertida e motivadora.

INTRODUÇÃO

O ensino de conceitos químicos como solubilidade, saturação e densidade, embora fundamentais para a compreensão de inúmeros fenômenos do cotidiano, ainda representa um desafio no contexto educacional brasileiro. De acordo com dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o desempenho médio dos alunos brasileiros em Ciências permanece abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), evidenciando a necessidade de estratégias didáticas mais atrativas e eficazes (Brasil, 2022). Essa dificuldade é ainda mais acentuada em turmas do período noturno, nas quais o cansaço físico e mental, aliado a rotinas exaustivas de trabalho e estudo, pode comprometer o engajamento e a motivação dos estudantes (Da Rocha, 2010).

Nesse cenário, atividades práticas de caráter lúdico e visual podem ser alternativas viáveis para romper com a monotonia da aula expositiva,

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

aproximando a teoria da realidade vivida e estimulando a postura investigativa dos alunos (Pereira et al., 2021). Os experimentos investigativos são uma estratégia muito eficiente de desenvolver a autonomia do estudante sobre o seu próprio processo de aprendizagem. Ademais, este tipo de estratégia pode modificar o espaço da sala de aula e proporcionar maior engajamento dos estudantes, o que contribui para potencializar a aprendizagem significativa. (dos Santos, 2025). Nessa mesma perspectiva, Leite (2018) destaca que se faz necessário ir além da experimentação meramente como comprovação da teoria, mas estimular os estudantes a levantarem hipóteses, observarem, questionarem e assim construir o conhecimento num viés mais crítico e autônomo.

A experimentação, em especial as que envolvem o atrativo das cores, não apenas despertam a atenção dos estudantes, mas podem ser um fato positivo para estimular os mesmos a investigar, observar e questionar fenômenos, visualizar conceitos abstratos, e construir e reconstruir relações significativas entre teoria e prática. Assim, o presente estudo apresenta um relato de experiência da aplicação do experimento “arco-íris de açúcar”, atividade experimental simples, de impacto visual e de baixo custo, desenvolvida com estudantes do 2º ano do Ensino Médio noturno no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID.

METODOLOGIA

O trabalho consiste de um relato de experiência, apoiado na metodologia da pesquisa-ação participativa, a qual é descrita por de Freitas Silva, de Oliveira e Ataídes (2021), como uma pesquisa que busca a solução de problemas reais, apontados pelo pesquisador. Nesse contexto, planeja-se, implementa-se e analisa-se uma intervenção, como pode ser visualizado na Figura 1.

A intervenção pedagógica foi concebida no intuito de minimizar as dificuldades conceituais dos estudantes em relação à concentração e densidade, conforme identificado na fase de **observação da realidade**. Em resposta, procedeu-se ao **planejamento** de uma atividade experimental simples, de baixo custo, que fosse atrativa, com o intuito de contextualizar os conceitos químicos no cotidiano dos estudantes e despertar seu interesse pelo aprendizado.

A **implementação** da intervenção foi acompanhada pelo **monitoramento** contínuo da práxis, com o registro das observações no diário de bordo dos pesquisadores. Posteriormente, a etapa de **avaliação e reflexão** permitiu analisar as potencialidades e desafios da intervenção, contribuindo para a aprimoração da abordagem pedagógica, na perspectiva espiralada inerente à pesquisa-ação. Nesta etapa, avaliaram-se as respostas dos estudantes, de acordo com Bardin (2011), obtidas por meio de um pré-teste, visando compreender as concepções prévias dos estudantes e um pós-teste, aplicado após o experimento, com o objetivo de verificar o potencial da proposta, enquanto prática pedagógica mediadora de conceitos químicos.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Figura 1: Etapas da Pesquisa-ação participante.

O público alvo consistiu de 9 estudantes do Ensino Médio noturno de uma turma de 2^º ano, com faixa etária entre 15 e 18 anos, pertencentes a uma escola pública estadual de Santa Maria (RS). Foram ainda atores da pesquisa a professora supervisora e uma bolsista do PIBID.

A atividade teve o tempo didático de 1 período de aula, sendo realizado na própria sala de aula, visto que o laboratório didático da escola não estava disponível na data da aplicação. O processo de implementação e os resultados obtidos serão apresentados e discutidos no tópico a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os alunos responderam a um pré-teste com o objetivo de identificar seus conhecimentos prévios. O pré-teste envolvia os questionamentos: “O que você entende por solução saturada?”; “Você já ouviu falar em concentração de uma substância?”; “O que significa uma solução ser mais concentrada?”; “Se colocarmos açúcar em água e ele não dissolver mais, o que isso indica?” e “o que você acha que acontece se colocarmos líquidos de diferentes concentrações no mesmo copo? Eles se misturam?”

Em seguida, foi realizada uma breve explicação sobre os conceitos de concentração de soluções, densidade, massa e volume, destacando que a densidade é definida pela razão entre massa e volume. Em virtude do tempo didático disponível para implementação da proposta, a explicação não se aprofundou muito.

Posteriormente, os alunos foram organizados em três grupos e iniciaram a atividade experimental. Para cada grupo foram distribuídos os materiais e reagentes necessários: cinco copos plásticos, água, corantes alimentícios (rosa, vermelho, verde, azul e amarelo), açúcar, conta-gotas e uma proveta de 50 mL.

O procedimento experimental seguiu uma sequência de passos apresentados na Figura 2.

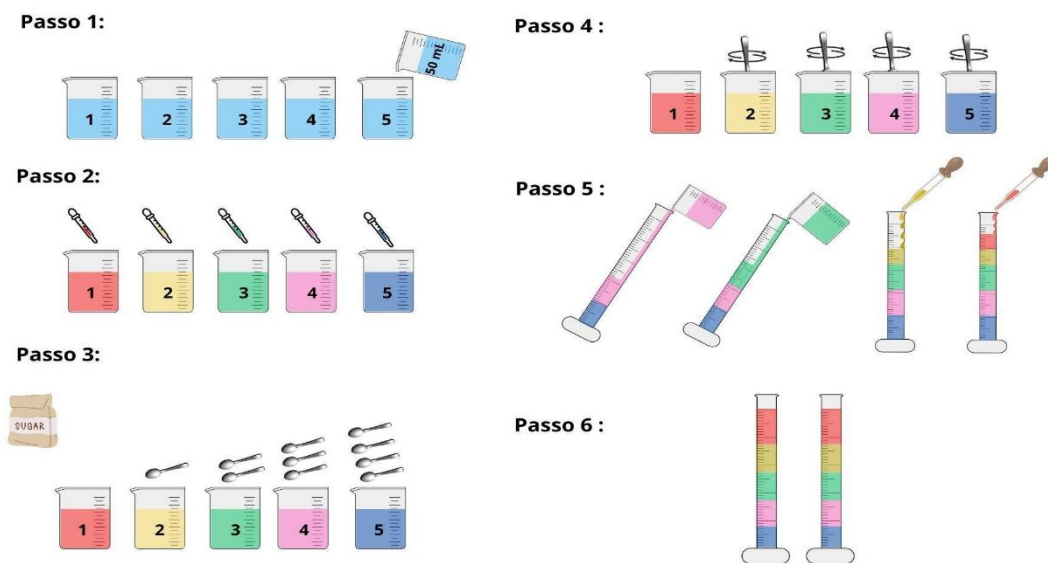


Figura 2: Passo a passo do experimento

- Passo 1: Medir 50 mL de água morna em cada copo (ou béquer), identificando-os com rótulos de 1 a 5.
- Passo 2: Adicionar corantes alimentícios diferentes em cada copo para distingui-los (nessa etapa cada grupo escolheu o corante para cada solução).
- Passo 3: Acrescentar açúcar em quantidades crescentes, conforme apresentado na Figura 2.
- Passo 4: Agitar cada copo até completa dissolução do açúcar.
- Passo 5: Montar o “arco-íris” na proveta, adicionando as soluções da mais concentrada (maior densidade) para a menos concentrada (menor densidade). Utilizar um conta-gotas ou despejar lentamente pela parede do recipiente, para evitar a mistura entre as camadas.
- Passo 6: Observar a formação das camadas coloridas, registrar o resultado com fotografias e relacionar o fenômeno aos conceitos de densidade e soluções.

Durante o experimento, foi possível observar a agitação dos estudantes que estavam curiosos para saber como estes líquidos se comportam ao serem adicionados um sobre o outro. Ao darem início ao processo de montagem da

torre, pode-se perceber a surpresa e o encantamento dos estudantes ao observarem que os líquidos não se misturavam (Figura 3).



Figura 3: Experimento investigativo aplicado na turma noturna do Ensino Médio

Conforme é possível observar na Figura 3, as torres da densidade podem ser uma alternativa viável, segura e atrativa para abordar os conceitos de densidade e concentração de soluções, pois se utilizada numa perspectiva investigativa, auxiliam na compreensão dos conceitos envolvidos. Como afirmam Pereira et al. (2021), a ludicidade e as cores quebram a monotonia das abordagens meramente expositivas.

Após a atividade experimental, foi então aplicado o pós-teste. As questões do pré-teste foram desenvolvidas objetivando-se sondar o grau de entendimento dos estudantes antes do experimento sobre os assunto: soluções saturadas (Q1 e Q3), concentração (Q2) e relação da densidade com a concentração (Q4). Para melhor compreensão dos resultados, optou-se por utilizar a metodologia de Bardin (2011) categorizando os dados tanto do pré-teste, quanto do pós-teste a posteriori. A escolha das categorias baseiam-se no grau de compreensão dos estudantes e os resultados podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1: Categorização do pré-teste segundo o grau de entendimento dos alunos

Categoria	Q1	Q2	Q3	Q4	Total de respostas
Compreendeu adequadamente	6	3	3	3	15
Compreendeu parcialmente	1	2	4	3	10
Compreensão limitada	1	1	0	3	5
Não respondeu ou não compreendeu	1	3	2	0	6



Interpretando-se as respostas dos estudantes no questionário diagnóstico, apresentadas no Quadro 1, pode-se inferir que a turma apresentou respostas na maioria das vezes não adequadas aos questionamentos realizados no pré-teste. Somente 41,7% das respostas poderiam ser enquadradas como adequadas enquanto as demais continham equívocos conceituais ou de interpretação. Dentre estes equívocos, destaca-se que muitos alunos associavam solução saturada apenas ao “excesso de açúcar” ou “quando não dissolve mais”, revelando compreensão parcial do conceito. Além disso, o vocabulário utilizado pelos mesmos não possuía qualquer cunho científico.

Sobre o conceito de concentração, pode-se perceber que os estudantes apresentavam ter uma noção geral sobre o assunto, como por exemplo dizer que significava 'mais soluto no solvente'. Entretanto, as respostas em relação ao que acontecia com a solução ao colocá-las no mesmo recipiente foram um tanto confusas. Alguns estudantes afirmaram que, “se tudo for água, se misturam”; outros que “não se misturam”, mas não sabiam explicar o porquê; apenas um estudante afirmou “não, cada um fica separado dependendo da densidade, com a água e o óleo. A analogia usada pelo estudante demonstra que o mesmo utiliza os seus conceitos prévios para explicar o problema proposto.

Para o pós-teste, aplicado com a intenção de compreender o entendimento dos estudantes depois da realização do experimento, questionou-se: “O que aconteceu quando tentamos misturar as soluções coloridas na proveta? Elas se misturaram? Por quê?”(Q1); “Como você explicaria agora o que é uma solução saturada?” (Q2), “qual a relação entre a quantidade de açúcar e a densidade da solução?”(Q3), e “Como as cores utilizadas no experimento auxiliaram a identificar as soluções?”(Q4). Os resultados obtidos podem ser visualizados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Categorização do Pós-teste

Categoria	Q1	Q2	Q3	Q4	Total de respostas
Compreendeu adequadamente	8	6	6	6	26
Compreendeu parcialmente	0	0	1	2	3
Compreensão limitada	0	2	1	0	3
Não respondeu/ Não compreendeu	1	1	1	1	4

Após o experimento, percebeu-se um avanço significativo: os estudantes passaram a explicar o fato de ao adicionar uma solução sobre a outra não ocorrer a mistura das mesmas em termos de diferença de densidade e concentração. Além disso, descreveram saturação de forma mais precisa e utilizaram termos como 'corpo de fundo' e 'limite de solubilidade'. Quando questionados em relação



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

às cores das soluções, destacaram que as cores facilitaram a compreensão visual das camadas e ajudaram a entender a função do açúcar na variação da densidade. Essa evolução evidencia que atividades experimentais simples podem servir como ferramentas de diagnóstico e, ao mesmo tempo, de construção conceitual (dos Santos, 2025).

Ao comparar os dados obtidos no pré-teste com o pós-teste, pode-se perceber um crescimento no número de estudantes que indicaram respostas adequadas, passando de 41,7% para 72,2%. Esse dado é um indicativo da potencialidade da prática pedagógica proposta, como elemento de mediação do aprendizado. Esse resultado é concordante com os apontamentos de (Pereira et al., 2021), que ressaltam como atividades práticas de caráter lúdico e visual são capazes de quebrar a monotonia das aulas expositivas, aproximar a teoria da realidade dos estudantes e estimular uma postura investigativa. O uso das cores, por exemplo, tornou conceitos abstratos mais tangíveis, reforçando que materiais simples e acessíveis podem aproximar teoria e prática, favorecendo aprendizagens mais significativas.

Apoiar os alunos trabalhadores na construção de seu conhecimento é um dos maiores desafios dos professores em cursos noturnos. Pode-se perceber que a proposição didática aqui relatada despertou o interesse e o engajamento, favorecendo a interação entre colegas e professor. Essa interação torna o espaço da sala de aula mais dinâmico e possibilita a troca de ideias e resolução conjunta de problemas, o que proporciona melhor entendimento sobre os conceitos, neste caso, os conceitos de densidade, solubilidade e concentração.

Entretanto, é preciso reconhecer que nem todos os estudantes atingiram uma compreensão plena dos conceitos. Ainda que os resultados sejam positivos, cerca de 27,8% apresentaram respostas parciais ou incompletas. Isso evidencia que, embora a atividade tenha potencializado o aprendizado, ela também precisa ser acompanhada de momentos de sistematização e discussão coletiva. Essa necessidade de análise e reflexão dialoga com Bardin (2011), que enfatiza a importância da categorização e interpretação cuidadosa das produções dos estudantes para identificar limites e avanços conceituais.

Outro ponto que merece destaque é a função da experimentação como prática investigativa e não apenas ilustrativa. Embora o experimento do arco-íris de açúcar pudesse se limitar a uma demonstração estética, a mediação docente e a inserção de questionamentos o transformaram em um recurso de investigação científica escolar, no qual os estudantes não apenas observaram, mas também refletiram, compararam e explicaram os fenômenos. Isso reforça a defesa de (dos Santos *et al.*, 2025) sobre a importância da experimentação investigativa como ferramenta de engajamento e autonomia discente, ao mesmo tempo em que responde às críticas recorrentes de que atividades práticas em química tendem a se restringir a uma dimensão ilustrativa sem aprofundamento conceitual.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Do ponto de vista metodológico, a utilização da pesquisa-ação participativa conceituada por Freitas Silva, de Oliveira e Ataídes, 2021 mostrou-se fundamental, pois possibilitou acompanhar continuamente o processo, registrar observações e refletir sobre os resultados, promovendo uma intervenção pedagógica espiralada de planejamento, implementação e avaliação. Nesse sentido, a prática aqui relatada não apenas diagnosticou as dificuldades conceituais dos alunos, mas também contribuiu efetivamente para a construção de novos saberes, como preconiza essa abordagem.

Os dados obtidos nos permitem inferir que práticas experimentais investigativas, mesmo quando simples e de baixo custo, têm potencialidade para mediar a aprendizagem e minimizar os desafios do ensino de conceitos químicos. Contudo, é necessário que, em aplicações futuras, sejam incorporados momentos de elaboração de hipóteses de forma mais sistemática e integração com exemplos do cotidiano, ampliando a relevância dos conteúdos e fortalecendo ainda mais o caráter investigativo e a aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho visa relatar a experiência positiva obtida no âmbito do PIBID, por meio da proposição do experimento do arco-íris de açúcar. Com base nos dados coletados, tanto no pré-teste como pós-teste, bem como das observações do diário de bordo dos pesquisadores, é possível inferir que a proposta pedagógica mostrou-se uma alternativa viável para introduzir e aprofundar conceitos de concentração, solubilidade e densidade.

A atividade experimental estimulou a participação ativa dos estudantes, o que, especialmente em turmas do Ensino Médio noturno, onde comumente tem-se alunos trabalhadores, é de suma importância para a construção de saberes. Embora não fosse o foco principal da atividade, o colorido do experimento aliado ao contexto do cotidiano, foram fatores que contribuíram positivamente para a experiência, visto que no cotidiano dos mesmos a adição de açúcar a alimentos como o café, é uma prática corriqueira.

Ademais, a prática favoreceu o uso de linguagem científica e promoveu reflexões que ultrapassaram a simples observação. A comparação entre respostas iniciais e finais fornece indícios da evolução conceitual dos alunos, sugere-se, para ações futuras, propor essas atividades para outras turmas da escola, de forma a observar o engajamento e a construção do conhecimento.

Entretanto, embora o experimento tenha fornecido muitos resultados positivos, é necessário relatar alguns dos desafios para a proposição dele na sala de aula, como o fator temporal, visto que o tempo didático disponível é bastante reduzido o que implica em abordagens conceituais muitas vezes mais superficiais; tempo docente, que em virtude do grande número de atribuições não possui espaço temporal para planejamento e testagem deste tipo de



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

atividade e, não menos importante, a infraestrutura para a proposição de aulas experimentais.

AGRADECIMENTOS:

À CAPES pela concessão da bolsa de Iniciação à Docência e a Escola colaboradora do projeto.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. **Resultados**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados>. Acesso em: 16 ago. 2025.
- SANTOS, Tiarles Rosa dos; SILVEIRA, Débora Fioravante da; CHAVES, William da Silva; FUSIGER, Josiele Maria. Ensino investigativo da densidade: uma proposta experimental para o ensino médio. **Interference: A Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 2, p. 254-269, 2025.
- FREITAS SILVA, Anair Araújo; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ATAÍDES, Fernanda Barros. Pesquisa-ação: princípios e fundamentos. **Prisma**, v. 2, n. 1, p. 2-15, 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/39/30>. Acesso em: 16 ago. 2025
- FIGUEIREDO, Paulo Vitor Cardoso; MACHADO, Angelita Silva; ROBAERT, Samuel. A experimentação através de uma abordagem investigativa para a construção do conhecimento químico. **Ensino e Aprendizagem Como Unidade Dialética** 3, [S.L.], p. 12-20, 15 jul. 2019. Atena Editora.
- LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.
- PEREIRA, Wiviny Moreira; SANTOS, Dionísio Davi Jesus; NETO, João Alves de Queiroz. A importância das aulas práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, p. 1805-1813, 2021.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

