

## OFICINA PEDAGÓGICA VISCOSO, MAS GOSTOSO: PROMOVENDO APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO

Vanessa Aparecida Vieira <sup>1</sup>  
Anelise Grünfeld de Luca <sup>2</sup>

### RESUMO

A química está habitualmente inserida no cotidiano das pessoas e com ela é possível justificar diversos fenômenos que presenciamos nos dias mais corriqueiros. Estratégias de ensino que consigam unir o cotidiano dos alunos com o mundo científico, podem servir de artifício para aulas bem-sucedidas. A inclusão de recursos didáticos (RD) como experimentos, para a mediação de conteúdo para o ensino de química acredita-se ser eficaz para a aprendizagem dos estudantes. Uma forma de trabalhar a química contextualizada são atividades investigativas com abordagens experimentais uma vez que apontam potencial para aprimorar a capacidade de observação, análises e proposições de hipóteses para os fenômenos. Tendo em mente que a elaboração de estratégias como essa podem e devem mediar o ensino de diversos temas de ciências, em geral, e de química, em particular, esse projeto envolveu a elaboração de um circuito investigativo abordando o tema de forças intermoleculares relacionando a viscosidade em uma oficina didática para alunos do terceiro ano do ensino médio integrado ao ensino médio no IFC – Araquari. Esse RD foi desenvolvido para a disciplina de Pesquisa e Processos Educativos III. Com a oficina pretendeu-se investigar a viscosidade dos líquidos, analisando as forças intermoleculares e as massas molares das amostras escolhidas para trabalhar no circuito, sendo água, glicerina e ácido linoleico. Como resultados, houve uma dificuldade citada pelos estudantes de pensar o que impacta na viscosidade dos líquidos, mas, percebeu-se que eles conseguiam entender que o tamanho da molécula afeta no escoamento do fluido, mas não conseguiam associar a uma característica direta da amostra. Dessa forma, ficou claro que mesmo quando há assuntos no plano de ensino que permitem que haja compreensão das características macroscópicas das substâncias, ainda existe uma distância em associá-los, destacando o uso da linguagem desconexa com o contexto do cotidiano e a abordagem do conteúdo sem problematizá-lo.

**Palavras-chave:** Recurso Didático, Oficina, Forças Intermoleculares.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho é resultado de uma atividade relacionada no componente curricular Pesquisa e Processos Educativos (PPE) III e IV do Curso de Licenciatura em Química. A PPE III intenciona proporcionar a elaboração de recursos/estratégias didáticos/as para a prática de ensino na área da química, para que possam na PPE IV utilizá-los na elaboração e execução de

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de **Licenciatura em Química** do Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, [vanessaaparecida1110@gmail.com](mailto:vanessaaparecida1110@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutora em Educação em Ciência pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS [anelise.luca@ifc.edu.br](mailto:anelise.luca@ifc.edu.br).



oficinas/sequências didáticas em escolas públicas de educação básica, envolvendo as temáticas para o ensino de química.

A química está habitualmente inserida no cotidiano das pessoas. Nos produtos químicos, na produção de plásticos, alimentos, corantes, na redução de impactos ambientais e na própria composição dos produtos, naturais ou não. Por meio dos conhecimentos químicos é possível explicar diversos fenômenos que presenciamos nos dias mais corriqueiros, trazendo respostas a situações que possivelmente muitas pessoas não conseguem fundamentar cientificamente.

Partindo dessa premissa de que a química como área do conhecimento é importante para o entendimento do mundo em que vivemos, é que se justifica sua inserção nos currículos da Educação Básica, especificamente no Ensino Médio. E no que tange ao ensino de química é salutar considerar as formas de abordagens dos conteúdos conceituais em sala de aula. É notório que abordagens tradicionais estão presentes, o que não torna um ensino melhor ou pior. No entanto um ensino exclusivamente tradicional, em que os estudantes não têm participação ativa, exigindo destes somente a memorização de fatos e fórmulas, constitui-se um espaço de poucas interações discursivas e efetivas para a aprendizagem.

Desta forma, acredita-se que a abordagem tradicional de ensino pode contribuir para o desinteresse dos estudantes em aprender, uma vez que se baseia em práticas que pouco incentivam a curiosidade e a reflexão. Além disso, a química, por ser uma área do conhecimento que exige capacidade de abstração, pode se tornar ainda mais difícil de ser compreendida pelos estudantes, pois em sua abordagem não se explicita os três níveis de conhecimento, conforme Johnstone (1982): fenomenológico, teórico e representacional, em articulação com recursos e estratégias didático/pedagógica favorece a compreensão e a aprendizagem.

Nesse contexto, Freire (2001) critica o que chama de "educação bancária", em que o professor se coloca apenas como um transmissor de informações e o estudante, como um receptor passivo, que recebe e armazena o conteúdo sem questioná-lo ou aplicá-lo de forma crítica. Isso enfraquece o processo de aprendizagem, pois impede que o estudante se torne um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento. O verdadeiro significado de aprender química está ligado à capacidade de associar interpretações aos fatos do cotidiano.

Uma maneira de contextualizar o ensino da química é por meio de atividades investigativas que adotam abordagens experimentais. De acordo com Oliveira e Soares (2010,



s.p.) as atividades de experimentação investigativa são “realizadas pelo aluno que discute ideias, elabora hipóteses e usa da experimentação para compreender os fenômenos que

ocorrem”. Sasseron (2015) salienta que no ensino por investigação o professor desloca seu papel de transmissor de conhecimentos para um promotor de discussões, no sentido de exercitar

“práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica” (p. 58).

Assim abordagens de conteúdos conceituais na perspectiva do ensino por investigação propiciam maior interatividade e discussões em torno de uma problemática. A partir disso, se buscou uma nova concepção pedagógica para o ensino de interações intermoleculares, num olhar para o ensino por investigação. As interações intermoleculares influenciam as propriedades das substâncias e dos materiais, tornando um tema importante e que deve ser trabalhado de modo que os estudantes percebam a relação entre a estrutura molecular e as propriedades macroscópicas da substância ou material em questão.

Considerando que as forças intermoleculares são um tema fundamental no ensino de química no ensino médio, este trabalho propõe uma alternativa para que os estudantes possam associar o conteúdo abordado em sala de aula à viscosidade de líquidos comuns, presentes no cotidiano. O objetivo é reforçar a importância das forças intermoleculares para os estados físicos da matéria. Para tanto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um circuito investigativo como recurso didático para o ensino das forças intermoleculares, associando-as à viscosidade das substâncias.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Visando a promoção de um ensino de química mais eficaz, a experimentação como recurso didático tem sido objeto de pesquisas há um bom tempo, como forma de tornar o ensino mais dinâmico e incentivando o interesse dos estudantes, isso porque com a prática científica, é possível desenvolver atitudes científicas e habilidades processuais apresentadas por Ward et al. (2010): observar, questionar e levantar hipóteses, das fundamentais às mais avançadas, como planejar, prever e interpretar dados.



Nesse sentido, a abordagem do ensino por investigação se aproxima do desenvolvimento de habilidades processuais, pois tem como ponto principal o protagonismo dos estudantes, deixando a postura passiva e buscando o enfrentamento na resolução dos

problemas. Isso possibilita o pensar e a elaboração de raciocínios, com a verbalização e escrita de suas ideias, dialogando com os pares e justificando seu entendimento.

Antes de iniciar qualquer atividade investigativa, o professor deve estabelecer metas claras que visem o desenvolvimento do entendimento dos alunos sobre os conceitos científicos, orientando os estudantes a construir seu conhecimento de maneira sistemática e fundamentada, conforme Sasseron (2018) “a investigação tem início pelo planejamento do professor, pela definição dos objetivos de ensino que contemplam aspectos da construção do conhecimento em ciências” (p. 121). Os estudantes, dessa maneira, têm um papel ativo, sendo o professor o mediador do processo de aprendizagem. O professor é um incentivador, indicando ou fornecendo as informações, elaborando questionamentos e desafiando os estudantes na busca de soluções para o problema, auxiliando-os na elaboração de experimentos e na análise dos resultados encontrados.

Tendo em vista que o ensino de forças intermoleculares é imprescindível para o entendimento de fenômenos como: formação de solução, mudança de estado físico da matéria, viscosidade entre outros conceitos. Ainda considerando que este conteúdo está estabelecido nos documentos oficiais para o ensino médio das escolas brasileiras (Brasil, 2018), uma das formas de tentar minimizar a abordagem exclusivamente tradicional no ensino de química, é a abordagem do ensino investigativo. Dentro desta perspectiva, as interações intermoleculares e como estas afetam as propriedades das substâncias e dos materiais torna-se um tema importante e que deve ser trabalhado de modo que os alunos percebam a relação entre a estrutura molecular e as propriedades macroscópicas da substância ou material em questão.

### **TRILHAS DE APRENDIZAGEM: projetar para executar a oficina didática**

Durante o componente curricular PPE III, foi planejado a construção de um circuito investigativo como recurso didático para o ensino de forças intermoleculares, para isso, associamos a propriedade viscosa dos fluidos líquidos. A viscosidade é uma característica de



todos os líquidos, podendo ser descrita, simplificada, como a resistência de um líquido em fluir. Moreira (2015, p. 3) descreve a relação entre a viscosidade e forças intermoleculares:

Esta resistência deve-se ao fato que, quando existe um escoamento líquido, em determinadas condições, pode-se considerar que existe um movimento relativo entre as camadas deste líquido. Havendo movimento relativo destas camadas, não é difícil de entender que, para que uma camada deslize sobre a outra, é necessário ser vencida uma resistência, causada pela coesão intermolecular do líquido, e que é tanto maior, quanto maior for a sua viscosidade.

A sequência, que foi denominada como um circuito investigativo, consistia em comparar a viscosidade de três líquidos: água ( $H_2O$ ), glicerina ( $C_3H_8O_3$ ) e ácido linoleico ( $C_{18}H_{32}O_2$ ), composto encontrado no óleo de cozinha, utilizando uma rampa de viscosidade para a verificação da velocidade de escoamento. Os estudantes deveriam classificar em ordem de escoamento, utilizando a visualização das amostras em béqueres e de seus conhecimentos prévios sobre as amostras. A partir da classificação das amostras, será apresentado a estrutura molecular das substâncias e, prosseguindo para a próxima discussão, em que as questões sobre as estruturas moleculares será iniciada, com o intuito de promover a relação das características reais das substâncias a suas estruturas moleculares. Após manipularem e identificarem cada modelo de molécula, será discutido os critérios que permitiam ou dificultavam o escoamento de um líquido sobre uma superfície, levando em consideração o tamanho da molécula, os átomos que a compõem e as forças intermoleculares que esses átomos fazem, usando essa fase como ponto de partida para a explicação do conteúdo de forças intermoleculares.

Em PPE IV, foi implementado uma situação-problema que introduz o assunto a ser trabalhado no circuito investigativo, o fenômeno das lágrimas de vinho, que são as gotas que se formam em um anel no vidro acima da superfície do vinho ou de outra bebida alcoólica. Também foi definido o público-alvo, uma turma de ensino médio, o tempo de 1:30h para o desenvolvimento da OD e a organização e a construção de todo material necessário para utilizar no circuito.



## Construção dos materiais para o circuito investigativo

Para a construção da rampa de viscosidade, foi utilizado a tecnologia de uma impressora 3D para a construção da base da rampa. O equipamento possui dimensões de 19,4 cm x 12,6 cm x 18,3 cm com inclinação de 45° contendo na parte superior três recipientes de cano PVC onde são colocados os líquidos, em seguida, os reservatórios são girados permitindo

a observação e identificação da ordem de suas chegadas. O modelo da rampa de viscosidade permite que o aluno encaixe os dedos no final da rampa, para que perceba a diferença da viscosidade entre as substâncias trabalhadas. Para a construção dessa rampa, foi utilizado o método apresentado por França et al, (2019).



Figura 1. Rampa de viscosidade

Para a autonomia dos estudantes durante o circuito, foram elaboradas três cartilhas para que pudessem seguir a ordem de execução descrita. Na primeira cartilha, são apresentadas as substâncias e a solicitação aos estudantes façam a classificação da ordem de escoamento.





Figura 2. Primeira cartilha

Na sequência, a segunda cartilha solicitava a justificativa da ordem escolhida assim como apresentava orientações de linhas de raciocínios que os estudantes podem seguir.



Figura 3. Segunda cartilha

A última cartilha do circuito, pede para que a verificação da ordem de escoamento seja feita utilizando a rampa de viscosidade para isso.





Figura 4. Terceira cartilha

## PERCURSO METODOLÓGICO

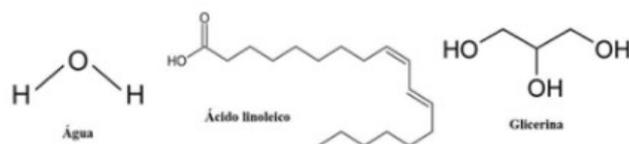
O objetivo deste trabalho foi analisar a eficácia da oficina didática (OD) intitulada: “Viscoso, mas gostoso”, que abordou as interações intermoleculares, especificamente perceber as aprendizagens dos estudantes e a condução da licencianda durante o desenvolvimento da OD. A atividade realizada utilizou como recurso/estratégia didática um circuito investigativo sobre o tema as forças intermoleculares, e como estas interferem na viscosidade de fluídos líquidos. O circuito investigativo foi desenvolvido em uma turma do terceiro ano do Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do IFC - Araquari, com 24 alunos.

Inicialmente a turma foi dividida em duplas e trios para realizarem as etapas do circuito investigativo. Após, a licencianda apresentou um questionamento: “Por que alguns vinhos ‘choram’ na taça?”, e então, foi apresentado em slides imagens referentes a pergunta para instigá-los a buscar uma explicação para este fenômeno. Os estudantes receberam uma folha de papel para registrar suas respostas a partir de seus conhecimentos prévios. Essa etapa foi um momento de problematizar o tema e identificar como os estudantes explicariam o fenômeno utilizando suas discussões para o início do circuito.

Após, foram disponibilizadas três amostras de diferentes líquidos aos estudantes, sendo a água, glicerina e o ácido linoleico, composto encontrado no azeite de cozinha. Então foi solicitado que classificassem em ordem de escoamento, a partir da visualização das amostras em béqueres e de seus conhecimentos prévios, sem usar o sentido tátil ou outro recurso para classificá-las. A partir da classificação das amostras, foi apresentado a



representação molecular das amostras e iniciado a próxima discussão. Continuando as discussões a partir das estruturas moleculares, com o intuito dos estudantes relacionarem as características reais das substâncias a suas estruturas moleculares, e quanto isso contribui para o entendimento da velocidade de escoamento dos líquidos. Na figura 1, estão relacionadas as representações das moléculas utilizadas na OD.



*Figura 5. Estruturas moleculares dos compostos abordados no experimento.*

Após manipularem e identificarem cada estrutura da molécula, foi discutido os critérios que permitiam ou dificultavam o escoamento de um líquido sobre uma superfície, levando em consideração o tamanho da molécula, os átomos que a compõem e as interações intermoleculares que acontecia entre as moléculas, usando essa fase como ponto de partida para a explicação do conteúdo de forças intermoleculares. Após as discussões, foi testado a ordem de escoamento que os estudantes propuseram, utilizando uma rampa de viscosidade como recurso didático.

Ao final da oficina, os participantes preencheram individualmente um questionário composto por perguntas fechadas e abertas.

- A forma com que a oficina foi ministrada favoreceu a aprendizagem sobre interações intermoleculares? Não favoreceu, favoreceu parcialmente e favoreceu.
- A mediadora demonstrou domínio do assunto? Sim, não e não sei dizer.
- Os recursos didáticos utilizados na oficina facilitaram a compreensão dos conceitos de forças intermoleculares? (Ex.: slides, circuito investigativo, situação problema - lágrimas de vinho) Sim, não e não sei dizer.
- A organização da oficina foi adequada para facilitar o aprendizado dos conceitos relacionados às interações intermoleculares? Sim, não e não sei dizer.

Ainda foram deixados espaços para comentários referentes ao que os estudantes aprenderam na oficina e o que foi mais significativo.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de buscar entendimentos sobre as aprendizagens dos estudantes e as implicações/potencialidades da utilização do circuito investigativo como um recurso didático, serão apresentadas e discutidas as respostas dos estudantes para problematização e no questionário final. Para garantir o anonimato dos estudantes, os trios foram identificados por T1, T2, sucessivamente e os estudantes E1, E2, sucessivamente.

Na problematização, as concepções dos estudantes sobre o fenômeno das lágrimas de vinho explicitaram suas ideias com pouca fundamentação teórica, como esperado, tendo em vista que o tema não tinha sido ainda abordado de forma científica, conforme as seguintes respostas. “Trio 2: *Como o vinho é mais viscoso em comparação a água, quando ele é chacoalhado ele forma as lágrimas de vinho por ser mais denso*”. “Trio 3: *Nós acreditamos que o fenômeno apresentado é devido a presença de açúcares na solução alcóolica.*”

Essas respostas indicam que os estudantes têm uma compreensão inicial do conceito de viscosidade, mas precisam de mais esclarecimentos sobre a diferença entre viscosidade e densidade. A viscosidade está relacionada à resistência ao fluxo de um líquido, enquanto a densidade se refere à massa por unidade de volume. O fenômeno das lágrimas de vinho está mais relacionado à viscosidade do que à densidade, já que líquidos mais viscosos tendem a se mover mais lentamente, permitindo que se formem as gotas na parede do copo.

Dando sequência à oficina, os estudantes apresentaram suas hipóteses para a ordem de escoamento dos líquidos, todas as duplas e trios chegaram no resultado: Água > ácido linoleico > glicerina, essa classificação inicial feita a partir da observação das amostras foi suficiente para iniciar a discussão do sobre forças intermoleculares, mas, mínimas para sua significação.

Com relação a explicação sobre a ordem de escoamento escolhida, levando em consideração as estruturas moleculares, algumas respostas obtidas foram: “Trio 7: *quanto maior a molécula maior será a viscosidade e demora mais tempo para escoar*. Com essa resposta ficou clara a inconsistência entre a classificação da fluidez dos líquidos e suas justificativas para ela, utilizando esse momento para a exposição do conteúdo de forças intermoleculares. Essa reflexão teve o objetivo de a aprendizagem do conhecimento químico e sua conexão com o cotidiano. Acredita-se que, ao incorporar os conhecimentos do cotidiano



no ensino de Química, reconhece-se as experiências de vida dos estudantes, enquanto o aprendizado se expande para novas vivências através da relação entre o estudante e o conteúdo. Ao questionar novamente os estudantes a respeito das lágrimas de vinho após os estudos feitos na OD, percebeu-se uma coerência na resposta e a presença do conteúdo estudado: *“Trio 7: a água tem mais possibilidades de ligações de hidrogênio que o etanol, ou seja, tem uma interação intermolecular maior.”*

Com relação as perguntas fechadas, na primeira questão a totalidade dos estudantes respondeu que a aprendizagem sobre interações intermoleculares favoreceu e nas próximas questões, os estudantes responderam sim as perguntas. Na pergunta aberta referente ao que foi aprendido na oficina, destacam-se as respostas como *“E16: nós aprendemos sobre a relação entre a viscosidade e as interações intermoleculares de uma maneira simples, a partir de um exemplo prático, as lágrimas de vinho.”*, *“E18: aprendemos um pouco mais sobre a viscosidade dos fluídos, conteúdo já abordado em sala de aula, mas de uma forma diferente e mais prática.”*. Nossos resultados revelam que aulas experimentais podem estimular o desenvolvimento da autonomia desses alunos em discussões e participações nas atividades, mostrando a importância do professor mediador no processo investigativo durante o experimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse trabalho, entende-se que a utilização da experimentação investigativa promoveu nos estudantes alunos uma visão dos contextos científicos pois apresentaram mudanças em seus conceitos, que passaram a ser mais elaborados, permitindo-lhes um maior envolvimento (participação ativa) no processo de ensino e aprendizagem. Com a utilização dessa oficina didática, acredita-se que as aulas experimentais possam ser mais reflexivas, questionadoras e críticas.

Portanto, espera-se que os resultados deste estudo, possam ampliar as discussões sobre a experimentação investigativa no ensino de Química visando uma melhor compreensão das potencialidades e dificuldades dessa estratégia. A partir do exposto, defendemos a importância do papel do professor como mediador no processo de investigação do experimento, orientando a interpretação do fenômeno reproduzido pelos alunos.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

JOHNSTONE, A. H. Macro and Microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, 1982, p. 377-379.

MOREIRA, Alex Ferreira et al. Desenvolvimento de um viscosímetro Saybolt Furol em temperaturas variadas, utilizando o conceito da ABP na disciplina de instrumentação eletrônica. In: **Anais: XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge)**. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações Entre Ciências Da Natureza e Escola. **Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.17 n.especial | p. 49-67 | novembro | 2015**

SASSERON, Lúcia Helena. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. São Paulo: **Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp**, [s.d.]. Módulo 7, capítulo 12, p. 116-124. Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_12.pdf). Acesso em: 13 mar. 2018.

OLIVEIRA, N. de; SOARES, M. H. F. B. As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, 2010.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. Ensino de Ciências. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

