

**XI Congresso Internacional
das Licenciaturas**

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA SOBRE CROMATOGRAFIA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS
PARA O ENSINO DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA VALIDACIÓN DE UNA SECUENCIA
DIDÁCTICA SOBRE CROMATOGRAFÍA CON MATERIALES ALTERNATIVOS
PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

**METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR VALIDATION OF A TEACHING
SEQUENCE ON CHROMATOGRAPHY WITH ALTERNATIVE MATERIALS FOR
TEACHING CHEMISTRY IN BASIC EDUCATION**

Apresentação: Pôster

Antonio Marcos da Silva Oliveira¹; Francine Santos de Paula²; Eliemerson de Souza Sales³

INTRODUÇÃO

No Ensino de Química, um dos principais problemas no processo de ensino-aprendizagem está relacionado ao uso de metodologias que priorizam a transmissão-recepção de conteúdos. Diante disso, estratégias que envolvem atividades experimentais alinhadas a uma visão não dicotômica da teoria-prática surgem como uma alternativa para superar esse modelo de ensino e aprendizagem (Santos e Menezes, 2020).

Na terceira série do Ensino Médio os alunos lidam de forma mais ampla com os estudos sobre funções orgânicas, que por sua vez envolvem a apropriação dos conceitos de interações intermoleculares, polaridade e propriedades de funções orgânicas (Ribeiro e Nunes, 2008) no qual muitos alunos apresentam dificuldades. Diante da importância que a apropriação desses conceitos nesta etapa da formação dos alunos, a técnica de Cromatografia em Camada Delgada (CCD) vem sendo amplamente utilizada, embora apresente como fator limitante o custo dos materiais (Rocha *et al.*, 2020).

Diante do exposto, esse trabalho que vem sendo desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Química – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas - UFAL tem como objetivo analisar as contribuições de uma sequência didática sobre cromatografia para aprendizagem de conceitos químicos no Ensino Médio, com a utilização de materiais

1 Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, antonio.oliveira@arapiraca.ufal.br

2 Docente do Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, fsp@qui.ufal.br

3 Docente do Instituto de Química e Biotecnologia – IQB/UFAL, eliemerson.sales@iqb.ufal.br

alternativos, acessíveis e de baixo custo. Destaca-se que, neste trabalho apresentamos o planejamento da Sequência Didática e as estratégias de validação como resultados parciais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A cromatografia é uma técnica físico-química que realiza a separação dos componentes presentes em uma mistura (Gomes de Oliveira *et al.*, 2023). Dentre as diversas modalidades dessa técnica, a Cromatografia em Camada Delgada (CCD) é um método de separação que ocorre pela adsorção, que é um fenômeno no qual uma substância sólida, chamada de adsorvente, retém uma substância líquida ou gasosa, chamada de adsorvato, através de interações intermoleculares.

O conjunto do suporte revestido com uma camada de adsorvente é chamado de placa cromatográfica. Convencionalmente são utilizadas placas prontas, produzidas a partir de folhas de alumínio pré revestidas com o adsorvente (sílica SiO_2 ou a alumina Al_2O_3), que tem como principal vantagem o corte com o uso de tesoura em dimensões variadas, e a principal desvantagem o alto custo de aquisição (Santos *et al.*, 2007). De forma alternativa, nas situações de ensino de química vem sendo utilizado como fase estacionária o giz, açúcar comercial, amido, carbonato de cálcio, mistura entre goma de tapioca e giz, dentre outros e como suporte vem sendo utilizada a lata de refrigerante, e a fase móvel utilizada são os solventes acetona e removedor de gordura (Freitas Filho *et al.*, 2012; Romano *et al.*, 2020).

A cromatografia contextualiza objetos do conhecimento presentes no Ensino de Química da Educação Básica, como misturas, processos de separação, interações intermoleculares, solubilidade e polaridade (Oliveira *et al.*, 2019), sendo possível a realização da separações de vários compostos que estão presentes no cotidiano dos alunos (Ribeiro e Nunes, 2008).

METODOLOGIA

O presente trabalho possui uma natureza qualitativa, que busca entender os significados dos fenômenos nas interações sociais e contexto sociocultural no âmbito das situações de Ensino de Química (Mól, 2017). Caracteriza-se como sendo uma pesquisa-ação, que é uma estratégia que visa o desenvolvimento de professores com base no aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem a partir de análises de práticas voltadas ao aprendizado dos alunos (Tripp, 2005). O campo de pesquisa é uma escola pública localizada na cidade de Arapiraca, no estado de Alagoas na qual o primeiro autor deste trabalho atua como professor de Química, e como participantes foram elegidos 45 alunos da terceira série do Ensino Médio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenho da Sequência Didática – SD é considerado neste trabalho como sendo

resultados parciais, tendo em vista que a estruturação resultou de articulações teórico-metodológicas oriundas dos primeiros movimentos da construção do trabalho, ou seja, da construção de um referencial para estruturar a SD e posteriormente analisar após o processo de validação. Recorremos ao método de elaboração e validação de Sequências Didáticas – Processo EAR (Elaboração – Aplicação – Reelaboração) que é estruturado a partir de uma abordagem sociocultural (Wertsch, 1999; Vigotski, 2001; Giordan, 2008) sob a perspectiva da terceira geração da Teoria da Atividade (Daniels, 2003; Engestrom, 1999). Para estruturar a SD, recorreremos ao *framework* proposto por Guimarães e Giordan (2012; 2013), conforme quadro 1 que apresenta a etapa de elaboração.

Quadro 1: Etapa de Elaboração - Estrutura da Sequência Didática.

Título:		Cromatografia em camada delgada (CCD) com materiais alternativos para o Ensino de Química da 3ª série do Ensino Médio	
Público-alvo			
Caracterização dos alunos	Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar	
Turma de 45 alunos da 3ª série do Ensino Médio.	Escola Estadual Manoel André, localizada no município de Arapiraca – AL.	Possui um público de baixa renda, em que a maioria dos alunos residem na zona urbana do município de Arapiraca – AL.	
Problematização:	Tendo em vista o elevado custo dos materiais convencionais para sua realização, e sendo uma técnica tão relevante na abordagem de diversos conceitos químicos, como atividades experimentais de CCD podem ser realizadas na Educação Básica com a utilização de materiais alternativos, acessíveis e de baixo custo?		
Objetivo Geral:	Investigar através da cromatografia em camada delgada a separação de corantes alimentícios sintéticos, com o uso de materiais alternativos e de baixo custo, formulando hipóteses sobre os fatores que influenciam o processo de separação, e sistematizando a aprendizagem a partir da atividade experimental, com base em uma abordagem investigativa.		
Metodologia de Ensino			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas das Atividades
1	- Colocar os objetivos da SD; - Formar Grupos de Trabalho; - Identificar as ideias iniciais dos alunos.	- Métodos de separação de misturas;	Professor: coloca os objetivos da SD discursivamente, conduz a formação dos GT e disponibiliza as coordenadas para acesso ao Padlet. Alunos: formam os GT e acessam o Padlet e registram suas ideias iniciais referente a seguinte questão inicial: <u>Suponha que temos uma mistura de diferentes corantes e queremos separá-los para descobrir quais são os componentes dessa mistura. Que tipo de método poderíamos usar para realizar essa separação? Como você acha que as propriedades dos corantes influenciam o processo de separação?</u>
2	- Fomentar a tomada de consciência sobre as diferentes ideias presentes na turma; - Disponibilizar o problema experimental - Levantamento de hipóteses;	- Métodos de separação de misturas; - Química dos corantes.	Professor: apresenta a página do Padlet com as ideias dos GT, disponibiliza do <u>problema experimental e Ficha Experimental</u> , realiza o levantamento de hipótese Alunos: discutem as ideias, negociam sentidos e significados, tiram dúvidas sobre o problema e procedimento experimental, disponibiliza as hipóteses iniciais.

3	- Realizar a atividade experimental (montagem do experimento); - Testar as hipóteses; - Realizar a coleta e registro de dados;	- CCD; - Propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos.	Professor: disponibiliza o material experimental e guia os alunos mediando a execução da atividade, transitando em todos os GT. Alunos: realizam a montagem do experimento e executam com orientações do professor. Observam e registram os dados.
4	- Construção de argumentos e comunicação científica;	- CCD; - Propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos.	Professor: Guia os alunos na construção e registro dos argumentos e disponibiliza ideias científicas Alunos: analisam e registram a resposta a questão inicial e comunicam a toda a turma os resultados da atividade experimental e as conclusões.
5	- Realização de atividade de sistematização e identificação de evidências de aprendizagem	- CCD; - Propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos.	Professor: Disponibiliza aos alunos a <u>atividade de sistematização</u> através de um estudo de caso investigativo. Alunos: realizam a atividade de sistematização de forma individual.
Avaliação	A avaliação diagnóstica ocorrerá por meio do Padlet, numa perspectiva formativa, as evidências de aprendizagem serão identificadas a partir dos registros dos alunos nas atividades e das interações discursivas e a participação na execução das atividades será levada em consideração. Os critérios de avaliação serão propostos a partir de um quadro de rubricas .		
Bibliografia	Referencial Teórico:	Experiências Investigativas (Silva, Machado e Tunes, 2010); Estudo de Casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza (Queiroz, 2015).	
	Material utilizado:	Latas de refrigerante, giz, goma de tapioca, peneira, tesoura, régua, lápis marcador, copos de vidro transparente, papel filtro, corantes sintéticos de cores diferentes, tubos de caneta esferográfica, conta gotas, acetona, removedor de gordura.	

Fonte: Produzido pelos autores com base em Guimarães e Giordan (2012; 2013).

A segunda etapa de aplicação é subdividida em quatro etapas sendo as 3 primeiras categorizadas como *validação a priori*, a saber: validação por especialistas, validação por pares, validação por professores coordenadores e aplicação em sala de aula. Para atender as etapas supracitadas, elegemos como especialistas 4 docentes que atuam tanto na formação inicial de professores de química como também na formação continuada, especificamente do Programa de Mestrado Profissional em Química - PROFQUI. Os docentes foram selecionados considerando sua atuação em componentes curriculares que lidam com processos de planejamento de ensino e aprendizagem.

Em relação a Validação por Pares, serão selecionados 8 professores que cursam a disciplina de Seminários Web 2 e 4 no PROFQUI, no qual tem em comum a atuação no mesmo campo profissional, ou seja, a atuação direta com as questões relacionadas as práticas de Ensino de Química na Educação Básica. Além disso, por considerarmos essa etapa fundamental, para escolha dos professores também recorremos as Concepções teóricas de Huberman (2000) acerca do ciclo de vida profissional do professor. Consideramos, a escolha de professores que se enquadram na fase de diversificação ou questionamentos (sete a 25 anos), no qual pode ser

considerada como sendo o estágio de experimentação, motivação, busca de novos desafios e/ou momento de questionamentos e reflexão sobre a carreira.

Já em relação aos professores coordenadores, elegemos o coordenador da escola campo de pesquisa que é da rede pública e outro coordenador da rede privada de ensino, para nos possibilitar uma análise mais ampla e em diferentes contextos. A aplicação ocorrerá na turma da 3ª série do Ensino Médio, como supracitado e guiada pelo que está prescrito no quadro 1.

Destaca-se que, as etapas de *validação a priori* são realizadas utilizando um instrumento (barema) que auxilia os professores no processo de avaliação da SD, sendo este construído a partir das ideias de Ribeiro (2018) apresentando a seguinte estrutura: objetivos da pesquisa, breve descrição dos referenciais teóricos que sustentam a pesquisa, estrutura da SD considerando a metodologia, recursos e atividade experimental, orientações de como realizar a avaliação da SD, um quadro composto por objetivos, questões orientadoras, atividades e materiais didáticos propostos para cada aula. Por fim, procederemos ao processo de Reelaboração que também é chamado de análise *a posteriori*, que contará com as contribuições adquiridas nas fases anteriores para que a SD e o processo de ensino-aprendizagem sejam aperfeiçoados.

CONCLUSÕES

A validação de SDs é fundamental para assegurar que os conteúdos e as metodologias propostas realmente atendam às necessidades dos alunos. Possibilita que as atividades sejam testadas e avaliadas quanto à adequação ao contexto, ajustando a linguagem, recursos e estratégias a cada faixa etária e aos conhecimentos prévios dos alunos. Processos de validação oferecem aos professores a oportunidade de refletir sobre suas práticas e aperfeiçoá-las. Permite a inclusão e a participação de outros docentes e especialistas, promovendo um trabalho colaborativo que enriquece o planejamento e execução das aulas de química. A validação de SDs contribui também para o desenvolvimento de pesquisas no campo da Educação Química, estimulando o avanço de metodologias de ensino inovadoras. Essa prática permite que novas abordagens sejam testadas de forma rigorosa, aumentando a confiabilidade dos materiais didáticos e metodologias de ensino propostos.

REFERÊNCIAS

FREITAS FILHO, J. R. et al. Investigando cinza da casca do arroz como fase estacionária em cromatografia: uma proposta de aula experimental nos cursos de graduação. **Química Nova**, v. 35, p. 416-419, 2012.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Elementos para validação de sequências didáticas. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 9, p. 1-8, 2013.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2012.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto, 2000. p.31-61.

MÓL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

OLIVEIRA, E. G. *et al.* A cromatografia contextualizada como exemplo na facilitação do ensino- aprendizagem da química com materiais alternativos. CONEDU, 6., 2019, Campina Grande. **Anais eletrônicos** [...] Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58171>. Acesso em: 17 set. 2024.

RIBEIRO, D. M. S. Elaboração e validação de uma sequência didática baseada em uma QSC sobre energia nuclear sob a perspectiva Freireana. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, 2018.

RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. **Química nova na escola**, v. 29, n. 8, p. 34-37, 2008.

ROCHA, L. P. *et al.* Cromatografia: Uso de materiais alternativos para o ensino de separações Químicas. **Revista Ensino Saúde e Biotecnologia da Amazônia**, v. 2, n. 2, p. 10-20, 2020.

ROMANO, T. K. *et al.* Separação dos pigmentos por cromatografia em camada delgada utilizando como suporte lata de alumínio. **Scientia Amazonia**, v. 9, n. 4, p. 41-47, 2020.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SANTOS, M. H. *et al.* Um espalhador de baixo custo de fase estacionária em placas para cromatografia em camada delgada. **Química Nova**, v. 30, p. 1747-1749, 2007.

SOUZA, F. L. *et al.* Atividades experimentais investigativas no ensino de química. **São Paulo: EDUSP**, 2013.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

GOMES DE OLIVEIRA, L.; GOMES MENDES, C.; SOUSA, M.; MOREIRA, G. Cromatografia em Papel como uma Técnica de Ensino e Aprendizagem em Aulas de Química do Ensino Básico por meio do uso de Materiais Alternativos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 6, p. 22-41, 26 dez. 2023.