

Gustavo Amora da Silva Lemes, Thaynã dos Santos Gomes, Paulo Henrique Fernandes Martins  
 Professores: Isabela Cristina Aguiar de Souza Borguignon, Denis Luís da Silva Dutra  
 Escola Técnica Estadual Santa Cruz - ETESC/FAETEC  
 Rio de Janeiro  
 isabela.borguignon@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Um dos maiores obstáculos enfrentados pelos docentes da área de química é a dificuldade de realizar aulas práticas, principalmente devido à ausência de um laboratório, a falta de recursos para aquisição dos materiais e a utilização de solventes com certo grau de periculosidade.

A Cromatografia é uma técnica de separação que permite abordar diversos conteúdos fundamentais da química como interações intermoleculares, estrutura dos compostos, polaridade, solubilidade, adsorção, dessorção, entre outros. Além disso, várias substâncias utilizadas no dia a dia são coloridas e apresentam fluorescência. Sendo assim, separar misturas contendo compostos fluorescentes por cromatografia utilizando um detector de fluorescência se mostra uma boa estratégia para o ensino de química. No entanto, os materiais convencionais para a realização do método são caros e de difícil aquisição.

Com base nisso, o presente trabalho visa a auxiliar a prática docente, por meio da construção e estudo da eficiência de um protótipo de cromatógrafo líquido com detector de fluorescência utilizando materiais comerciais e de baixo custo; e mensurar a importância da realização de aulas práticas através do uso deste protótipo em diferentes escolas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Construção do Protótipo

Materiais utilizados: caixa desmontável, seringa, equipo para soro, parafuso com porca borboleta, arame, potes de tempero, régua, refletor de luz branca e refletor de luz negra.

### Experimento

#### Materiais alternativos

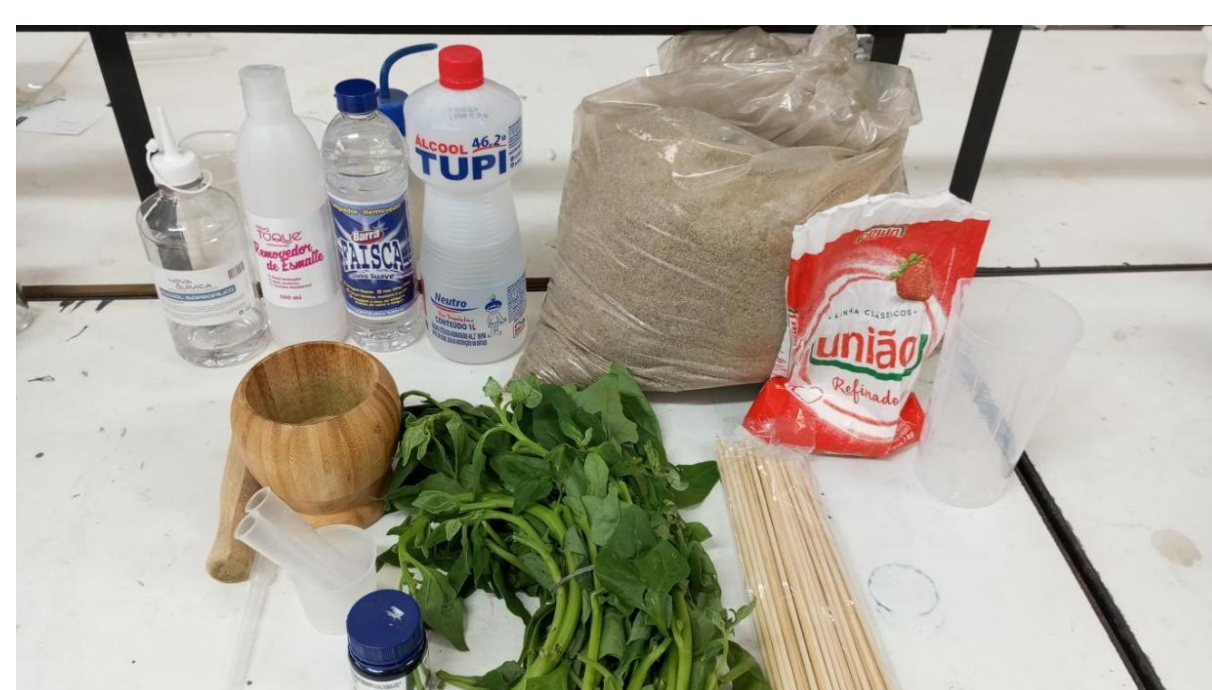


Figura 1. Materiais alternativos utilizados nos experimentos. Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Extração dos pigmentos do espinafre

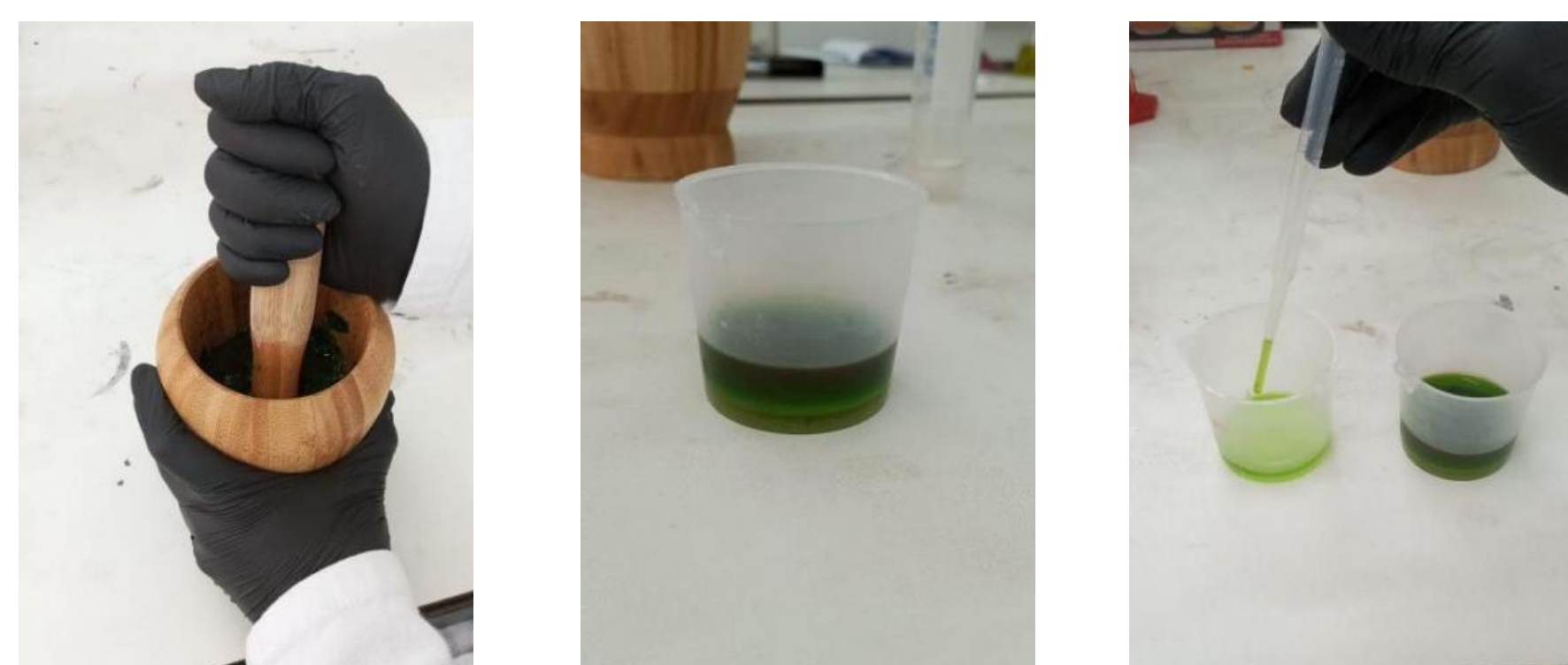


Figura 2. Preparo do extrato para separação dos pigmentos do espinafre. Solventes: removedor de esmaltes + removedor de ceras (1:2). Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Separação dos pigmentos

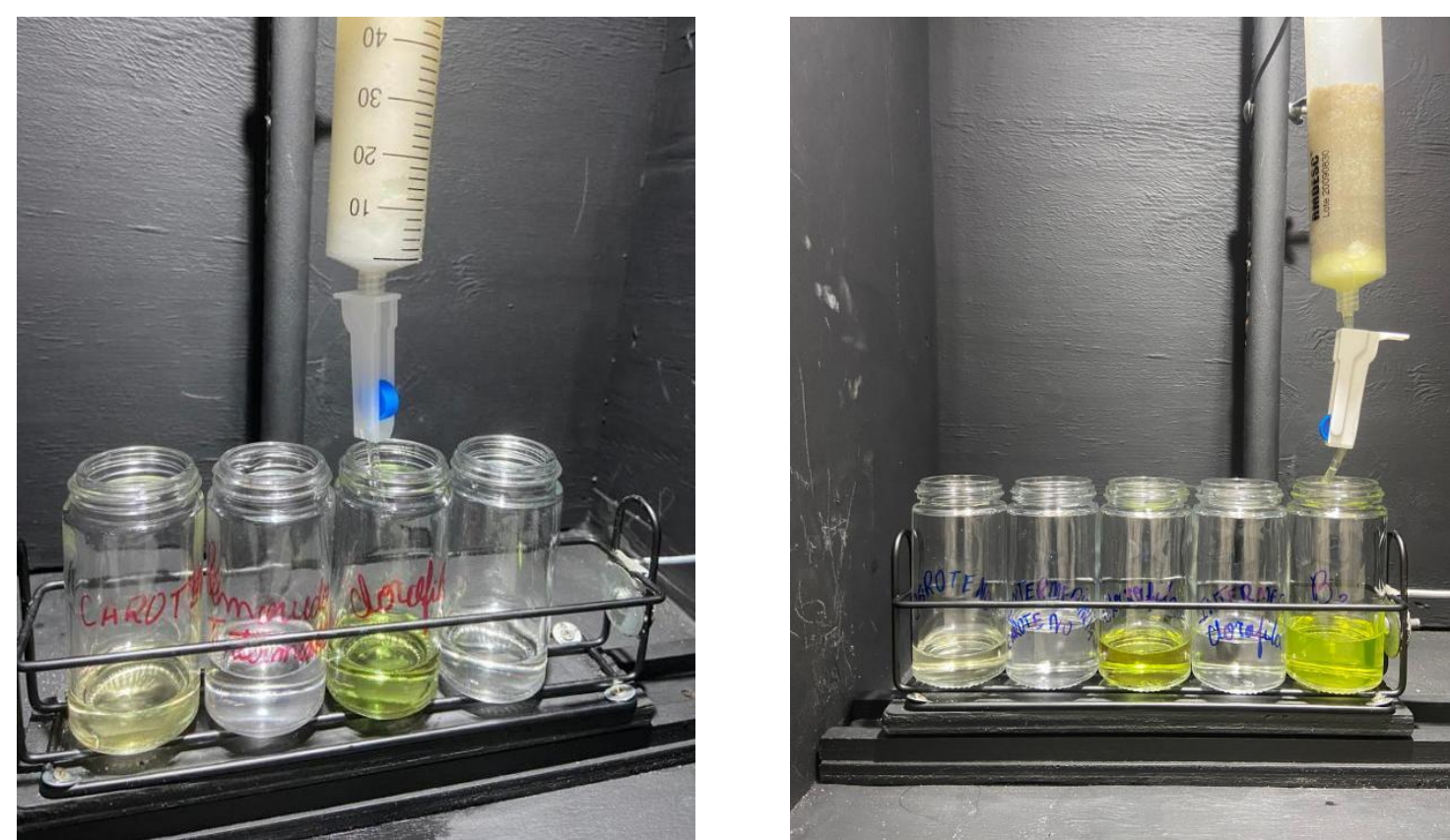


Figura 3. Separação dos pigmentos do espinafre com coluna contendo açúcar (esquerda) e dos pigmentos do espinafre mais vitamina B2 com coluna de areia (direita). Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Estudo da eficiência do método

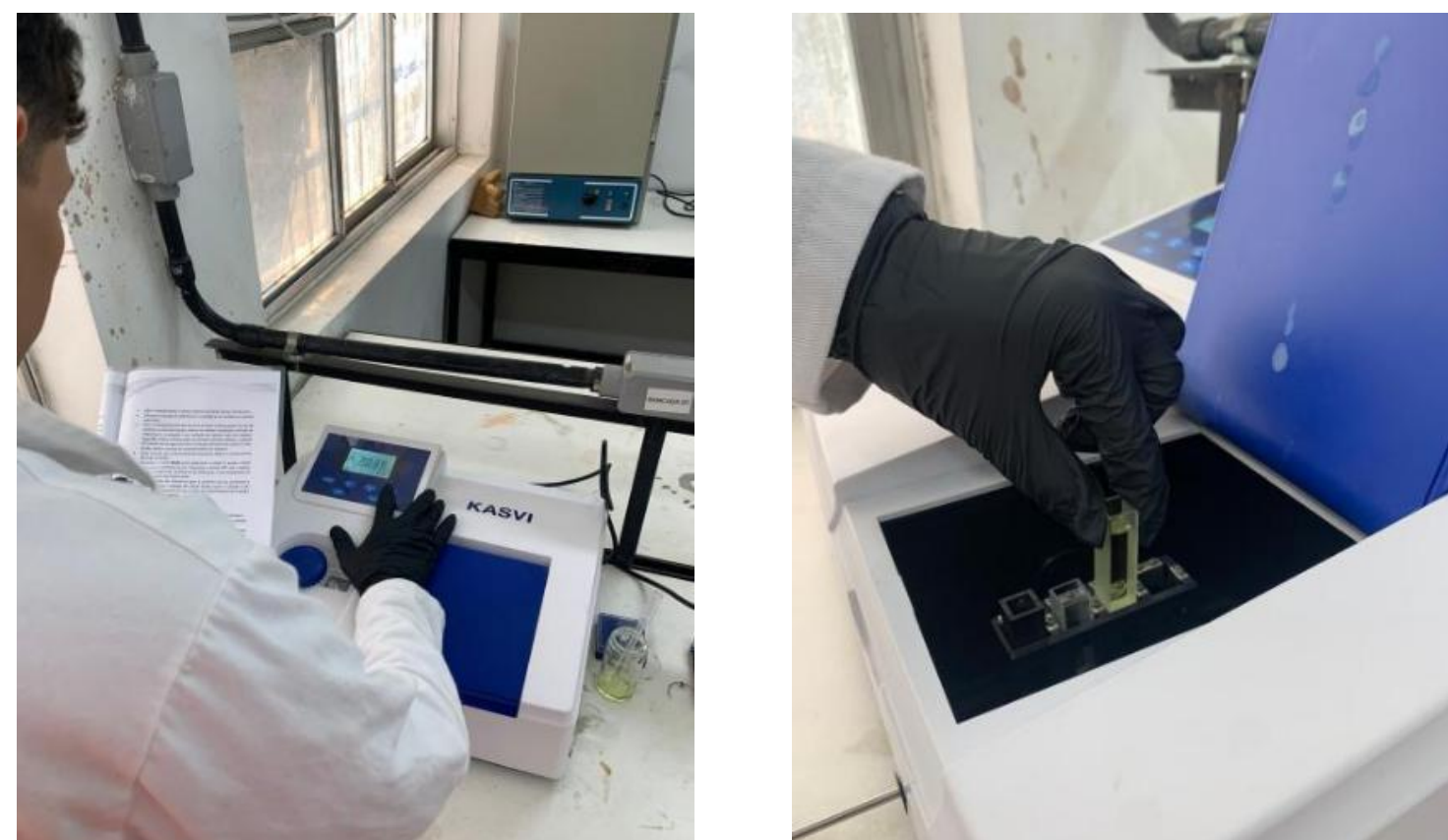


Figura 4. Análise espectrofotométrica realizada de cada fração coletada. Fonte: Elaborada pelos autores.

#### Pesquisa de opinião

O experimento foi demonstrado para alunos dos cursos técnicos de Segurança do Trabalho e de Eletromecânica da ETESC/FAETEC, do Colégio Estadual Barão do Rio Branco (Santa Cruz, RJ) e do Colégio Estadual Marechal João Baptista de Mattos (Coelho Neto, RJ). Os discentes participaram de uma pesquisa respondendo um questionário, totalizando 86 entrevistados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento os pigmentos presentes no espinafre foram separados utilizando-se açúcar como fase estacionária (FE) e removedor de ceras e isopropanol como fases móveis (FM). No segundo, o açúcar foi substituído por areia, apresentando resultados idênticos ao anterior e, no terceiro, uma mistura contendo os pigmentos do espinafre e vitamina B2 foi separada com areia como FE e removedor de ceras, isopropanol e álcool 46° INPM como FM (Figuras 5 e 6).

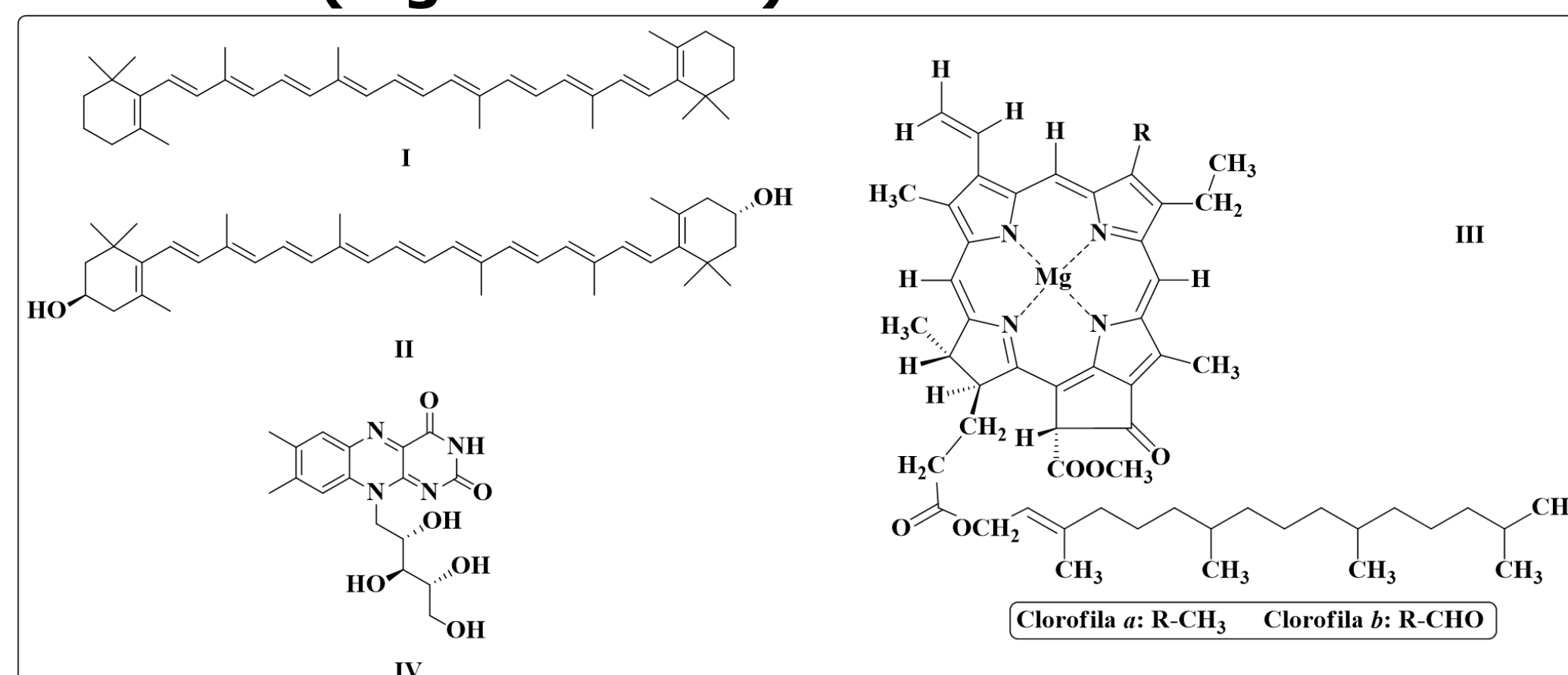


Figura 5. Estrutura química dos pigmentos presentes no espinafre:  $\beta$ -caroteno (I), xantofila (II), clorofila a e b (III) e da vitamina B2 (IV). Fonte: Elaborada pelos autores.

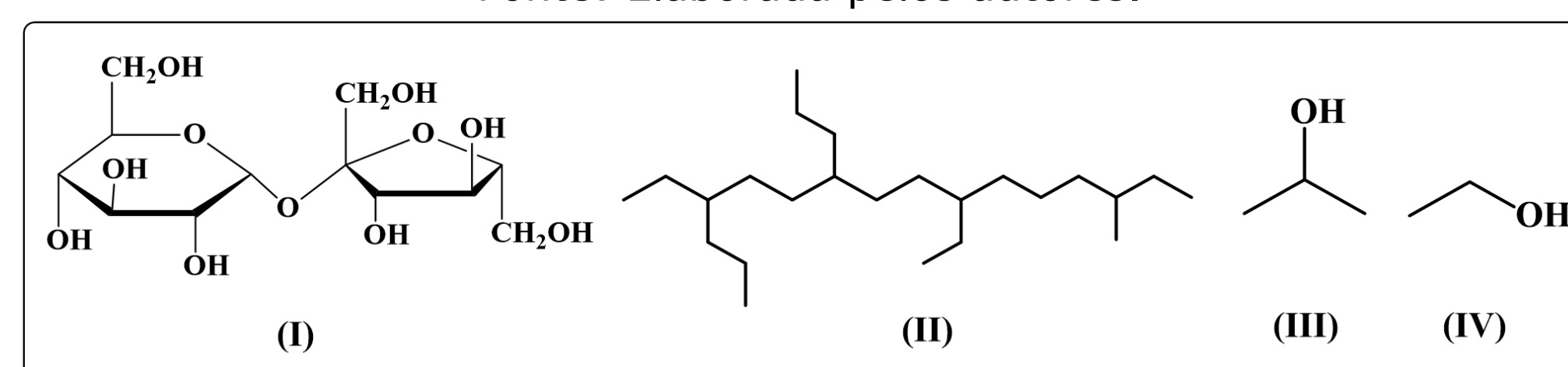


Figura 6. Estrutura química da fase estacionária e das fases móveis: sacarose (I), hidrocarboneto presente no removedor de ceras (II), isopropanol (III) e etanol (IV). Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao serem submetidos à radiação UVA (luz negra) os carotenoides não apresentaram fluorescência. Já a clorofila e vitamina B2 exibiram coloração vermelha e esverdeada, respectivamente (Figura 7).

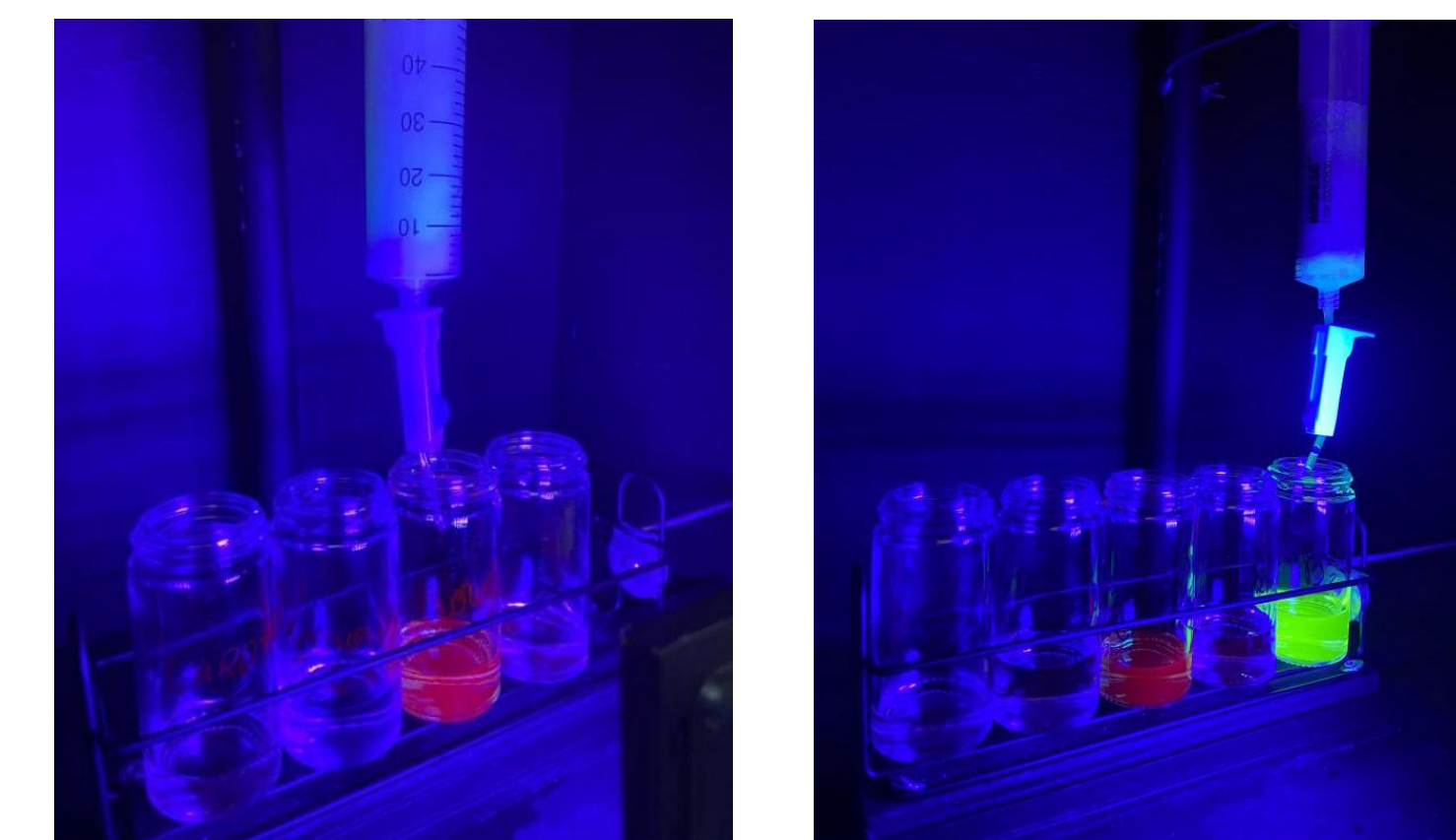


Figura 7. Separação dos pigmentos do espinafre com açúcar como FE (esquerda) e dos pigmentos do espinafre mais vitamina B2 com areia como FE (direita): frações submetidas à radiação UVA. Fonte: Elaborada pelos autores.

Os espectros obtidos a partir das frações coletadas se mostraram idênticos aos descritos na literatura para carotenoides, clorofila e vitamina B2, além de não haver sobreposição das bandas, confirmando que a separação ocorreu de forma eficaz (Figura 8).

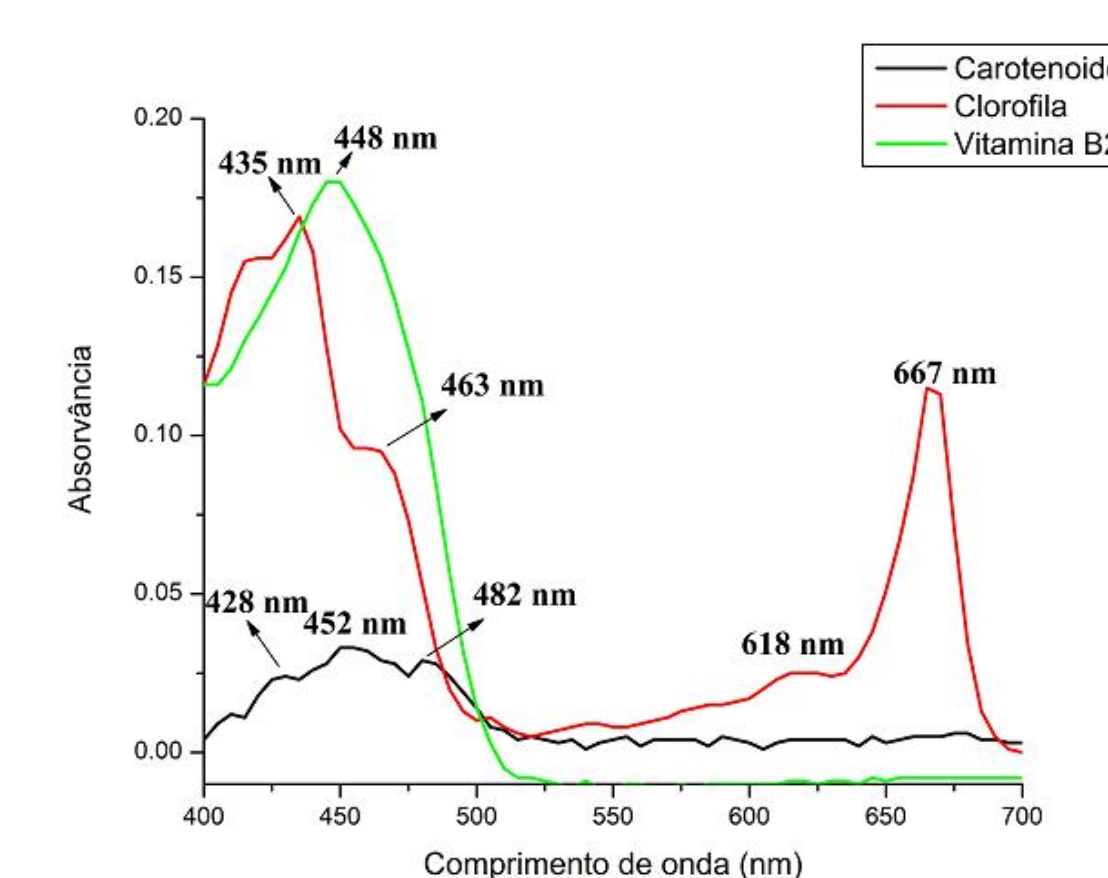


Figura 8. Espectros obtidos das frações coletadas no terceiro experimento. Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados obtidos através da pesquisa de opinião encontram-se resumidos no Gráfico 1.

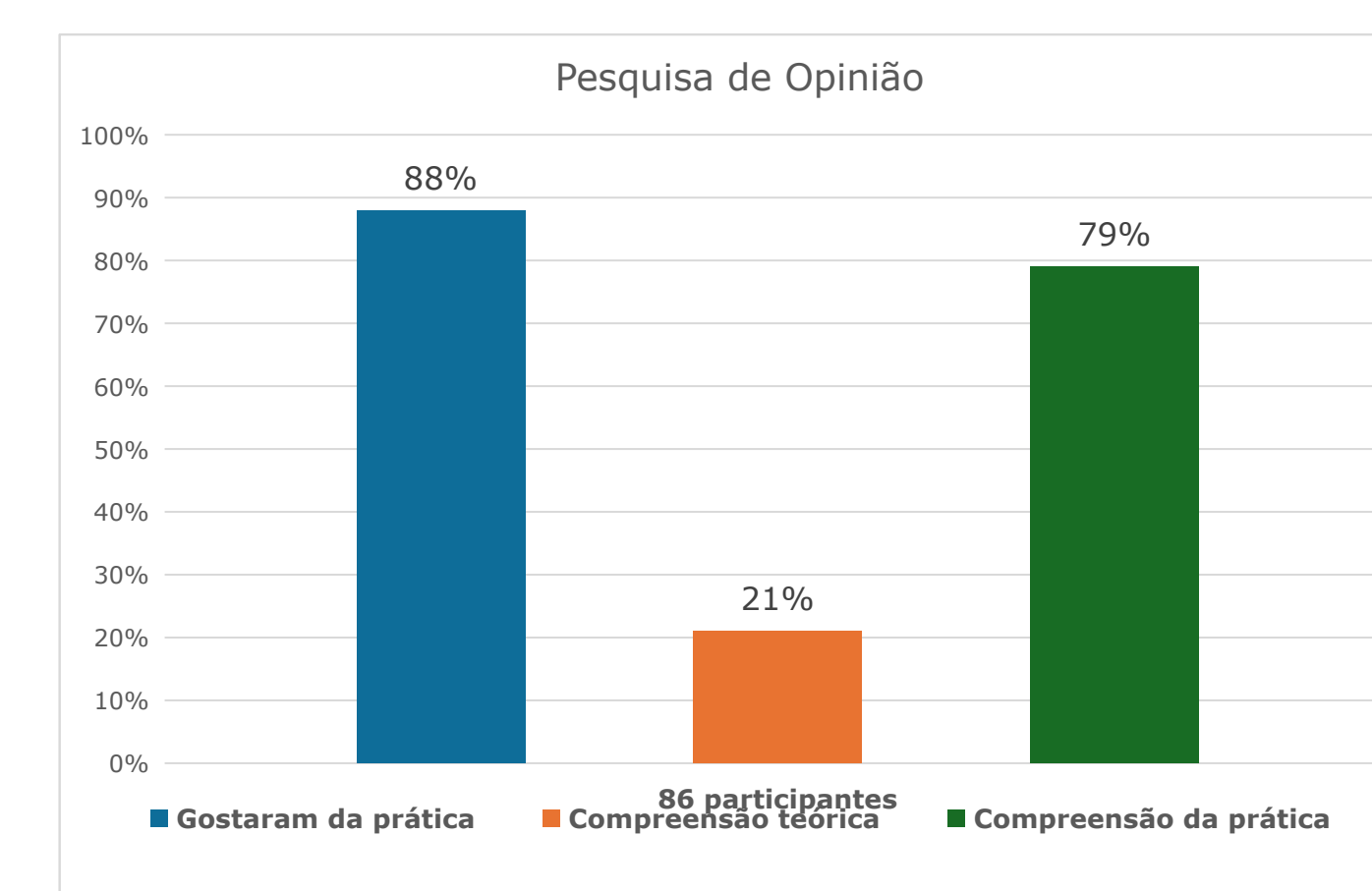


Gráfico 1. Resultados obtidos através da pesquisa de opinião. Fonte: Elaborada pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho demonstra que é possível construir um protótipo de cromatógrafo líquido com detector de fluorescência usando materiais acessíveis. Os experimentos realizados apresentam uma separação eficaz de pigmentos do espinafre e da vitamina B2, comprovada por fluorescência e espectrofotometria. A pesquisa de opinião revela a importância das aulas práticas. Contudo, pretende-se realizar análises comparativas com materiais convencionais, além de testar novos procedimentos com outros compostos fluorescentes.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERJ, pelo apoio financeiro, à ETESC/FAETEC, aos profissionais das escolas participantes pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L. e BONATO, P. S. **Introdução a métodos cromatográficos**. Campinas: Editora da Unicamp, 1997;  
 LISBÔA, J. C. F. **Qnesc e a Seção Experimentação no Ensino de Química**. Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015;  
 FONSECA, S. F.; GONÇALVES, C. C. S. **Extração de Pigmentos do Espinafre e Separação em Coluna de Açúcar Comercial**. Química Nova na Escola, n.20, p. 55-58, 2004;