



Relato de Experiência sobre processos de ensino-aprendizagem relacionados aos Elementos Químicos

Samuel Feitosa Vanique¹, Luna dos Santos², Agnaldo Arroio³

¹Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da USP, Programa Interunidades no Ensino de Ciências (ME)
samuel.vanique@usp.br

²Instituto de Química da USP (PIBID)
1901.santos@usp.br

³Faculdade de Educação da USP
agnaldoarroio@usp.br

Resumo

Esse trabalho tem como intuito apresentar algumas produções dos estudantes do Segundo Ano do Ensino Médio de uma escola pública em São Paulo durante o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa sobre a origem, aplicação e organização dos Elementos Químicos da Tabela Periódica. Para isso, iniciamos descrevendo brevemente os princípios teóricos-metodológicos sobre o Ensino de Ciências por Investigação, em seguida apresentamos a nossa Sequência de Ensino Investigativa produzida e, por fim, compartilhamos algumas produções realizadas pelos estudantes durante essa experiência. O intuito desse relato é discutir possibilidades de abordar temas como a transição do átomo clássico para o átomo quântico, a organização Periódica dos Elementos Químicos e os instrumentos científicos ópticos utilizados por astrônomos para construir seus conhecimentos sobre a composição química estelar.

Palavras-chave: sequência de ensino investigativa, tabela periódica, elementos químicos, instrumentos ópticos e representações pictóricas.

Introdução

Um dos principais objetivos para o Ensino de Ciências da Natureza na atualidade é a Alfabetização Científica¹ (AC)². A alfabetização Científica pode ser entendida como um processo pelo qual os estudantes não aprendem a ciência de maneira mecânica, através da memorização dos cânones científicos. Esse processo, exige uma nova postura dos estudantes com o intuito de refletir criticamente acerca de um determinado fenômeno natural com o intuito de entender suas implicações científicas, tecnológicas, sociais e ambientais (KRASILCHIK, MARANDINO, 2008). Dessa forma, ser alfabetizado cientificamente é desenvolver uma nova postura de ser e de estar no mundo, com o intuito de transformar a si e ao seu redor através de ações conscientes de sua prática (SASSERON, CARVALHO, 2011).

¹ Utilizamos o termo Alfabetização Científica com base nos trabalhos de Sasseron e Carvalho (2011) e Freire (2005).

² Ora utilizaremos AC, ora utilizaremos Alfabetização Científica com o intuito de facilitar o fluxo de leitura.



Entretanto, quando falamos em ciências, analisar criticamente uma situação não significa ser um processo meramente opinativo, requer uma análise mais profunda da situação - pensando em ciências, tal processo pode ser entendido como uma investigação (SASSERON, 2013). O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), é uma abordagem didática que tem como objetivo permitir com que os estudantes vivências práticas análogas ao desenvolvimento do conhecimento científico (CARVALHO, 2018). O nosso intuito não é permitir que os estudantes sejam mini cientistas, mas que, ao entrarem em contato com as práticas do fazer científico possam compreender os diferentes modos de produzir Ciências (CARVALHO, 2013). Como objetivo, o Ensino de ciências por Investigação pretende permitir com que os estudantes falem evidenciando seus argumentos, pensem compreendendo a estrutura dos seus argumentos e conhecimentos, escrevam apresentando autonomia intelectual e leiam criticamente um conteúdo em discussão (CARVALHO, 2018).

A partir desses pressupostos teórico e teóricos-metodológicos, o seguinte relato de experiência tem como objetivo:

Apresentar como estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública em São Paulo produziram argumentos e representações pictóricas de elementos da tabela periódica.

Para isso, temos como objetivos específicos:

- Discutir como foi a elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa sobre a Tabela Periódica;
- Analisar como os estudantes construíram argumentos sobre a construção da tabela periódica;
- Apresentar representações pictóricas produzidas pelos estudantes sobre os elementos da Tabela Periódica.

Para isso, nesse trabalho, apresentaremos a sequência didática a partir do EnCI, em seguida, os resultados das produções de alguns estudantes e discutiremos suas implicações para o processo de Ensino-Aprendizagem.

A construção de uma SEI sobre a Tabela Periódica

Uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) é uma proposta didática que tem por finalidade desenvolver conteúdo ou temas científicos. Este tema é investigado com o uso de diferentes atividades investigativas” (CARVALHO, 2018, p. 767). Para isso, Carvalho (2013) orienta que uma SEI deve ter 4 momentos, que não precisam ser necessariamente nessa ordem:

- *Problema*: que se caracteriza pelo grau de liberdade intelectual que os estudantes possuem ao resolvê-lo. Os problemas podem ser experimentais, demonstrativos ou a leitura de textos;



- *Sistematização*: é o momento no qual ocorre a organização dos conteúdos trabalhados na Sequência desenvolvida;
- *Avaliação*: de caráter formativo, tem o intuito de perceber como os estudantes conseguiram assimilar os conteúdos trabalhados e qual deve ser o percurso de prosseguimento das atividades posteriores;
- *Contextualização*: com o intuito de expandir os conteúdos trabalhados na SEI para diferentes contextos.

A Tabela 1, apresenta um resumo das atividades realizadas com os estudantes.

Encontro	Atividade	Breve descrição
1º	Desafio do arco-íris	Problema: Produzir um arco-íris de três maneiras diferentes com os materiais entregues
2º	Espectroscópio	Sistematização/contextualização: como funcionam os instrumentos de observação astronômica
3º	Espectro de estrelas	Avaliação: Análise de identificação dos elementos químicos em diferentes estrelas através de seus espectros
4º	Desafio da Placa	Problema: proposição da estrutura atômica com base em uma simulação macroscópica do experimento de Rutherford
5º	Origem dos Elementos Químicos	Sistematização/contextualização: Discussão sobre a origem dos elementos químicos e o modelo atômico de Rutherford.
6º	Produção de Desenhos	Avaliação: em trios, confecção de representações pictóricas para um elemento químico de escolha
7º	Organizando Elementos	Problema: proposição de organização em tabela periódica alternativa de alguns elementos
8º	Propriedades Periódicas	Sistematização/contextualização/avaliação: Estudo dirigido por quê a tabela periódica é organizada desta forma
9º	Tempo pedagógico	Tempo reservado para o término de atividades incompletas, e reiteração de atividades não satisfatórias
10º	Espectroscópio Caseiro	Avaliação: Produção em grupo e de forma dirigida de um espectroscópio caseiro

Tabela 1: Sequência de ensino Investigativa proposta

É importante ressaltar que um encontro pode corresponder a mais de uma aula, por exemplo, o quinto encontro ocorreu em um espaço de 2 aulas. Além disso, devido ao Novo Ensino Médio³, possuímos apenas uma aula semanal para a Formação Geral Básica - o que dificultou no aprofundamento dos conteúdos trabalhados. Diante de tais considerações, o intuito desses encontros foi apresentar a transição entre o pensamento clássico para o pensamento quântico.

³ Lei número: 13.415/17.

Resultados e produções

A seguir, apresentaremos a produção de diferentes alunos em três momentos distintos do nosso percurso. Tais momentos serão brevemente explicados e, em seguida, serão apresentadas as produções dos estudantes

Produção de desenhos - Os alunos foram apresentados ao trabalho de Kaycie D., *Elements - Experiments in character design*, que utiliza as propriedades dos elementos para o design de personagens. Para a avaliação, os alunos deveriam fazer a personificação de um elemento, de escolha livre, de maneira individual. Antes de construírem seus personagens, os estudantes deveriam estudar a história desse elemento químico e os modos de utilização desses elementos químicos pelas sociedades atuais. As figuras 1 e 2 ilustram duas representações pictóricas produzidas pelos estudantes.



Figura 1: Representação pictórica do elemento Hélio

Fonte: Autoria nossa



Figura 2: Representação Pictórica do elemento Hidrogênio

Fonte: Autoria nossa

Organizando elementos - Com o intuito de introduzir o tema “Tabela Periódica”, os estudantes foram desafiados a organizar alguns elementos químicos de nomes fictícios, levando em conta algumas propriedades, como a massa e a densidade, de forma que seguissem tendências. Por serem enfatizadas outras características e incentivada a divergência com a Tabela Periódica comum, os estudantes produziram diversos tipos de tabelas. A Figura 3, representa uma tabela produzida pelos estudantes.

9^{ta} classe

Densidade menor ← Densidade maior

Número de vezes que reage com X

Classe 1	H 21 d = 0,00090 não há	C 48 d = 0,00180 não há				
Classe 2	R 18 d = 0,00155 RX	Q 24 d = 0,82 QX	J 50 d = 1,04 JX	F 73 d = 1,53 FX		
Classe 3	V 15 d = 0,00139 VX ₂	X 44 d = 0,00315 X ₂	M 25 d = 1,32 MX ₂	A 42 d = 1,65 AX ₂	K 51 d = 1,70 KX ₂	B 74 d = 1,89 BX ₂
Classe 4	W 13 d = 0,00110 WX ₃	N 41 d = 1,77 NX ₃	E 71 d = 2,11 EX ₃	D 9 d = 2,33 DX ₃	I 34 d = 3,27 IX ₃	Y 64 d = 4,44 YX ₃
Classe 5	O 27 d = 3,59 OX ₃ e OX ₄	U 29 d = 3,88 UX ₃ e UX ₄	G 57 d = 4,02 GX ₃ e GX ₄	P 55 d = 4,99 PX ₃ e PX ₄		
Classe 6	Z 10 d = 2,12 ZX ₄	T 38 d = 2,55 TX ₄				
Classe 7	L 31 d = 4,12 LX ₅	S 60 d = 5,24 SX ₅				

Figura 3: Tabela de Organização de elementos Químicos com nomes fictícios

Fonte: Autoria nossa

Espectroscópio caseiro - Por fim, apresentamos um espectroscópio caseiro pronto para os alunos. Em seguida, mostramos um vídeo explicando como esse instrumento deve ser montado. Os alunos se dividiram em grupos e utilizaram materiais já separados para a montagem de seus espectroscópios. A avaliação se deu por meio de um dos alunos explicando o funcionamento do espectroscópio. Uma explicação produzida pelos estudantes sobre o funcionamento desse instrumento pode ser vista na figura 4.

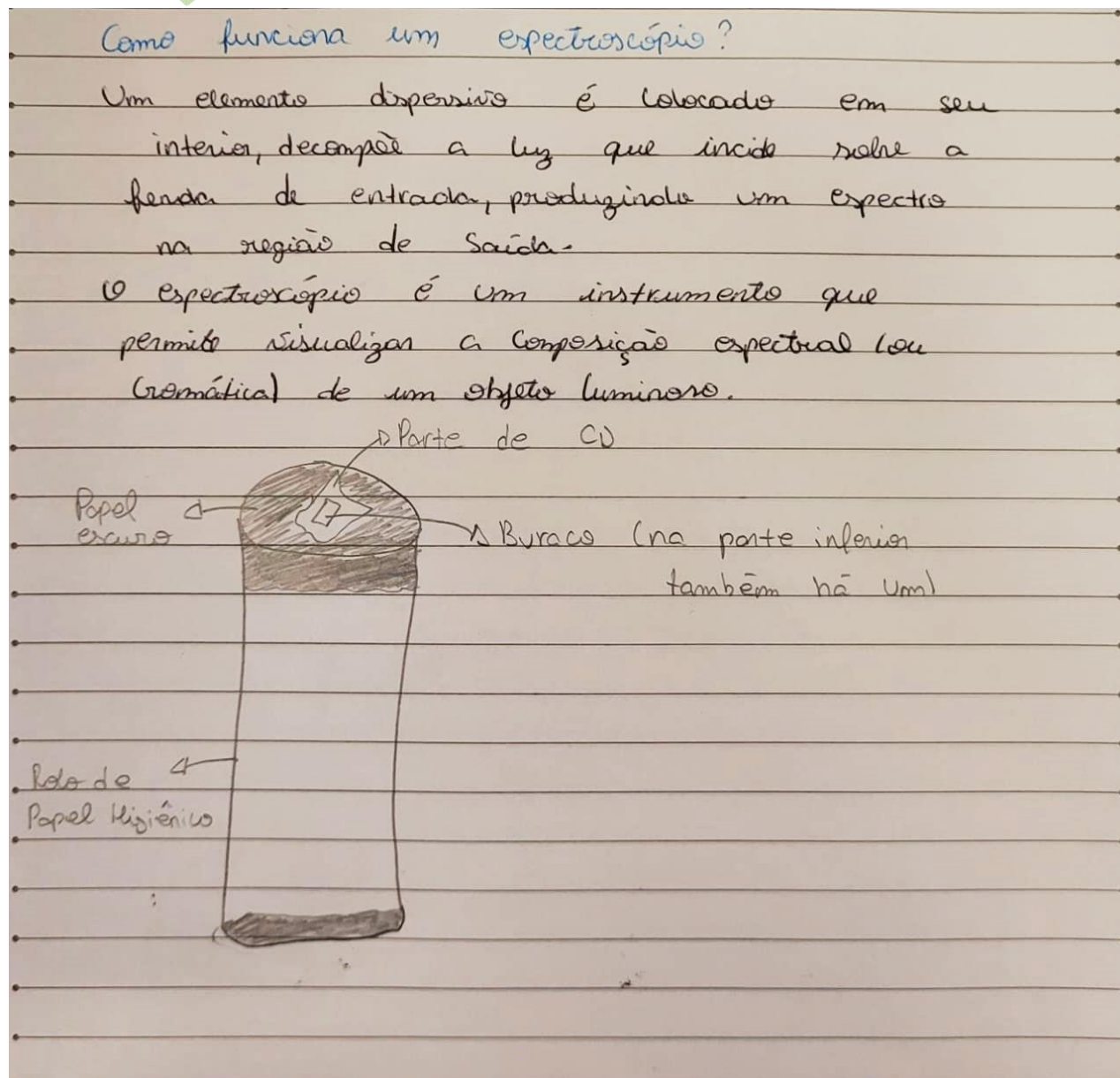


Figura 4: Explicação sobre o funcionamento do Espectroscópio Caseiro

Fonte: Autoria nossa

Considerações finais

O trabalho desenvolvido pelos estudantes ao longo do semestre possibilitou que os estudantes pudessem manifestar seus entendimentos com outras formas de linguagens. O que permitiu aos professores buscarem outros indícios relativos de aprendizagem dos estudantes participantes. Em suma, a sequência de ensino elaborada mostrou-se pertinente e adequada para possibilitar as aprendizagens dos estudantes.



Referências

CARVALHO, A. M. P. de. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 18(3), 765–794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

Freire, P. (2005). **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**, São Paulo: Cortez.

SASSERON, L. H. Interações discursivas em sala de aula: o papel do professor. In.: CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. **Cengage**: São Paulo, 2023.

SAASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. vol. 16, n. 1. 2011.