

A Inserção da História da Química em Sala de Aula: “Qual Elemento Químico Sou Eu?”

Inserting the Chemistry History in the Classroom: “Which Chemical Element Am I?”

Rodrigo da Vitória Gomes*^a; Ana Nery Furlan Mendes^a

^aUniversidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino na Educação Básica, ES, Brasil.

*E-mail: rodrigodavitoria.gomes@gmail.com

Resumo

O estudo da Tabela Periódica é sempre um grande desafio, em função do fato de os alunos não entenderem as propriedades periódicas atreladas a como os elementos foram organizados, além da difícil compreensão de que essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. O presente trabalho buscou abordar a história da química na classificação dos elementos, construindo juntamente com o aluno uma compreensão e apropriação dos conhecimentos que foram utilizados para a construção da tabela periódica. Este estudo foi desenvolvido com 35 alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública estadual do Norte do Estado do Espírito Santo, adotando a nova modalidade de ensino semipresencial. A partir desta proposta didática, ficou evidente que os educandos apresentaram uma compreensão adequada dos principais aspectos de construção Histórica da Tabela Periódica, identificadas na participação das atividades propostas em uma abordagem semipresencial da EJA.

Palavras-chave: História da Ciência. Educação de Jovens e Adultos. Natureza da Ciência.

Abstract

The study of the Periodic Table is always a great challenge, due to the fact that students do not understand the periodic properties linked to how the elements were organized, in addition to the difficulty understanding that these properties are related to the substances formation. The present work aimed to approach the chemistry history in the elements classification, building together with the student an understanding and appropriation of the knowledge that was used to construct the periodic table. This study was developed with 35 students of Youth and Adult Education (EJA) from a state public school in the north of the state of Espírito Santo, adopting the new modality of semi-presential education. From our didactic proposal, it was evident that the students presented an adequate understanding of the main aspects of Historic construction of the Periodic Table, identified in the participation of the proposed activities in a semi-presential approach of EJA.

Keywords: Science History. Youth and Adult Education. Science Nature of Science.

1 Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem o objetivo de atender a um público que não teve acesso ao ensino regular por diversos motivos socioeconômicos, sendo assim um público fragilizado e que exige uma maior atenção. O artigo 37 da LDB garante essa modalidade de Ensino para aqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria (BRASIL, 1996).

A Resolução CEE N° 3.777/2014 do Conselho Estadual de Educação do Espírito Santo atribui que a EJA poderá ser desenvolvida nas formas presencial, semipresencial e a distância. Desse modo, a partir do ano de 2017, no Estado do Espírito Santo, a Educação de Jovens e Adultos passou a funcionar nas escolas por meio da modalidade semipresencial da seguinte forma: em três dias da semana (terças, quartas e quintas-feiras no turno noturno) com aulas presenciais e dois dias (segundas e sextas-feiras) com aulas não presenciais. Para tanto, maior comprometimento, autonomia e responsabilidade são requisitos fundamentais para a aprendizagem nesta nova

modalidade.

O ensino de química para os alunos do Ensino Médio, na modalidade regular, já é desafiador, na modalidade semipresencial da EJA se encontra um desafio ainda maior, tendo em vista que nessa nova proposta, a disciplina de Química só é abordada na 2ª e na 3ª etapa do Ensino Médio, com somente uma aula presencial por semana. Assim, toda a grade curricular que deveria ser abordada em 3 anos é distribuída em 2 semestres, exigindo do educador uma forma dinâmica na organização dos conhecimentos desta disciplina. Outro ponto a destacar é qual será a forma como o docente poderá abordar conhecimentos abstratos da realidade Química por meio de um ensino a distância.

Nesse contexto, também se deve levar em consideração que os jovens e adultos querem da escola mais do que conteúdos prontos a serem reproduzidos, buscam como cidadãos e trabalhadores que são, se sentirem sujeitos ativos e participantes do crescer cultural, social e econômico (BRASIL, 2006; SIVICO et al., 2021). Faz-se, então, necessário a adoção

de metodologias capazes de propiciar o desenvolvimento de um trabalho de aprendizagem com habilidade de relacionar os conteúdos didáticos a seu cotidiano, como a História da Ciência.

Bachelard (1996) coloca que um senso crítico deve ser despertado nos estudantes, chamado por ele de espírito científico, que pode ser desenvolvido utilizando a História da Ciência. Assim, discussões de um ensino que permitam abordar questões históricas e filosóficas possibilitam a ocorrência de uma mudança conceitual (GOMES; MENDES, 2020). Esta mudança conceitual levará o educando de uma “filosofia do senso comum”, nas palavras de Bachelard (1996), a uma forma científica de pensamento e, por isso, mais adequada ao perfil do aluno em formação.

Documentos oficiais mais recentes como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) apontam para a importância de se desenvolverem competências e habilidades nos estudantes de Ensino Médio, ou seja, ir além do ensino puramente “conteudista”, desenvolvendo o espírito científico de Bachelard, procurando organizar o que se aprende sobre a natureza, buscando explicações simples e concretas dos fenômenos que são observados.

Dessa forma, o conhecimento deve ser construído, em sala de aula, à medida que os educandos compreendam como a ciência se desenvolveu e chegou ao que se conhece atualmente. Segundo McComas e Colaboradores (2019), o estudo adequado de alguns episódios da História da Ciência auxilia na compreensão de diversas concepções da Ciência como: o entendimento que a ciência não é isolada, fazendo parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando, por sua vez, muitos aspectos da sociedade; além da percepção do processo social, coletivo e gradativo de construção do conhecimento científico, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações.

O estudo da Tabela Periódica é sempre um grande desafio, em função do fato de os alunos não entenderem as propriedades periódicas atreladas a como os elementos foram organizados, além da difícil compreensão de que essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias (LUCA; VIEIRA, 2013). Com essa dificuldade, a memorização das informações mais relevantes é o caminho tomado pela maioria dos educandos, deixando de lado a real importância do entendimento deste instrumento.

Uma das possibilidades de tratar o conteúdo Tabela Periódica na Educação Básica, para que obtivesse um melhor aproveitamento, é através da abordagem da História da Ciência de forma que os alunos compreendam os processos de construção dos conceitos básicos e fundamentais e, assim, sejam capazes de alicerçar, de forma sólida, conceitos químicos contemporâneos (MARTINS, 2006; GOMES;

MENDES, 2020), contribuindo não apenas com a formação de um senso científico crítico (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011), mas também com o letramento científico dos alunos (ALLCHIN, 2014).

Nesta pesquisa se busca abordar a histórica da química na classificação dos elementos construindo juntamente com o aluno uma compreensão e apropriação dos conhecimentos que foram utilizados para a construção da tabela periódica. Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo é propor a inserção da história da química, em sala de aula, para o Ensino da tabela periódica. Acredita-se que essa metodologia poderá suprir as fragilidades encontradas na EJA.

2 Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido com 35 alunos da EJA, modalidade semipresencial, de uma escola pública estadual do Norte do Espírito Santo, com faixa etária entre 18 a 60 anos do sexo masculino e feminino. O Trabalho realizado buscou proporcionar ao educando uma abordagem diferenciada, a fim de minimizar a fragilidade dessa modalidade de Ensino. Dessa forma, o processo foi avaliado considerando as atividades desenvolvidas, em sala de aula (presencial) e em casa (a distância), a fim de satisfazer o Ensino semipresencial da EJA.

Em um primeiro momento, para sensibilizar os alunos sobre o tópico a ser abordado, foi realizada uma dinâmica chamada “*Qual elemento Químico sou Eu?*” elaborada pelo professor, que permitiu a introdução de assuntos como: representação dos elementos químicos, número atômico, massa atômica e revisão dos assuntos ponto de fusão e ponto de ebulição das substâncias. Após a realização da dinâmica, os alunos foram divididos em 7 grupos, contendo 5 integrantes cada, para responder a um questionário que tinha como objetivo investigar as concepções iniciais dos mesmos sobre a organização dos elementos químicos.

Em um segundo momento, os alunos foram orientados que em sua casa acessassem a plataforma *YouTube* para assistirem o vídeo “*Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica*”. O vídeo tem duração de 13:26 minutos e conta a História da Tabela Periódica, de uma maneira lúdica. Foi orientado também que os alunos fizessem anotações de curiosidades abordadas no vídeo e do que não haviam compreendido. O vídeo é uma produção audiovisual da PUC-Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Integra uma série de 6 programas (120 episódios) dedicados ao apoio do Ensino de Química no nível Médio.

Em um terceiro momento foi discutido, em sala de aula, a História da Tabela Periódica, as propriedades periódicas e organização dos elementos Químicos, entre outros assuntos que foram abordados no vídeo, por meio das considerações que os alunos trouxeram após assistirem em casa. O professor mediou todas as discussões, a fim de permitir que os alunos

não fugissem do assunto proposto.

No quarto e último momento, os alunos foram convidados a responderem um questionário sobre a Construção Histórica da Tabela Periódica, que permitiu analisar as concepções finais dos mesmos. O questionário estava disponível na plataforma *Google Forms*. O link para resposta do questionário foi enviado por e-mail e pelo aplicativo WhatsApp para os estudantes. O *Google Forms*, ou simplesmente, Formulários Google é um serviço gratuito para criar formulários *on-line*. Nesse, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções.

A fim de facilitar a visualização dos trabalhos desenvolvidos nesta proposta foi confeccionado o Quadro 1, no qual se pode identificar as atividades realizadas para a inserção da História da Química, em sala de aula, pela modalidade semipresencial da EJA.

Quadro 1 - Divisão dos trabalhos propostos neste estudo em uma abordagem semipresencial

Momento	Modalidade	Duração*	Atividade	Objetivo
1	Presencial	2 aulas	Dinâmica “Qual elemento Químico sou Eu?” e Atividade em Grupo	Investigação das Concepções Iniciais dos educandos
2	A distância	1 aula	Videoaula “Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica”	Inserção da História da Química na sala de aula
3	Presencial	1 aula	Discussão em sala de aula	Inserção da História da Química na sala de aula
4	A distância	1 aula	Questionário Final	Análise das concepções finais dos educandos

*as aulas na EJA possuem duração de 1 hora.

Fonte: dados da pesquisa

É importante considerar que as análises dos questionários ocorrem de forma qualitativa utilizando a abordagem

metodológica de Análise de Conteúdo que se fundamenta segundo Bardin (2011, p.36):

Na articulação entre a superfície do texto, descrita e analisada; e os fatores que determinam estas características, deduzidos logicamente, permitindo ao pesquisador compreender o sentido da comunicação, mas também e principalmente desviar o olhar para uma outra significação, uma outra mensagem vista através ou ao lado da mensagem primeira.

Analisa-se a evolução das concepções dos educandos nos dois questionamentos propostos, buscando interpretar quais os principais argumentos construídos pelos estudantes em suas respostas e se conseguiram construir o conhecimento sobre o assunto abordado. As respostas contidas nos questionários permaneceram da forma que os estudantes registraram sem nenhuma correção.

3 Resultados e Discussão

Para melhor entendimento dos resultados e suas respectivas discussões este tópico foi dividido em quatro momentos, conforme descrito no item anterior correspondente aos passos metodológicos desta proposta didática.

3.1 Investigação das Concepções Iniciais dos educandos

No primeiro momento, os educandos foram convidados a participarem da dinâmica “Qual elemento Químico Sou Eu?” O professor explicou, neste momento, a importância da Tabela Periódica para a sociedade, além dos conceitos de número atômico, massa atômica, como os elementos Químicos devem ser representados e, por fim, as orientações da dinâmica.

Cada estudante deveria criar o seu próprio elemento Químico. Os elementos Químicos deveriam possuir nome (o mesmo nome do aluno); símbolo (que poderia ser a letra inicial do nome do aluno, inicial do sobrenome ou algo relacionado ao nome, seguindo os critérios de representação de um elemento Químico), também foi orientado a escolherem símbolos diferentes uns dos outros; número atômico (que deveria ser a idade do aluno); massa atômica (peso do aluno); ponto de fusão (algo ou alguma característica que deixa o aluno feliz) e ponto de ebulição (algo ou alguma característica que deixa o aluno brabo).

Alguns dos elementos Químicos criados pelos educandos podem ser encontrados de forma ilustrativa na Figura 1.

Figura 1 - Elementos Químicos criados pelos alunos da EJA na dinâmica “Qual elemento Químico Sou Eu?”



Fonte: dados da pesquisa

Após todos os alunos confeccionarem o seu elemento Químico, cada educando foi convidado a apresentar para a turma o seu elemento. O professor reproduzia na lousa o

elemento do aluno. Após todos socializarem seus resultados com a turma, estavam dispostos na lousa da sala todos os elementos criados por eles, se assemelhando a diversas cartas

embaralhadas. Assim, o professor comparou os elementos construídos por eles aos elementos Químicos da Tabela Periódica e solicitou para a turma organizar todos os 35 elementos confeccionados da forma como achassem mais conveniente.

A história da ciência foi percebida pelos alunos no decorrer da dinâmica, bem como a natureza das ideias científicas, pois cada um queria organizar os elementos de uma forma diferente, mostrando para os mesmos uma visão ampla da construção da ciência, sendo uma produção humana, portanto, não neutra, falível e limitada.

A tabela confeccionada pelos alunos teve várias formas. Tentaram organizar, por ordem alfabética, mas os símbolos com duas letras dificultavam. Tentaram organizar pelo ponto de fusão e ponto de ebulição, mas eram tão diversificados que desistiram. As duas formas finais propostas pelos estudantes foram em ordem crescente da idade deles (na dinâmica seria o número atômico) e por ordem crescente do peso deles (na dinâmica seria massa atômica), chegando a resultados bem próximos aos organizadores da tabela periódica atual. Por diversas vezes, quando estavam prestes a definir a ideia final da organização, surgia uma ideia partindo de um deles que os faziam modificar toda a construção e começar novamente, mostrando que a Ciência não é uma construção de personagens isolados, a troca de informações ajuda a chegar a melhores resultados e a resultados mais aceitos entre os pares. Com isso, o aluno foi motivado a conhecer aspectos tão particulares dos elementos químicos, favorecendo sua motivação e aprendizagem.

No fim da dinâmica, o professor criou o seu elemento Químico e pediu para a turma inserir na tabela que montaram. Seguindo os mesmos critérios já utilizados, apenas acrescentaram o novo elemento sem modificar a decisão final, que já haviam tomado. Dessa forma, a História da Química permite ao aluno compreender o surgimento e o avanço

científico, bem como a reflexão sobre a natureza da Ciência, de maneira a compreender as diferentes filosofias defendidas pela Humanidade (BRASIL, 2002). Por meio disso é possível compreender que:

[...] a elaboração da tabela periódica tal qual é conhecida hoje é um bom exemplo de como o homem, através da ciência, busca a sistematização da natureza. A tabela reflete, assim, de forma bastante intensa, o modo como o homem raciocina e como ele vê o Universo que o rodeia (TRASSI et al., 2001, p. 1335).

Nessa perspectiva, fica evidente que a inserção da História da Ciência, bem como a História da Química na Educação Básica proporciona a superação da falta de significado dos conteúdos ministrados para uma concepção mais compreensível do mesmo (GOMES; MENDES, 2020), seja como um conteúdo integrado ao de outras disciplinas, seja como um conteúdo específico, tratando do contexto histórico e filosófico (BASSALO, 1992; PEDUZZI, 2001), como por exemplo a Tabela Periódica que é proposta neste estudo. Com isso, indo de encontro a romper os obstáculos do ensino de “fórmulas”, “equações”, “teorias” e “unidades” com pouco ou nenhum significado e aplicabilidade, como uma transmissão de “produtos” da Ciência.

Após realizarem a dinâmica, os alunos foram divididos em grupos para responderem a uma questão que foi adaptada do livro *“Química na abordagem do Cotidiano”*, volume 1 (CANTO, 2016). Na questão, levantou-se a seguinte indagação: “Uma das características do modo científico de realizar investigações é organizar os objetos estudados de acordo com suas propriedades. Utilize os dados mostrados, no quadro a seguir, para organizar esses elementos químicos em grupos, de acordo com suas propriedades”. O Quadro 2 fornecido está apresentado a seguir.

Quadro 2 - Quadro apresentando propriedades de doze elementos químicos utilizada no questionamento para identificação das concepções iniciais dos educandos

Elemento	Símbolo	Quantas vezes o átomo é mais pesado que o de hidrogênio	Fórmula da substância resultante da combinação do elemento com:		
			Hidrogênio	Cloro	Oxigênio
Argônio	Ar	40	*	*	*
Bário	Ba	137	BaH ₂	BaCl ₂	BaO
Bromo	Br	80	HBr	BrCl	Br ₂ O
Cálcio	Ca	40	CaH ₂	CaCl ₂	CaO
Cloro	Cl	36	HCl	Cl ₂	Cl ₂ O
Flúor	F	19	HF	ClF	OF ₂
Hélio	He	4	*	*	*
Lítio	Li	7	LiH	LiCl	Li ₂ O
Magnésio	Mg	24	MgH ₂	MgCl ₂	MgO
Neônio	Ne	20	*	*	*
Potássio	K	39	KH	KCl	K ₂ O
Sódio	Na	23	NaH	NaCl	Na ₂ O

*Não forma composto Químico com esse elemento

Fonte: dados da pesquisa

Os grupos deveriam observar atentamente a tabela e responder a duas alternativas da forma como achassem válidos. Na alternativa a) “*Quantos grupos vocês escolheram para organizar os elementos? Quais são os grupos escolhidos?*”, algumas respostas podem ser visualizadas a seguir.

Quadro 3 - Respostas a questão da atividade em grupo referente a alternativa a)

a) “ <i>Quantos grupos vocês escolheram para organizar os elementos? Quais são os grupos escolhidos?</i> ”	
Grupo 1	“Conseguimos organizar em dois grupos. Um grupo de elementos que fazem combinação com os elementos hidrogênio, cloro e bromo e outro grupo de elementos que não fazem combinação com ninguém”.
Grupo 2	“A gente consegue fazer quatro grupos. Um grupo (Argônio, Hélio e Neônio), outro grupo (Bário, Cálcio e Magnésio), outro grupo de (Lítio, Potássio e Sódio) e outro grupo de (Bromo e Cloro)”.
Grupo 3	“Podemos formar 5 grupos. 1 – Argônio, Hélio, Neônio, 2 – Bário, Cálcio, Magnésio, 3 – Lítio, Potássio, Sódio, 4 – Bromo, 5 – Cloro”.
Grupo 4	“Cinco grupos gerais: Grupo 1 de argônio, <i>hélio</i> e neônio. Grupo 2 com o <i>bário</i> , <i>cálcio</i> , magnésio. Grupo 3 tem o <i>lítio</i> , potássio e <i>sódio</i> . No grupo 4 fica Bromo sozinho e no grupo 5 fica o cloro alone também”.
Grupo 5	“Vai ser quatro grupos, sendo eles: Argônio, Hélio e Neônio; Bário, Cálcio e Magnésio; Lítio, Potássio e Sódio e por último Bromo e Cloro”.

Fonte: dados da pesquisa.

E na alternativa b) “*Qual o critério (ou quais os critérios) que vocês utilizaram para fazer essa classificação?*”, algumas respostas podem ser visualizadas a seguir.

Quadro 4 – Respostas a questão da atividade em grupo referente a alternativa b)

b) “ <i>Qual o critério (ou quais os critérios) que vocês utilizaram para fazer essa classificação?</i> ”	
Grupo 1	“O critério que utilizamos é a possibilidade de combinação entre os elementos para a formação das substâncias”.
Grupo 2	“Um grupo de elementos que não fazem nenhuma combinação (Argônio, Hélio e Neônio), outro grupo de (Bário, Cálcio e Magnésio) pois ao se combinarem precisam de dois elementos de hidrogênio e cloro e somente um oxigênio. Outro grupo de (Lítio, Potássio e Sódio), pois ao se combinarem com hidrogênio e cloro eles aparecem uma vez e quando combina com oxigênio eles aparecem duas vezes. Outro grupo de (Bromo e Cloro), pois ao se ligarem com hidrogênio e cloro eles só aparecem uma vez e ao se ligar ao oxigênio aparecem duas”.
Grupo 3	“Os elementos dos grupos 1, 2 e 3 que formamos fazem combinações da mesma forma com o hidrogênio, cloro e oxigênio, alguns dobram suas quantidades sempre na mesma proporção. Os elementos Bromo e Cloro são os únicos que não seguem nenhuma proporção comparado aos outros, fazendo combinações diferentes”.

Grupo 4	“O grupo 1 não faz nenhuma combinação. O grupo 2 e 3 se combinam de maneira parecida, mas de forma contrária e o hidrogênio, cloro e oxigênio precisando dobrar ou diminuir a quantidade (mas não sabemos o porque). O grupo 4 que tem Bromo e Cloro é parecido com o grupo 2 e 3, mas a quantidade de hidrogênio, oxigênio e cloro diminui”.
Grupo 5	“Os elementos Argônio, Hélio e Neônio não fazem nenhuma ligação. Os elementos Bário, Cálcio e Magnésio fazem ligação com dois hidrogênios ou cloro ou talvez duas ligações com um oxigênio. Os elementos Lítio, Potássio e Sódio se ligam uma vez com um hidrogênio ou um cloro e duas vezes com um oxigênio. Os elementos Bromo e Cloro se ligam uma vez com um hidrogênio ou cloro e duas vezes com um oxigênio”.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar a resposta dos alunos se percebe que conseguem organizar os grupos como na Tabela Periódica, colocando juntos elementos com as propriedades semelhantes, mesmo sem saber. Assim, os cinco grupos utilizaram as propriedades que se relacionam para a formação das substâncias na realização da divisão proposta na atividade (exemplo grupo 2, 3, 4 e 5).

Entretanto, um dos grupos realizou uma divisão superficial (exemplo grupo 1), mas também seguindo a mesma concepção dos outros grupos. Outro ponto relevante a destacar é que o grupo 2 e o grupo 5 utilizaram a palavra “*ligação*” (termo correto de se usar quando se trata de combinação de elementos químicos) que corresponde ao conteúdo de ligação química, visto que o professor ainda não abordou esse assunto, em sala de aula, mostrando que os mesmos possuem domínio de termos mais complexos mesmo sem entender sua significação.

Desse modo, constatou-se que os alunos, com base na dinâmica realizada e nos questionamentos feitos pelo professor, conseguiram inserir suas ideias de acordo com as observações propostas durante a atividade em grupo. Assim, utilizaram argumentos que propiciaram uma validação de seus conhecimentos, demonstrando uma nova forma de pensar e falar sobre a Tabela Periódica. Nas palavras de Machado (2004), entendendo a ciência como discurso, é possível considerar que a linguagem científica e, em especial, pode possibilitar aos sujeitos uma nova maneira de pensar/falar sobre o mundo.

É justamente neste ponto que se apoia para expor estas ideias, quando se discorre que a inserção da História da Ciência, em sala de aula, desperta no aluno o interesse pela Química e, com isso, torna potencialmente significativo o processo de aprendizagem, mediante o entendimento da natureza da ciência e o conteúdo químico estudado. Entretanto, o ensino sobre a História da Ciência, nas aulas de química, é algo que ocorre muito pouco ao longo do Ensino Médio.

Segundo Gomes e Mendes (2020), a história da tabela periódica quase nem sempre é apresentada, em sala de aula,

e quando os educandos vêm a conhecê-la é sempre de forma fragmentada e *maquiada*. O químico russo Dimitri Ivanovic Mendeleev é visto como seu único organizador, esquecendo de outros colaboradores que foram fundamentais para chegar ao modelo que se tem hoje.

A abordagem histórica permite ao aluno perceber que a tabela periódica foi construída pelo homem, logo sujeita a circunstância temporal, social e política, transmitindo uma visão dinâmica, não fechada, não pronta, da ciência nos seus aspectos cultural, científico e biográfico (LUCA; VIEIRA, 2013). Outro ponto a destacar é que a visão histórica da tabela periódica também permite a compreensão de sua construção a partir de propriedades macroscópicas como, massa, densidade, ponto de ebulição, reatividade, etc.

No 9º ano do Ensino Fundamental, a Tabela Periódica é introduzida aos alunos na disciplina de Ciências, entretanto é na 1ª série do Ensino Médio que essa ganha destaque, na disciplina de Química. Nos livros didáticos, essa vem expressa de forma colorida para chamar a atenção dos educandos, mas essa atenção em poucos minutos é dispersa pelos diversos dados de elementos químicos e listas de propriedades periódicas. Para **Martínez e Pascual** (2019), este é um dos obstáculos do aprendizado e compreensão da mesma. Assim, a História e a Filosofia da Ciência podem servir para facilitar a compreensão de ciência dos alunos no Ensino Médio (MEHLECKE et al., 2012), tornando o ensino e a aprendizagem da tabela periódica mais próximo e significativo, estimulando os mesmos a se envolverem de fato nesta divertida e curiosa história de implicações científicas, sociais e econômicas.

Para Moura e Guerra (2016), a História da Ciência pode proporcionar revelações que auxiliam os alunos a entenderem o conhecimento químico de uma forma diferente, o que irá despertar a curiosidade científica não somente pela teoria, mas unindo Teoria e História.

3.2 Discussões sobre a História da Química na sala de aula

No segundo e terceiro momento os alunos assistiram a videoaula “Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica” e discutiram a História da Tabela Periódica em sala de aula. Muitos alunos relataram que assistiram a videoaula pelo aparelho celular por se sentirem mais confortáveis. Outros disseram que assistiram em uma *smart tv* com a família e os filhos e todos ficaram curiosos pela história apresentada, promovendo assim um momento de popularização da ciência e tecnologia em casa. Todavia, boa parte dos alunos revelaram a dificuldade de assistir a videoaula em casa, em função do trabalho, a tarefas de casa ou cuidar dos filhos, relatando os desafios de estabelecer uma rotina de estudos não presenciais.

Um estudante da EJA ao retomar os estudos, após algum tempo afastado da escola, traz consigo valores que estão construídos, em sua vida cotidiana, como família, trabalho e compromissos que influenciam no ritmo de aprendizagem de cada educando, pois cada um tem uma história de vida

diferente. Acredita-se que estudantes da EJA apresentam um propósito maior que os fazem retomar os estudos, característica principal que os define. Contudo:

[...] se a EJA pretende tornar possível a escolarização de pessoas que não puderam estudar na idade correta ou abandonaram a escola por algum motivo, entendemos que a metodologia de ensino predominante deva priorizar uma dinâmica que envolva os alunos em questões relacionadas ao seu cotidiano e resultando na vida prática (MORAES, 2009, p. 91).

A videoaula abordou toda a história da Tabela Periódica pontuando cada cientista que contribuiu para a organização da mesma e as diferentes formas que a Tabela já se apresentou até chegar em sua configuração atual, relacionadas com suas propriedades periódicas.

Em sala de aula, o professor apontou todos os assuntos já vistos na videoaula, fazendo uma reflexão com a dinâmica que os alunos fizeram e o questionário respondido. Os alunos trouxeram várias dúvidas e curiosidades. Algumas falas são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Falas dos alunos em discussões em sala de aula sobre a História da Tabela Periódica

Videoaula: Tudo se Transforma, História da Química História da Tabela Periódica	
Aluno 1	“[...] A tabela periódica não foi construída por somente um cientista [...]”.
Aluno 2	“[...] ninguém fez nada sozinho, achei legal, igual quando a gente montou a tabela com os elementos que criamos [...]”.
Aluno 3	“[...] se talvez o primeiro cientista não tivesse montado a primeira versão a tabela periódica, será que a gente ainda não iria ter a versão que temos hoje?”.
Aluno 4	“As propriedades se repetem a cada grupo, e os elementos daquele grupo apresentam características igual. Na atividade que fizemos a gente conseguiu organizar os elementos por meio disso, mas ninguém sabia que era assim [...]”.
Aluno 5	“São vários nomes importantes que construíram uma tabela só [...]”
Aluno 6	“Mendeleiev, Dobereiner, Chancourtois, Meyer, eu não consigo lembrar de todos, mas é interessante de como cada um trouxe uma ideia e os outros foram aprimorando”.
Aluno 7	“[...] essa história de Mendeleiev deixar buracos na versão da tabela que ele construiu é muito maluca (risos). Parece mágica, acho que foi uma jogada dele, como que o cara podia prever que apareceriam outros elementos? Acho que ele já sabia e não quis contar”.
Aluno 8	“O mais legal é você conseguir prever a característica de um elemento químico somente por sua localização na tabela periódica”.
Aluno 9	“[...] eu vou ser igual Mendeleev, vou virar cientista e contribuir para o descobrimento de mais elementos químicos e criar uma nova versão para essa tabela [...]”.
Aluno 10	“[...] o mais engraçado é como esses caras chegaram a resultados tão precisos com pouca tecnologia. Hoje nós temos muito mais tecnologias que naquela época e ainda não temos descobertas como essa [...]”.

Fonte: dados da pesquisa

Pelas falas dos educandos se percebe que os mesmos desenvolveram uma concepção da construção de Ciência que não é pontual, que não é criada ao simples fato da solução para a ordenação periódica dos elementos aparecer durante um sonho, do cair de uma maçã sobre a cabeça de um cientista ou apenas de verificar a quantidade de água que transborda quando se entra em uma banheira. Essas falas pontuam para a consolidação da ciência ao longo do tempo como colocado pelo aluno 3, bem para a contribuição de diferentes pessoas e maneiras diferentes que é colocado pelos alunos 1, 2 e 6; mas que resulta em um modo conjunto no processo de formação do conhecimento colocado pelo aluno 5. Pois do contrário, a ciência se apresentaria como simples passe de mágica, como pontua o aluno 7.

O aluno 9 relata um grande interesse pela ciência e no desenvolvimento de trabalhos como o de Mendeleev. Nesse contexto, discorre-se que a não utilização da história da ciência de maneira *maquiada* faz com que o aluno se aproxime da mesma e veja os cientistas como pessoas como ele, sem enfatizar aspectos caricaturais. Na opinião de Whitaker (1979a; 1979b) a *pseudo-história* e a *quasi-história*, de Allchin (2004) *pseudociência*, ou como é colocada aqui por nós como *história da ciência maquiada*, traria como consequência o desinteresse do educando pela ciência, pois desenvolveria a imagem do cientista como alguém que resolve um quebra-cabeças (o que não seria muito estimulante) ou como um gênio extraordinário (com quem o estudante não se identifica).

Com isso, evitar os danos causados pela presença de *pseudo-histórias*, *quasi-histórias*, *pseudociências* ou *histórias da ciência maquiadas* na educação científica parece uma tarefa fácil. Entretanto, é bem mais difícil ao professor do Ensino Médio pela forma como as mesmas vêm arraigadas nos livros didáticos, paradidáticos ou materiais de divulgação científica, mas pode ser alcançado por meio de atividades como esta que se esta propondo aqui.

Por esta atividade, destaca-se também que é possível construir conhecimentos no Ensino Básico por uma abordagem a distância (EaD). Assim, as formas de aprendizagem podem também, estar relacionadas a outros meios históricos e socialmente construídos pelo homem (VIGOSTSKI, 2010), como no caso de vídeos e filmes, que apresentam diversas representações de conhecimento. Isso demonstra que os instrumentos didáticos, nesse caso em estudo, as videoaulas apresentaram grande potencial para o desenvolvimento intelectual do educando e contribuiu no processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário uma boa organização, bem como um direcionamento pelo professor para discussão e reflexão.

O conhecimento que os estudantes apresentavam, antes de assistirem a videoaula, estava relacionado apenas com a organização dos elementos Químicos. Após assistirem a mesma, eles passaram a ter uma visão mais elaborada desse conteúdo ao agregar informações sobre a história da Tabela Periódica, que foi explorado, posteriormente, pelo professor

durante as discussões mediadas em sala de aula. Segundo Vigotski (2010), o papel da mediação é primordial para o desenvolvimento da aprendizagem, assim como os momentos para a inter-relação pessoal.

Assim, ao assistirem a videoaula e realizarem as discussões, em sala de aula, os estudantes puderam conhecer as descobertas científicas deixadas por cada Cientista que contribuiu para a construção da Tabela Periódica. Dessa forma, concordando com a peculiaridade de cada cientista, e reiterando a ideia de que não existe apenas uma forma de se “fazer ciência” e construir modelos (KUHN, 2010; GOMES; MENDES, 2020).

3.3 Análise das concepções finais dos educandos

Por fim, no quarto e último momento, os alunos responderam a um questionário com cinco questões disponíveis *on-line* pelo *Google Forms* que permitiu avaliar as concepções sobre a construção da Ciência e do conhecimento científico em uma perspectiva de interligação com a Tabela Periódica, no qual deveriam utilizar os conhecimentos construídos durante o processo para realizar as respostas aos questionamentos. No Quadro 6 são apresentadas as habilidades que se busca investigar em cada questão.

Quadro 6 - Habilidades investigadas nas Concepções sobre a construção da Ciência e do conhecimento científico em uma perspectiva de interligação com a Tabela Periódica

Questão	Habilidades
1	Entender o processo de construção histórico da Tabela Periódica, bem como a característica de cada modelo de organização dos elementos já proposto.
2	Compreender a construção do modelo da Tabela Periódica atual e como se dá a inserção dos elementos na tabela após um novo descobrimento.
3	Compreender a organização atual da Tabela Periódica atrelada a ideia de que Mendeleev não seria o seu único idealizador.
4	Entender a repetição consecutiva das propriedades semelhantes dos elementos como uma regularidade da natureza.
5	Compreender o que seria periodicidade atrelando o conceito ao cotidiano.

Fonte: dados da pesquisa.

Segundo Maia e Justiz (2008), em questões nas quais se analisa apenas o conhecimento dos fatos, espera-se que o aluno acesse seus pensamentos prévios e/ou informações disponibilizadas pelo enunciado e faça uma aplicação direta dessa ideia de forma declarativa. Assim, os alunos foram capazes de elaborar respostas coerentes, bem como demonstraram uma boa relação entre seus conhecimentos e os conceitos abordados através da proposta aqui desenvolvida. Para essas respostas surgiram 3 categorias (BARDIN, 2011) distintas, conforme apresentadas no Quadro 7:

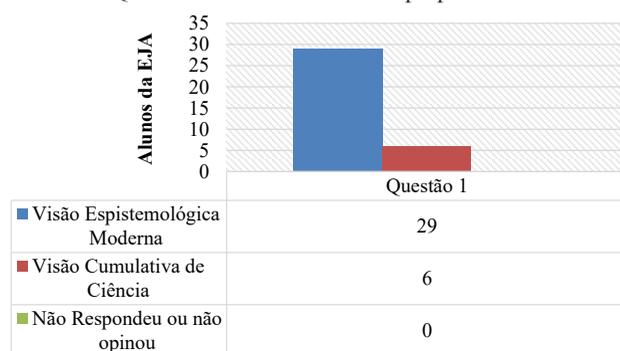
Quadro 7 - Características das categorias de análise para as questões do questionário final

Categoria	Identificação	Descrição
1	Visão Epistemológica Moderna	Surgiu a partir das análises das respostas que apresentaram visão de ciência que está em constante reconstrução, bem como a utilização de um conceito para explicar corretamente uma teoria.
2	Visão Cumulativa da Ciência	Surgiu a partir das análises das respostas que apresentaram concepções da evolução do conhecimento científico desaprovando o conhecimento do passado, bem como divergências conceituais em relação às teorias científicas compreendidas com ideias errôneas, distorcidas ou fragmentadas.
3	Não respondeu ou não opinou	Surgiu a partir das análises das respostas em branco.

Fonte: dados da Pesquisa.

Na questão 1: “Mendeleev foi o primeiro a propor maneiras de organizar os elementos Químicos de acordo com suas propriedades?”. Essa questão exigia de o aluno entender o processo de construção histórico da Tabela Periódica, bem como a característica de cada modelo de organização dos elementos já propostos. Das 35 respostas registradas, 29 pontuaram que Mendeleev não foi o primeiro a organizar os elementos pelas propriedades, mostrando assim que a maior parte dos educandos compreendeu que as propriedades periódicas dos elementos foi o fator fundamental de organização desde o primeiro modelo de tabela já proposto. E 6 das respostas registradas ainda acredita que Mendeleev foi o primeiro a organizar desta maneira. No gráfico da Figura 2 se revela um comparativo entre as três categorias referentes às respostas da primeira questão do questionário final.

Figura 2 - Gráfico comparativo entre as três categorias referente as respostas da primeira questão do questionário final: “Mendeleev foi o primeiro a propor maneiras de organizar os elementos Químicos de acordo com suas propriedades?”



Fonte: dados da pesquisa.

Na questão 2: “Mendeleev deixou alguns “buracos” em sua tabela periódica. Comente o porquê. A que se destinavam tais “buracos?”. Essa questão buscava identificar se os educandos compreenderam a construção do modelo da Tabela Periódica atual e como ocorre a inserção dos elementos na tabela após

uma nova identificação. Analisando as 35 respostas registrada, 26 dessas apresentaram ideias coerentes sobre a concepção da Tabela Periódica atual e 8 apresentaram ideias errôneas. Algumas respostas podem ser visualizadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Respostas dos educandos para a questão 2 do questionário final

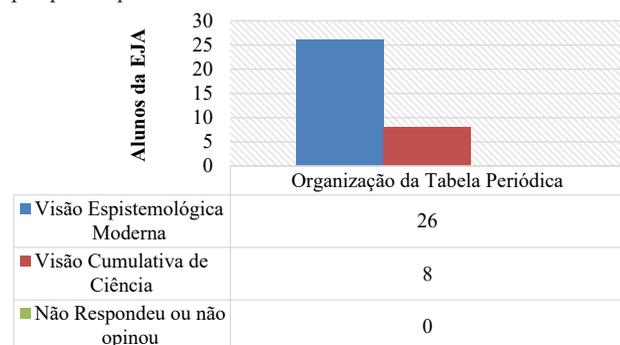
Mendeleev deixou alguns “buracos” em sua tabela periódica. Comente o porquê. A que se destinavam tais “buracos?”	
Aluno 1	“Mendeleev deixou alguns buracos em sua tabela julgando que algum dia alguém descobriria novos elementos químicos que pudessem ser encaixados nesses locais”.
Aluno 2	“Ele esperava que poderiam ser descobertos novos elementos para por naqueles buracos, ele também previu algumas propriedades que esses elementos deviam ter”.
Aluno 3	“O Mendeleev acreditava que novos elementos estavam para ser descobertos, então aqueles buracos se destinavam a esses novos elementos, respeitando sempre as propriedades do grupo aonde se apresentava o buraco”.
Aluno 4	“Os buracos estavam lá pois ele ainda não havia concluído toda organização da tabela. Quando ele terminou todos os buracos estavam preenchidos”.
Aluno 5	“Mendeleev os deixou pois sabia que novos elementos iriam ser descobertos”
Aluno 6	“Mendeleev deixou alguns buracos na sua tabela pois previu que novos elementos químicos seriam descobertos. Por exemplo, ao lado de Al (alumínio) havia um espaço para um metal desconhecido”.
Aluno 7	“A Tabela Periódica estava em construção e esses buracos seriam preenchidos em breve na medida que os elementos fossem descobertos.”
Aluno 8	“Os buracos eram para os elementos que ainda não tinham sido descobertos. Ele chegou até a prever algumas das propriedades que esses elementos teriam. Por exemplo, abaixo do silício ele suspeitou que deveria existir um elemento que ele denominou eka-silício e cujas propriedades ele previu”.
Aluno 9	“Por mais que Mendeleev tentasse organizar os elementos químicos, não havia jeito dos elementos parecidos ficarem uns em cima dos outros. A não ser que ele deixasse alguns buracos vazios na tabela. E foi isso que ele fez. Os buracos vazios ficaram reservados para elementos que ainda não eram conhecidos naquela época”.
Aluno 10	“Outros cientistas iriam colocar elementos lá”.

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta questão, foi possível verificar que os estudantes conseguiram compreender o modelo contemporâneo de organização dos elementos químicos e outros conceitos que envolvem a temática, que pode ser observado nas falas dos alunos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9. Entretanto, fizeram confusão sobre os procedimentos científicos, sendo identificado nas falas dos alunos 4 e 10, como as observações, as anotações e as conclusões que envolvem o trabalho de pesquisa de inserção dos elementos na tabela após um novo descobrimento. A esse respeito nota-se que, quando há uma fragmentação dos processos científicos, os educandos apresentam dificuldades em reconhecer os procedimentos utilizados pela ciência,

talvez isso esteja interligado ao modelo de aprendizagem de experimentos científicos por repetição (CHASSOT, 2002). No gráfico da Figura 3 revela-se um comparativo entre as três categorias referentes às respostas do questionamento analisadas na questão 2 do questionário final.

Figura 3 - Gráfico comparativo entre as três categorias referentes às respostas da segunda questão do questionário final: “Mendeleev deixou alguns “buracos” em sua tabela periódica. Comente o porquê. A que se destinavam tais “buracos?”

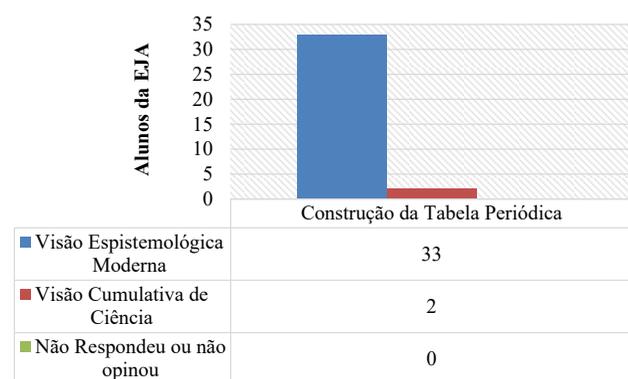


Fonte: dados da pesquisa.

Na questão 3: “Mendeleev ordenou os elementos químicos em ordem crescente da massa de seus átomos. Na Tabela Periódica atual ainda é assim? Comente”. Com isto, buscava-se verificar a compressão da organização atual da Tabela Periódica atrelada com a ideia de que Mendeleev não seria o seu único idealizador. Das 35 respostas registradas, 33 pontuaram que a Tabela Periódica atual os elementos estão organizados em ordem crescente de número atômico e 2 respostas afirmaram que na Tabela Periódica atual continua da mesma forma.

No gráfico figura 4 se revela um comparativo entre as três categorias referentes às respostas do questionamento analisadas na questão 3 do questionário final.

Figura 4 - Gráfico comparativo entre as três categorias referente às respostas da terceira questão do questionário final: “Mendeleev ordenou os elementos químicos em ordem crescente da massa de seus átomos. Na Tabela Periódica atual ainda é assim? Comente”.



Fonte: dados da pesquisa.

Na questão 4: “O que se entende por Lei Periódica dos Elementos?”. Esta questão exigia um pouco mais de conhecimento dos alunos ao entenderem a repetição consecutiva das propriedades semelhantes dos elementos

como uma regularidade da natureza. Entre as 35 respostas registradas, 10 apresentaram ideias confusas ou errôneas, 9 deixaram a resposta em branco e 16 conseguiram conceituar corretamente o entendimento de Lei Periódica dos Elementos. Algumas respostas podem ser identificadas a seguir:

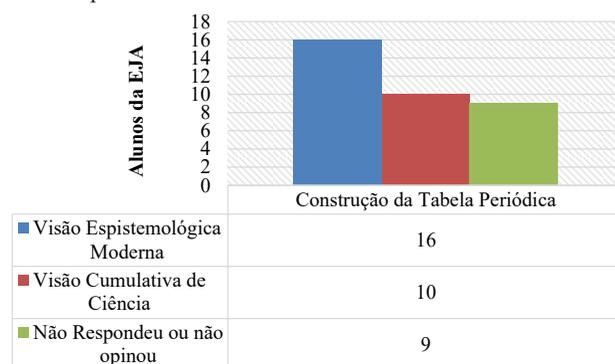
Quadro 9 - Respostas dos educandos para a questão 4 do questionário final

O que se entende por Lei Periódica dos Elementos?	
Aluno 1	“[...] a lei periódica equivale a como os elementos estão distribuídos na tabela periódica [...]”.
Aluno 2	“A lei periódica representa a repetição das propriedades a cada período na tabela periódica [...]”.
Aluno 3	“[...] quando os elementos são organizados em ordem crescente de número atômico ocorre uma periodicidade nas suas propriedades [...]”.
Aluno 4	“É quando as propriedades químicas e físicas dos elementos se repetem consecutivamente quando os elementos são organizados na ordem de seus pesos atômicos [...]”.
Aluno 5	“A lei periódica tem relação com os períodos da tabela periódica [...]”.
Aluno 6	“É uma regularidade nas propriedades químicas e físicas dos elementos químicos quando estes são dispostos de modo regular”.
Aluno 7	“Cada período da tabela periódica tem uma quantidade de elemento químico que corresponde a lei periódica desses elementos naquele período”.
Aluno 8	“[...] essa lei define as propriedades dos elementos em função periódica do número de ordem ou da carga do núcleo atômico. A classificação periódica reflete não só as conexões, mas também as transformações reais dos elementos químicos e seus compostos”.
Aluno 9	“Cada elemento químico possui um número que lhe é característico, o número atômico. Quando os elementos químicos são organizados em ordem crescente de número atômico, ocorre uma periodicidade nas suas propriedades, ou seja, repetem-se regularmente elementos com propriedades semelhantes”.
Aluno 10	“Lei que define os 7 períodos da tabela periódica de Mendeleev”.

Fonte: dados da pesquisa.

No gráfico da Figura 5 se revela um comparativo entre as três categorias referentes às respostas do questionamento analisadas na questão 4 do questionário final.

Figura 5 - Gráfico comparativo entre as três categorias referente às respostas da quarta questão do questionário final: O que se entende por Lei Periódica dos Elementos?



Fonte: dados da pesquisa.

Na questão 5: “Existem outros tipos de periodicidade fora da Química? Se sim, dê exemplos”. Essa questão buscou verificar se os alunos conseguiram compreender o que seria periodicidade atrelando ao conceito a seu cotidiano. Embora na questão 4, menos da metade dos educandos conseguiram expressar corretamente o conceito de Lei Periódica, nesta questão, 29 das respostas registradas pontuaram que existem sim periodicidade fora do mundo da Química, citando exemplos concretos do cotidiano e 6 das respostas pontuaram que não existe. Algumas respostas podem ser identificadas abaixo.

Quadro 10 - Respostas dos educandos para a questão 5 do questionário final

Existem outros tipos de periodicidade fora da Química? Se sim, dê exemplos	
Aluno 1	“Sim, as estações do ano”.
Aluno 2	“Sim, as funções trigonométricas (seno, cosseno e tangente)”.
Aluno 3	“Sim, o ciclo menstrual é um exemplo”.
Aluno 4	“Sim, uma programação de uma emissora de televisão [...]”.
Aluno 5	“Sim, as fases da lua [...]”.
Aluno 6	“Não, isso só ocorre nas ciências [...]”.
Aluno 7	“Sim, qualquer ocorrência que tenha repetição regular, como por exemplo os dias da semana [...]”.
Aluno 8	“Sim, tudo que repete de forma consecutiva. Um exemplo é o movimento de rotação da terra que origina os dias e as noites e o movimento de translação que origina os anos”.
Aluno 9	“Sim, a forma que eu arrumo a casa é um exemplo de periodicidade que vem a se repetir na minha rotina”.
Aluno 10	“Sim, a nossa vida é toda periódica. A gente acorda, toma café, vai trabalhar, almoça, trabalha de novo, volta pra casa, dorme e no outro dia isso se repete novamente [...]”.

Fonte: dados da pesquisa.

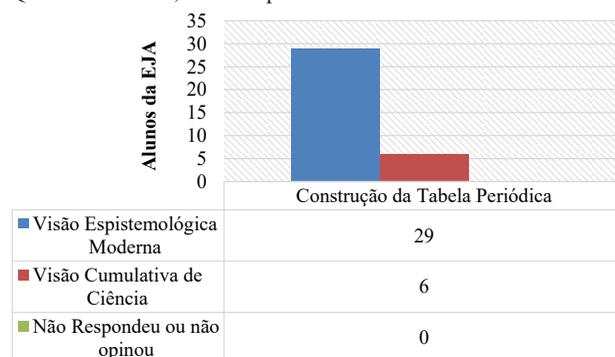
Gil-Perez et al. (2001) abordaram o problema dessa visão deformada da ciência, encontrada na não conexão entre as respostas dos educandos nas questões 4 e 5, que de modo geral, a faz a Lei Periódica parecer descontextualizada e socialmente neutra.

Para Nunes (2006), essa descontextualização da ciência apresentada à população gera expectativas no público quando não correspondem aos resultados que a ciência realmente oferece, devendo ser discutida e combatida, e este foi um dos temas tratados em nossa abordagem. Chalmers (1993) fala que essa visão não está restrita à mídia, mas também está presente em escolas e na vida cotidiana.

Aquela famosa frase “comprovada cientificamente” está o tempo todo presente nas propagandas de produtos diversos, em programas religiosos como modo de comprovar milagres, ou até mesmo invalidando outros saberes tais como: receitas da vovó, saberes locais, culturas indígenas e africanas, conhecimentos de povos originários, entre outros, que vem resultando na não aceitação de outras espécies de conhecimento. Fazer emergir estes saberes é o principal

desafio na abordagem da História da Ciência para uma Educação Científica faça significado para o aluno. No gráfico da figura 6 se revela um comparativo entre as três categorias referentes às respostas do questionamento analisadas na questão 5 do questionário final.

Figura 6 - Gráfico comparativo entre as três categorias referente às respostas do questionamento analisadas na questão 5 do questionário final: “Existem outros tipos de periodicidade fora da Química? Se sim, dê exemplos”



Fonte: dados da pesquisa.

Por este estudo, reitera-se o quão grande é o desafio de Ensinar Química, sendo ainda maior na Educação de Jovens e Adultos. Muitas vezes, os alunos da EJA apresentam dificuldades e, consequentemente, frustrações por não se acharem capazes de aprender química, e, por não perceberem a importância dessa disciplina no seu dia a dia (BONENBERGER, 2006; SILVA et al., 2021). Nessa perspectiva, por meio da utilização da História da Química foi possível proporcionar uma forma diferente de pensar, investir e agir na EJA, para que esta seja significativa para a realidade do aluno, tornando-se interessante para os mesmos, o que para Maldaner e Zanon (2007, p.78):

Os alunos, partindo de aspectos de suas vivências, compreendem processos químicos relacionados ao tema, ao mesmo tempo em que são levados a refletir sobre grandes questões temáticas vinculadas a contextos sociais, buscando a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, por meio da discussão de atitudes e valores.

Para inserção da História da Química em sala de aula é importante desenvolver a ideia de que a ciência foi e é construída por cientistas que se dedicaram muito, cometeram diversas tentativas frustradas até chegar a um resultado. Além disso, é de extrema importância ressaltar, em sala de aula, que existem diversos atores envolvidos em todo o processo de construção do conhecimento; não foi apenas um cientista que contribuiu para tais “verdades” que são conhecidas hoje, e, que essas contribuições, denominadas erroneamente como verdades, não devem ser tratadas como “imutáveis”, pois isso faz com que não se construa justamente uma abordagem não *maquiada* da História da Ciência

Sendo assim, pode-se inferir que esta proposta didática de inserção da História da Química, em sala de aula, permitiu aos educandos a formulação de boas concepções sobre a construção histórica da Tabela Periódica, reconhecendo o

papel fundamental deste instrumento ao longo da História da Ciência. Esse pode ser considerado um resultado importante, visto que nem todos os trabalhos que defendem a inserção da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, em sala de aula, trazem como estratégias didáticas possibilidades de aprender Química em contexto histórico.

4 Conclusão

A partir desta proposta didática, ficou evidente que os educandos apresentaram uma compreensão adequada dos principais aspectos de construção Histórica da Tabela Periódica identificadas na participação das atividades propostas em uma abordagem semipresencial da EJA. Os resultados obtidos contribuíram para a compreensão do processo histórico de produção de conhecimento científico, de forma significativa, na aprendizagem dos educandos, tais quais, a compreensão da classificação dos elementos químicos e das propriedades periódicas sem a necessidade de memorização.

A partir destas análises, ficou evidente que a Educação de Jovens e Adultos em uma abordagem não presencial precisa de uma metodologia que se preocupe mais com a realidade dos educandos da EJA, visto que os próprios alunos relatam a dificuldade de desenvolver um ensino não presencial. Desse modo, o currículo deve permitir certa flexibilidade do trabalho do professor para mobilizar diferentes estratégias de ensino.

Ao participarem da dinâmica apresentaram ideias de classificação dos elementos semelhantes com o que os respectivos cientistas que as propuseram, assim como, com os experimentos realizados na história que permitiram tais conclusões. Outro fator que corrobora para a compreensão dos educandos sobre o Ensino de Tabela Periódica por meio da História da Química foi observado pela análise nas respostas dos questionamentos, revelando a predominância de respostas com concepções coerentes sobre o assunto abordado.

Por fim, destaca-se aqui o papel fundamental de realizar discussões sobre a Tabela Periódica, sua importância para a ciência, e os processos de construção da mesma, antes da abordagem das propriedades periódicas que o currículo do Ensino Médio exige, para que os educandos entendam que essa é uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento científico. Reitera-se também a necessidade de uma abordagem coerente de História da Ciência, a fim de promover aos educandos a compreensão de que cada modelo de tabela já proposto foi fundamental para a construção do conhecimento que se tem hoje acerca da Tabela Periódica Atual.

Referências

- ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. *Sci. Educ.*, v.13, n.3, p.179-195, 2004.
- BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BASSALO, J.M.F. A importância do estudo da história da ciência.

Rev. Soc. Bras. Hist. Ciênc., n.8, p.57-66, 1992.

BONENBERGER, C.J. et al. O fumo como tema gerador no ensino de química para alunos da EJA. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Águas de Lindóia, SP, 2006.

BRASIL. Alunas e alunos de EJA. SECAD - Coleção Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Lei 9394/96. Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB. Brasília: MEC, 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm. Acesso em: 25 fev. 2020.

CHALMERS, A.L. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2002.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Resolução CEE nº 3.777/2014 de 13 de maio de 2014. Conselho Estadual de Educação. Secretaria de Estado da Educação. Espírito Santo: SEDU, 2014.

FORATO, T.C.M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e Natureza da Ciência em sala de aula. *Cad. Bras. Ensino Física*, v.28, n.1, p.27-59, 2011. doi: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n1p27>.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciênc. Educ.*, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GOMES, R.V.; MENDES, A.N.F. A História da Ciência no Ensino Superior: concepções de licenciandos em Química da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ Pernambuco). Anais... Recife/PE, UFRPE/UFPE, 2020.

KUHN, T.S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LAÇIN-SIMSEK, C. What can stories on history of science give to students? Thoughts of Science Teachers Candidates. *Int. J. Instruction*, v.12, n.1, p.99-112, 2019. doi: <https://doi.org/10.29333/iji.2019.1217a>.

LUCA, A. G.; VIEIRA, J. A colher que desaparece: uma abordagem histórica da Tabela periódica. *EDEQ*, v.1, n. 33, 2013.

MACHADO, A. H. Aula de Química: discurso e conhecimento. Ijuí: Ed. Ijuí, 2004.

MAIA, P.F.; JUSTIZ, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: Análise da Coerência. *Ciênc. Educ.*, v.14, n.3, p.431-450, 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000300005>.

MALDANER, O.A. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O.A (Org.). Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MARTINS, R.A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTÍNEZ, L.M.; PASCUAL, M.A.C. ¿Cómo presentan la historia de la química los libros de texto de Educación Secundaria? Un análisis desde la didáctica y los estudios históricos de la ciencia. *Rev Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las*

- Ciencias, v.16, n.1, p.1101, 2019. doi: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1101.
- MCCOMAS, W.F.; CLOUGH, M.P.; NOURI, N. Teaching aspects of the nature of science: a review of the literature with implications for effective NOS instruction. In: MCCOMAS, W.F. *Nature of science in science instruction*. Boston: Springer Academic, 2019.
- MEHLECKE, C.M. et al. A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da Tabela Periódica em livros didáticos brasileiros para o ensino médio. *Rev Electr. Enseñanza Cienc.*, v.11, n.3, p.521-545, 2012.
- MORAES, S.C. Alunos “diferentes” e saberes docentes. In: LOCH, J.M.P. et al. *EJA planejamento, metodologias e avaliações*. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- MOURA, C.; GUERRA, A. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências? *Rev. Bras. Pesq. Educ. Ciênc.*, v.16, n.3, p.725-748, 2016.
- NUNES, C. Ciência e TV: a união possível e desejável. *Ciênc. Cultura*, v.58, n.4, p.10-11, 2006.
- PEDUZZI, L.O.Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: UFSC, 2001.
- SILVA, J.C.S. et al. Química Encantada: O uso de jogos didáticos como ferramenta pedagógica na Educação de Jovens e Adultos. In: SILVEIRA, D.P.; SILVA, J.C.S.; SCHEFFER, D.C.D. *Diálogos e debates: um mosaico de saberes na contemporaneidade*. Cruz Alta: Ilustração, p.161-176, 2021.
- SIVICO, M.J. et al. Reflecting on teaching practice in the school environment: A necessary singular dialogue from the perspective of the chemistry student in Basic Education. *Research, Society and Development*, v.10, n.6, p.e9610615577, 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.1557710.33448/rsd-v10i6.15577>.
- TRASSI, R.C.M. et al. Tabela periódica interativa: um estímulo à compreensão. *Acta Scie.*, v.23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.
- VIGOTSKII, L.S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na Idade Escolar. In: VIGOTSKI, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2010.
- WHITAKER, M.A.B. History and quasi-history in physics education (Part I). *Physics Education*, v. 14, p.108-112, 1979a.
- WHITAKER, M.A.B. History and quasi-history in physics education (Part II). *Physics Education*, v.14, p.239-242, 1979b.