

Tabela periódica: uma proposta pedagógica para o ensino fundamental

Periodic table: a pedagogical proposal for elementary school

Tabla periódica: una propuesta pedagógica para la escuela primaria

Recebido: 12/01/2020 | Revisado: 29/01/2020 | Aceito: 15/02/2020 | Publicado: 29/02/2020

Alexandra Geronimo Lopes de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1750-5390>

Escola Municipal Deputado Hilton Gama, Brasil

E-mail: xandageronimodesouza@gmail.com

Sheila Pressentin Cardoso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1822-8420>

Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: shepressentin@gmail.com

Resumo

O artigo apresenta uma proposta pedagógica envolvendo tabela periódica aplicada em turmas do nono ano do ensino fundamental, utilizando recursos didáticos variados com características lúdicas e que permitam uma participação ativa dos alunos, com o objetivo de facilitar a apresentação de conceitos abstratos e simbólicos da química, favorecendo sua compreensão por parte dos estudantes. A atividade foi desenvolvida em duas etapas, com a primeira empregando a técnica da memória estimulada para identificar os conhecimentos dos alunos sobre a presença de elementos químicos no seu cotidiano, envolvendo seus nomes, símbolos e estado físico, e a segunda apresentando a tabela periódica a partir do uso de história em quadrinhos e atividade de pesquisa. Envolveu um estudo de caso, tendo como forma de coleta de dados a gravação das aulas, a produção de material por parte dos alunos e o diário de aula da professora. As etapas foram bem aceitas pelos alunos, permitindo a socialização de ideias e conhecimentos, com a participação ativa das turmas.

Palavras-chave: Ensino de Química; Recursos didáticos; História em quadrinhos.

Abstract

The article presents a pedagogical proposal involving a periodic table applied in classes of the ninth grade of elementary school, using varied didactic resources with playful characteristics and that allow an active participation of students, in order to facilitate the presentation of

abstract and symbolic concepts of chemistry, favoring their understanding by the students. The activity was developed in two stages, with the first employing the stimulated memory technique to identify students' knowledge about the presence of chemical elements in their daily lives, involving their names, symbols and physical state, and the second presenting the periodic table a from the use of comic books and research activity. It involved a case study, with the form of data collection being the recording of classes, the production of material by students and the teacher's class diary. The activities were well accepted by the students, allowing the socialization of ideas and knowledge, with the active participation of the classes.

Keywords: Teaching Chemistry; Didactic resources; Story in comics.

Resumen

El artículo presenta una propuesta pedagógica que involucra una tabla periódica aplicada en las clases del noveno grado de la escuela primaria, utilizando recursos didácticos variados con características lúdicas y que permiten una participación activa de los estudiantes, para facilitar la presentación de conceptos abstractos y simbólicos de la química, favoreciendo su comprensión por parte de los alumnos. La actividad se desarrolló en dos etapas, la primera empleó la técnica de memoria estimulada para identificar el conocimiento de los estudiantes sobre la presencia de elementos químicos en su vida diaria, involucrando sus nombres, símbolos y estado físico, y la segunda presentando la tabla periódica a del uso de cómics y actividades de investigación. Implicó un estudio de caso, utilizando la grabación de clases, la producción de material por parte de los estudiantes y el diario de clase del profesor como una forma de recopilación de datos. Las actividades fueron bien aceptadas por los estudiantes, permitiendo la socialización de ideas y conocimientos, con la participación activa de las clases.

Palabras clave: Enseñanza de la Química; Recursos didácticos; Historieta.

1. Introdução

Conceitos químicos são formalmente apresentados aos alunos no final do ensino fundamental, com destaque para temas como teoria atômica e tabela periódica. Com relação aos estudos envolvendo a tabela periódica (TP), César, Reis e Aliane (2015, p. 181) chamam a atenção para o fato de que o tema é trabalhado nos livros didáticos de forma repentina e descritiva, não despertando no aluno o interesse em pesquisar sobre os elementos químicos, ou como foram organizados, e sem o cuidado de realizar uma abordagem histórica o que leva

a uma estrutura que “muitas vezes envolve somente o plano abstrato, sem apresentar uma contextualização que correlacione os elementos químicos e sua presença em objetos do cotidiano do estudante, tornando o estudo da tabela enfadonho”.

Ferreira, Correa e Dutra (2016, p. 350) relatam que o ensino da tabela periódica é normalmente efetuado de maneira tradicional, com ênfase na memorização de nomes, símbolos e propriedades, pois “o uso de estratégias alternativas no ensino de química ainda é pouco frequente e, provavelmente, isto se deve à falta de clareza em relação aos objetivos pedagógicos que se pretende alcançar com o ensino desses conteúdos”. No artigo, os autores abordam trabalhos com propostas para a apresentação da tabela periódica com o uso de metodologias diversificadas, como jogos didáticos, atividades em grupo envolvendo leitura, pesquisa e debate, história da Química, e tecnologias da informação e comunicação com destaque para os softwares educacionais.

Por abordar conceitos abstratos, e geralmente sem a devida contextualização, percebe-se a necessidade ao estímulo do uso de metodologias diversificadas no ensino da tabela periódica que, além de atraírem a atenção do aluno, auxiliem na compreensão dos conceitos ao trazê-los para realidade, permitindo a ativa participação dos estudantes em atividades colaborativas e investigativas. Rocha e Vasconcelos (2016) chamam atenção para o fato de que os alunos trazem para a sala de aula um conjunto de conhecimentos e dificuldades, que ao se tornarem de conhecimento do professor podem servir para “propor um planejamento motivador valendo-se de estratégias de ensino variadas e contextualizadas que levem em consideração suas experiências” (Souza & Cardoso, 2019, p. 13).

Nesta perspectiva, este artigo apresenta uma proposta pedagógica na qual a tabela periódica foi trabalhada a partir do uso de metodologias e recursos didáticos diferenciados, visando facilitar ao aluno observar e obter informações diferenciadas sobre o tema o que, a princípio, favorece a uma formulação mais abrangente acerca dos conteúdos apresentados, contribuindo para o ensino desses conceitos na disciplina de Ciências do ensino fundamental.

2. Metodologia

A proposta pedagógica foi desenvolvida em duas turmas de nono ano do ensino fundamental II de uma escola pública do município do Rio de Janeiro, envolvendo 66 alunos com faixa etária média de quinze anos, sendo uma pesquisa qualitativa e participante (Creswell, 2010), envolvendo um estudo de caso (André, 1984; Ludke & André, 2017). A coleta de dados ocorreu a partir da gravação em áudio das aulas, que foram transcritas pela

pesquisadora, avaliação dos materiais produzidos pelos alunos, e o diário de aula da professora (Zabalza, 2004), todos analisados pela técnica da análise textual discursiva (Moraes, 2003). Foi aplicada por uma das pesquisadoras que atuava como professora de Ciências das turmas.

A primeira etapa da proposta pedagógica foi estruturada visando identificar o conhecimento prévio dos alunos a respeito de elementos químicos presentes em objetos de seu cotidiano, bem como o seu estado físico e símbolo, de acordo com a Figura 1.

Primeira etapa
Objetivo: Conceituar elemento químico e identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre elementos químicos presentes no seu cotidiano, seus nomes, símbolos e estado físico.
Conteúdos abordados: Elementos químicos: conceito, símbolo e características.
Estratégia Metodológica: Técnica da memória estimulada.
Materiais necessários: Slides com imagens de objetos comuns do nosso dia a dia; Projetor de imagens; Papel e lápis e Ficha para anotações.
Atividades previstas: Apresentação de imagens de objetos através de slides para que os alunos façam anotações sobre os elementos químicos identificados por eles nos objetos apresentados.
Duração: Duas aulas de 50 minutos.

Figura 1. Estrutura e atividades pertencentes à primeira etapa da proposta pedagógica
Fonte: autoras (2020).

A atividade fez uso da técnica da memória estimulada, que se caracteriza por apresentar ao aluno um conjunto de registros, neste caso imagens, que estão relacionados com atividades ou objetos do seu dia a dia (Falcão & Gilbert, 2005). Com o uso de um projetor de imagens a pesquisadora apresentou um total de 18 slides contendo imagens que serviram de base para os alunos preencherem uma ficha, onde indicaram o nome de um elemento químico que consideravam estar presente naquela figura, seu símbolo e estado físico. Vale destacar que os alunos já haviam estudado teoria atômica, quando foi trabalhado o termo elemento químico, contudo sem apresentar aos alunos seu conceito formal. As imagens usadas, apresentadas na Figura 2, foram selecionadas com o intuito de serem facilmente associadas à vivência dos alunos, ou relacionadas a conteúdos de Ciências já estudados nas aulas ou séries anteriores. A cada figura apresentada era realizada uma pausa para que fizessem suas anotações. Ao final da atividade houve um debate no qual os alunos e a professora discutiram sobre as imagens e os elementos químicos presentes.



Figura 2. Sequência de slides com figuras utilizadas na técnica da memória estimulada
Fonte: autoras (2020).

A segunda etapa da proposta pedagógica teve por objetivo apresentar a tabela periódica, dando ênfase à classificação dos elementos químicos, suas características e

organização, como apresentado na Figura 3. Como estratégia de ensino foi proposta a utilização de uma história em quadrinhos (HQ) organizada para atrair a atenção dos alunos e motivá-los para a temática, sendo lida junto com eles utilizando o recurso de um projetor de imagens. Em seguida foi proposta uma atividade de pesquisa, na qual utilizaram a tabela periódica para identificar propriedades e características de alguns elementos químicos.

Segunda etapa
Objetivo: Apresentar a tabela periódica e como os elementos químicos estão atualmente organizados.
Conteúdos abordados: Estrutura da Tabela periódica; classificação e organização dos elementos químicos.
Estratégia Metodológica: História em quadrinhos; atividade de pesquisa.
Materiais necessários: História em quadrinhos; projetor de imagens; banner da tabela periódica; tabela periódica impressa e folha de atividade de pesquisa.
Atividades previstas: Leitura da história em quadrinhos para introdução do tema com posterior apresentação da tabela periódica e interpretação de informações presentes na tabela periódica sobre os elementos químicos.
Duração: Três aulas de 50 minutos cada.

Figura 3. Estrutura e atividades pertencentes à segunda etapa da proposta pedagógica
Fonte: autoras (2020).

Iniciou com um debate relembrando a atividade da etapa anterior, com a posterior distribuição da HQ sobre a tabela periódica, presente na Figura 4, que apresenta um resumo de como ela está atualmente organizada. Para Santos, Silva e Oliveira (2016) as HQs são consideradas materiais que despertam a atenção do leitor devido ao seu aspecto lúdico e a linguagem na qual as informações são apresentadas, possibilitando uma prática da leitura nas aulas de química, o que é importante para auxiliar no entendimento dos conteúdos.

Os alunos fizeram uma leitura silenciosa e individual, e logo depois acompanharam uma leitura coletiva da HQ, com a professora realizando uma aula expositiva e dialogada de acordo com cada quadrinho da história. Posteriormente foram apresentados à Tabela Periódica no formato de banner para que pudessem visualizar e realizar uma atividade de leitura visual. Como dito por Santos, Silva e Oliveira (2016), é importante que o aluno saiba interpretar aquilo que está lendo, e neste sentido, entende-se que a TP é um texto rico em conteúdo e expressões.

Houve destaque para nomes e símbolos dos elementos, a classificação desses em hidrogênio, metais, ametais e gases nobres, a organização em grupos e períodos, a relação existente entre os períodos da tabela periódica e a distribuição de elétrons nas camadas eletrônicas, assim como as informações disponíveis sobre cada elemento.

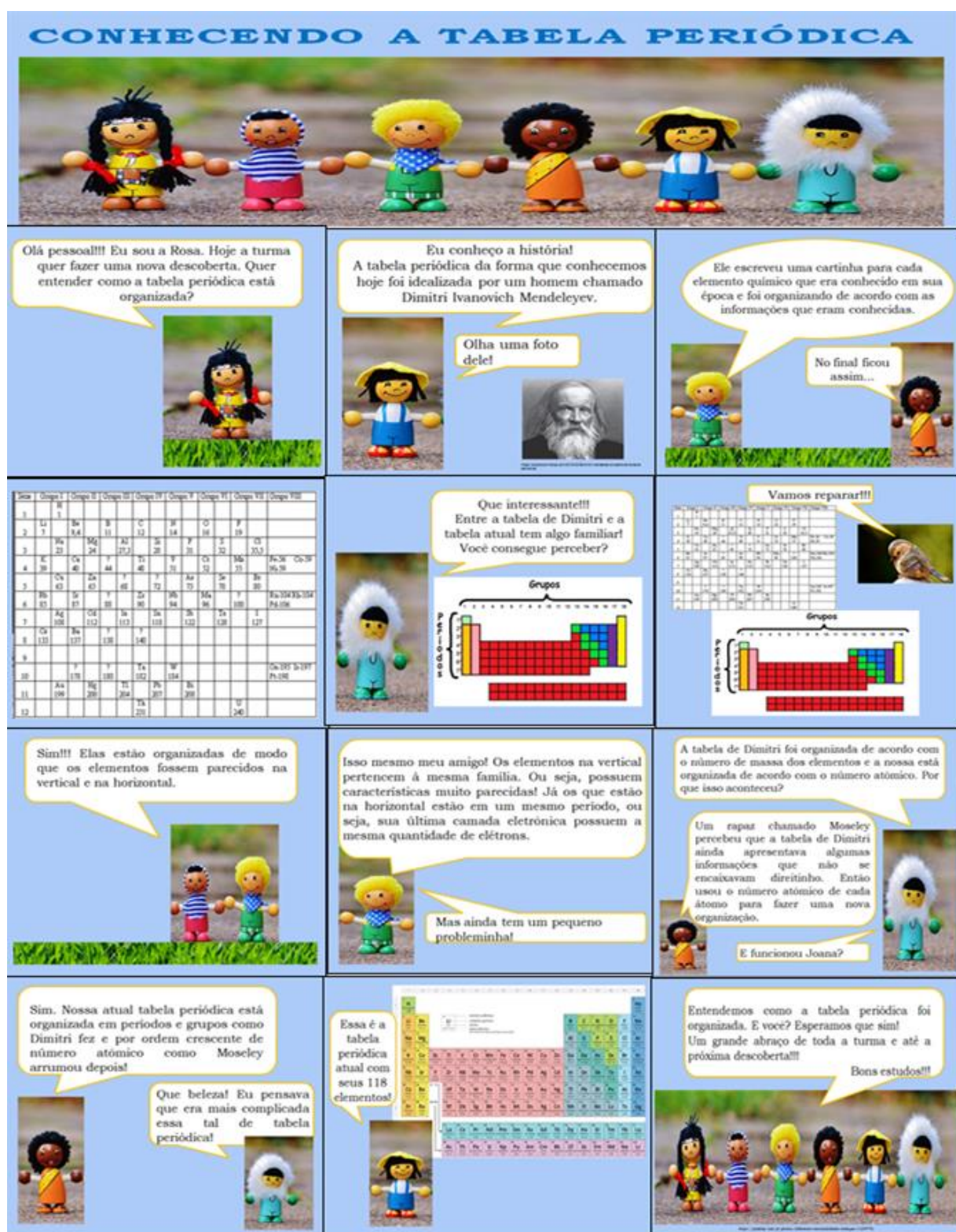


Figura 4. História em quadrinhos sobre a Tabela Periódica
Fonte: autoras (2020).

Conceitos envolvendo as propriedades periódicas, como eletronegatividade, raio atômico, dentre outras, também podem ser apresentadas pelos professores nesse momento da

aula. Contudo, por não fazerem parte das orientações curriculares do Município do Rio de Janeiro não foram incluídos neste momento.

Em seguida foi proposta a atividade de pesquisa e registro de informações sobre determinado elemento químico, na ficha apresentada na Figura 5, com o auxílio da TP impressa distribuída à turma, tendo como objetivo o manuseio da tabela por parte dos alunos.

Z	Nome do elemento químico	Símbolo	A	Estado físico	Classificação	Grupo	Período

Figura 5. Ficha para pesquisa com auxílio da Tabela Periódica
Fonte: autoras (2020).

Os elementos químicos de números atômicos 2, 7, 17, 35, 53, e 79 foram indicados visando a diversificação quanto ao estado físico, classificação, período e grupos a que pertenciam. Após o preenchimento da ficha a professora realizou um debate no qual foram trabalhadas as informações referentes aos elementos indicados, visando dirimir erros conceituais identificados durante a atividade.

3. Discutindo os Resultados

Ao iniciar a primeira etapa da proposta pedagógica observou-se que alguns alunos apresentavam dificuldade em se concentrar na atividade, apesar das explicações da professora sobre o seu objetivo. Contudo, logo nos primeiros slides foram entendendo a proposta e efetuando o registro a respeito de suas concepções sobre elementos químicos presentes nas imagens. Para melhor compreensão dos resultados cada imagem foi analisada separadamente, com a Tabela 1 apresentando as associações feitas pelos alunos durante a atividade da memória estimula.

A Figura 4a apresenta um cordão de prata, com quarenta alunos associando corretamente a figura a este elemento químico. Foi escolhida devido ao grande uso deste tipo de cordões. Cinquenta e seis alunos afirmaram ser um elemento encontrado no estado sólido, contudo, nenhum deles soube indicar seu símbolo. Quatorze alunos associaram a imagem ao Ferro e ao aço, que se constitui em uma liga metálica de ferro.

Tabela 1

Associações prévias dos alunos

Imagem	Elemento químico	Total de associações	Símbolo	Total de associações	Estado físico	Total de associações
1 Cordão de prata	Ferro	14	Fe	07	Sólido	56
	Prata	40	-	-	-	-
2 Hemácias	Ferro	61	Fe	17	Sólido	26
3 Creme dental	Flúor	63	F	08	Gasoso	07
4 Alianças	Ouro	62	Au	05	Sólido	45
5 Ovos	Potássio	03	K	03	Sólido	10
	Cálcio	22	Ca	11	-	-
6 Latas	Alumínio	63	Al	38	Sólido	48
7 Sal de cozinha	Sódio	55	Na	04	Sólido	54
8 Lápis	-	-	-	-	Sólido	15
9 Rodas de carros	Alumínio	12	Al	05	Sólido	55
	Ferro	11	Fe	01	-	-
	Magnésio	06	Mg	06	-	-
10 Placa Publicitária	Neônio	05	Ne	05	Gasoso	27
11 Banana	Cálcio	41	Ca	13	Sólido	40
	Potássio	04	K	02	-	-
	Ferro	16	Fe	04	-	-
12 Termômetro	Magnésio	11	Mg	10	Líquido	02
	Alumínio	03	Al	01	-	-
	Gálio	05	-	-	-	-
13 Ar em movimento	Oxigênio	54	O	12	Gasoso	53
	Hidrogênio	04	H	-	-	-
14 Esqueleto	Cálcio	45	Ca	18	Sólido	38
	Ferro	02	Fe	-	-	-
15 Palitos	Fósforo	28	P	04	Sólido	23
16 Areia	Sódio	01	Na	01	-	-
	Cloreto de sódio	02	-	-	-	-
	Cloro	02	-	-	-	-
17 Alvejante	Cloro	59	Cl	33	Gasoso	02
18 Fios	Cobre	56	Cu	04	Sólido	47

Nota. Fonte: as autoras.

A imagem da Figura 4b é um aglomerado de hemácias do sangue humano, pensada por terem os alunos do nono ano passado pelas aulas de Ciências onde estudaram as células sanguíneas e algumas das doenças associadas ao sangue. Em um primeiro momento sentiram dificuldade em reconhecer a imagem, contudo, quando questionados sobre as células do sangue e que doença pode estar associada a falta de nutrientes a resposta dos alunos foi a anemia, com sessenta e um deles fazendo sua associação ao elemento ferro. Apenas dezessete foram assertivos quanto ao seu símbolo e vinte e seis quanto ao estado físico.

A Figura 4c traz um creme dental, com sessenta e três alunos fazendo sua associação ao elemento químico Flúor. Todavia, apenas oito indicaram corretamente seu símbolo e outros sete seu estado físico.

Um par de alianças está presente na Figura 4d, com sessenta e dois alunos relacionando-as ao elemento ouro, e quarenta e cinco indicando corretamente seu estado físico. Nesta imagem os alunos não tiveram problema para realizar sua associação com um elemento químico, contudo houve dificuldade quanto a seu símbolo. Assim como já observado para o elemento prata, o nome do elemento ouro em latim não está relacionado com a grafia habitual dos alunos, o que pode ter levado a baixa associação símbolo/elemento.

Já a Figura 4e apresenta alguns ovos, com vinte e dois a associando ao elemento cálcio, possivelmente devido à casca do ovo. Onze alunos relacionaram corretamente este elemento ao seu símbolo e dez ao seu estado físico. O elemento químico potássio também foi registrado por três alunos.

Ao serem analisadas as associações da Figura 4f, que envolve latas de refrigerantes, percebe-se que os alunos não apresentaram dificuldade em associá-las ao elemento químico alumínio. Segundo suas falas existem pessoas próximas que exercem atividades de reciclagem deste produto, e este contato pode ter favorecido a associação da imagem ao correto elemento químico. Foram quarenta e oito acertos em relação ao estado físico e trinta e oito para seu símbolo.

O sal de cozinha (cloreto de sódio) é apresentado na Figura 4g, que possui em sua estrutura dois elementos químicos, o cloro e o sódio. Um total de cinquenta e cinco alunos associou esse produto ao sódio, havendo cinquenta e quatro acertos para seu estado físico, contudo somente quatro apresentaram corretamente seu símbolo, provavelmente devido à grafia de seu nome proveniente do latim (*Natrium*). Quanto ao elemento cloro, nenhum aluno o relacionou ao sal de cozinha.

Em relação ao elemento carbono, presente no grafite que compõe o lápis da Figura 4h, nenhum aluno fez associação a este elemento, havendo a indicação de que seria o carvão ou cinzas. Quando os alunos foram indagados sobre o porquê dessas associações, responderam que o lápis poderia pegar fogo e se transformar em cinzas, e quanto ao carvão destacaram o fato de se poder escrever com ele. Um total de quinze alunos indicou corretamente o estado físico deste elemento, evidenciando que esta associação parece estar ocorrendo em relação ao estado físico da figura apresentada, e não pelo elemento químico em destaque.

Quanto à Figura 4i, contendo rodas de carros de magnésio, o maior índice de associações ocorreu em relação ao estado físico do elemento químico, com cinquenta e cinco

indicações corretas. Apenas seis alunos registraram o nome do elemento e seu símbolo assertivamente. Outras associações foram feitas ao alumínio e ao ferro.

A escolha da Figura 4j deveu-se ao uso deste tipo de placas publicitárias no trajeto dos alunos até a escola. Como citado por eles, essas placas são utilizadas desde as lojas de reparos de roupas a lojas de venda de lanches, como açaí ou cafés, principalmente em suas localidades domiciliares. A associação entre imagem e o elemento químico neônio foi feita corretamente por cinco alunos que também o associaram ao seu símbolo, porém nenhum acertou seu estado físico.

As bananas, presentes na Figura 4k, se devem ao conhecimento popular sobre a influência advinda dos benefícios do elemento químico potássio presente nesta fruta, que minimiza as câimbras musculares, sendo que somente quatro alunos fizeram esta associação, com dois indicando corretamente seu símbolo. Os demais alunos a associaram ao elemento cálcio ou ferro, sendo que esses elementos também são encontrados na fruta, só que em quantidades menores.

Na Figura 4l o termômetro de mercúrio foi pensada devido ao seu uso nas medições de temperatura, por seu baixo valor comercial, se comparado ao termômetro digital. Cabe aqui registrar que mesmo conhecendo o termômetro de coluna de mercúrio, os alunos não reconheceram que o líquido que se dilatava no interior do aparelho era o elemento químico mercúrio. Como nenhum aluno relatou este elemento foi perguntado se teriam algum objeto desses em casa, onde muitos disseram que sim, mas não sabiam utilizá-lo. Em relação ao estado físico do elemento apenas duas associações foram corretamente realizadas, e quando indagados, os alunos disseram que era porque o líquido “sobe e desce dentro do termômetro”.

Já a Figura 4m foi incluída para representar o ar em movimento, com os alunos apresentando pouca dificuldade para associá-la ao elemento oxigênio, sendo encontradas cinquenta e quatro associações para este elemento, e quatro para o elemento hidrogênio. Este último também presente na composição do ar. Houve doze associações corretas ao símbolo do oxigênio e cinquenta e três para o estado físico.

O esqueleto humano, presente na Figura 4n, apresenta em sua composição diversos minerais, e entre eles estão o cálcio, o magnésio, o potássio e o sódio. Dentre esses elementos o cálcio é o mais abundante, e por esta razão a imagem foi pensada pela possível associação a este elemento. Quarenta e cinco alunos fizeram a associação ao cálcio, com dezoito identificando seu símbolo, e trinta e oito seu estado físico.

A Figura 4o possui palitos de fósforo, com vinte e oito alunos o associando ao elemento químico fósforo, com vinte e três indicando ser um elemento encontrado no estado

sólido, sendo que apenas quatro souberam indicar seu símbolo. Nas análises foram encontradas associações do palito com a pólvora. Esta imagem foi considerada pela possível associação dos palitos com o elemento químico fósforo, mesmo tendo conhecimento de que o fósforo encontra-se na parte exterior da caixa na superfície onde se risca o palito, enquanto que na sua ponta está o elemento químico enxofre, não sendo observada associação a este elemento.

A intenção da Figura 4p, com a imagem da areia, era sua associação com o elemento químico silício presente nas rochas da crosta terrestre. Embora os alunos já tivessem estudado sobre rochas nos anos anteriores, essa informação não foi observada nas anotações e houve associação da imagem a elementos químicos como sódio, cloro e magnésio, e a substância composta cloreto de sódio.

A imagem de um alvejante de roupas presente na Figura 4q foi pensada visando uma associação ao elemento químico cloro. De fato, cinquenta e nove alunos fizeram esta associação, com trinta e três indicando corretamente seu símbolo. Quanto ao estado físico, somente dois alunos acertaram indicando ser gasoso, enquanto cinquenta e quatro disseram ser líquido. Este número elevado de associações ao estado físico líquido se deve ao conhecimento popular que os alunos possuem. Para eles cloro, água sanitária e alvejante de roupas são os mesmos produtos.

Fios de eletricidade são apresentados na Figura 4r, havendo cinquenta e seis associações ao elemento cobre, e quarenta e sete ao seu estado físico. Mais uma vez a associação do elemento com seu símbolo foram baixos, correspondendo a apenas quatro registros.

Verificou-se que elementos como prata, ferro, flúor, ouro, alumínio, sódio, cálcio, oxigênio, cloro e cobre são bem conhecidos pelos alunos, provavelmente por estarem mais presentes e próximos do seu cotidiano. É importante mencionar a dificuldade que tiveram em diferenciar o estado físico do elemento químico com o estado físico da figura na qual estava inserido, assim como indicar corretamente o símbolo dos elementos cujos nomes diferem do latim para o português. Esses pontos precisam ser bem trabalhados com os alunos, já que o ensino dos elementos químicos no nono ano do ensino fundamental pode favorecer de forma positiva a continuação dos estudos sobre este tema nos anos subsequentes de ensino.

O conhecimento sobre os nomes de elementos químicos, seus símbolos e estados físicos, quando inseridos na dinâmica do cotidiano do aluno pode evitar possíveis erros ou acidentes, como por exemplo quando se falou sobre o elemento químico cloro, onde os alunos

associam este elemento gasoso e tóxico a produtos de limpeza, ou ainda, quando não identificaram a periculosidade do líquido no interior da coluna do termômetro de mercúrio.

Ao final da atividade houve um debate onde os alunos demonstraram bastante interesse em saber se suas inferências estavam corretas ou não. Vale destacar que o objetivo da atividade não era necessariamente que os alunos acertassem o elemento químico presente na imagem, mas sim identificar elementos químicos de seu conhecimento, e as associações aos seus símbolos e estado físico.

A segunda etapa da proposta pedagógica iniciou com os alunos sendo indagados sobre os elementos químicos vistos na etapa anterior e de como poderiam ser organizados. Foram informados que existem 118 elementos químicos organizados na forma de uma tabela, com alguns encontrados na natureza e outros produzidos em laboratório. Questionados sobre como estes elementos poderiam ser organizados, responderam que poderia ser por cores, estado físico, ordem de número atômico, ordem alfabética ou ordem crescente do número de massa. A professora concordou com essas possibilidades, explicando que cientistas ao longo do tempo foram propondo formas de organização dos elementos, chegando à atual estrutura na qual os elementos estão distribuídos por ordem crescente de número atômico.

Neste ponto a história em quadrinho foi distribuída, havendo o momento de leitura acompanhado pelas observações e comentários da professora sobre as informações presentes em cada um dos quadros, sendo então apresentada a atual configuração a tabela periódica na forma de um banner. Os alunos acompanharam as explicações de forma concentrada, demonstrando interesse em compreender o assunto, tecendo comentários e os relacionando com conceitos de teorias atômicas já estudados, como por exemplo: “Professora, o número de massa não era aquele que o Dalton usou para diferenciar os elementos? (aluno 1)”, “Professora, a gente já viu sobre essas camadas eletrônicas! Lembra que são nelas que os elétrons ficam girando em volta do núcleo? (aluno 2)”. De acordo com Madeira (2015) essa participação do aluno em momentos da aula anima e empolga, emprestando calor e vivacidade à aula incentivando, ainda, os mais introvertidos a participarem, sendo este um dos motivos para pedir e instigar a atuação do aluno em classe.

Tendo concluído a apresentação da TP, os alunos preencheram a ficha de pesquisa, sendo verificado que somente quatro deles as entregaram incompletas. Contudo, muitas das que foram preenchidas apresentavam informações incorretas e, dentre os erros identificados, destaca-se a grafia do nome de alguns elementos, com a ausência ou troca de acentos gráficos. Quanto à análise das informações sobre a massa atômica dos elementos foram encontrados registros que aparentavam falta de atenção em transcrever a informação da TP para a ficha de

pesquisa como, por exemplo, a massa do elemento químico nitrogênio que é 14 e foi registrada como sendo 1, ou o cloro, cuja massa 35 foi indicada como 3.

O estado físico dos elementos foi a informação que apresentou os maiores acertos, enquanto a classificação dos elementos sendo aquela com a maior quantidade de informações incorretas, dentre as quais citamos o elemento químico nitrogênio classificado como hidrogênio, metal e até gás nobre, os elementos cloro, bromo e iodo classificados como gases nobres ou ametais, e o elemento ouro indicado como metal alcalino, revelando que este tema necessitava ser revisto e melhor trabalhado. Em relação às anotações referentes aos grupos e períodos dos elementos foi possível perceber alguns erros de preenchimento, aparentemente também relativos à falta de atenção na atividade. Como exemplo, em algumas fichas os alunos indicaram na coluna referente ao período do elemento a quantidade de elétrons que esses possuem na última camada eletrônica.

Diante das análises das fichas de pesquisa percebemos que os alunos, de uma maneira geral, conseguiram identificar e compreender os conceitos referentes aos elementos químicos e tabela periódica que foram apresentados e discutidos nesta etapa. Os erros cometidos na indicação do nome dos elementos, seus símbolos e número de massa, parecem estar relacionados a pouca atenção na leitura das informações presentes na TP, e a dificuldade em entender a necessidade de se seguir regras (como no caso dos símbolos), além de sinalizar a falta de hábito em participar de atividades de pesquisa que envolvem a procura e o registro de informações.

Apesar de estavam de posse da tabela periódica os alunos erraram ao copiar as informações para a ficha de pesquisa. É importante ressaltar que o ato de ler fornece ao leitor o acesso às informações, amplia seu vocabulário, desenvolve sua criticidade e favorece o interesse na busca pelo conhecimento sobre assuntos variados que, além de estimular sua capacidade de raciocínio sobre diversas questões, também favorece as relações sociais. E mesmo diante de todos esses aspectos positivos do ato de ler, os alunos ainda apreciam pouco este hábito, e quando o fazem transcrevem informações de forma não apropriada, o que indica a necessidade de se investir e valorizar atividades que valorizem a pesquisa associada a leitura em sala de aula.

5. Conclusões

A proposta pedagógica descrita neste artigo teve como objetivo trabalhar conceitos envolvendo tabela periódica de forma lúdica e que permitisse uma participação ativa dos

alunos nas atividades previstas, além de fornecer aos professores de Ciências ou Química uma proposta motivadora que pode se ajustar as necessidades das escolas e as características das turmas.

Durante a atividade os alunos conseguiram identificar corretamente alguns elementos químicos presentes em itens do seu dia a dia, além de seu símbolo, fato que indica e reforça a opção pelo uso das concepções prévias dos estudantes, e sua relação com o cotidiano, para se trabalhar tabela periódica em uma vertente contextualizada e lúdica. O uso da técnica da memória estimulada atendeu as expectativas e objetivos propostos, sendo uma atividade que contou com grande participação dos alunos.

A utilização de uma história em quadrinhos como recurso didático foi considerada motivadora e importante para iniciar a apresentação da tabela periódica, sendo vista como uma opção aos constantes desafios que envolvem desenvolver práticas pedagógicas mais eficazes no intuito de sair da rotina normalmente observada em sala de aula. A combinação entre palavras e imagens, ou somente imagens, permite a articulação de diferentes temas do cotidiano, e por esta razão as histórias em quadrinhos aparecem como uma poderosa aliada para o ensino de ciências. Já o ensino com o auxílio da pesquisa orientada, a partir da interpretação das informações organizadas na tabela periódica, serviu para que os alunos buscassem respostas com autonomia e criatividade, investigando e refletindo sobre suas dúvidas, sendo papel do professor o de mediador desta aprendizagem.

Cientes de que este era o primeiro contato dos alunos com a temática tabela periódica, consideramos que as atividades desenvolvidas permitiram aos estudantes um ganho conceitual sobre o tema abordado. Os equívocos e erros observados mostram a complexidade do tema, que aborda uma grande quantidade de novos conceitos, regras e conteúdos abstratos, reforçando que o ensino da tabela periódica deve ser pensado e trabalhado de forma mais lúdica, contextualizada e participativa.

Referências

André, M. E. D. A. (1984). Estudo de Caso: seu potencial na educação. *Caderno de Pesquisa*, 49, p. 51-54.

César, E. T.; Reis, R. C.; & Aliane, C. S. M. (2015). Tabela Periódica Interativa. *Química Nova na Escola*, 37(3), p. 180-186.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.

Falcão, D.; & Gilbert, J. (2005). Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. *História, Ciências e Saúde-Manguinhos*, 12, (suplemento), p. 93-115.

Ferreira, L. H.; Correa, K. C. S.; & Dutra, J. L. (2016). Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. *Química Nova Escola*, 38(4), p. 349-359.

Lüdke, M.; & André, M. E. D. A. (2017). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. Rio de Janeiro: E.P.U.

Madeira, M. C. (2015). *Situações em que a aula expositiva ganha eficácia*. In: Congresso Nacional de Educação – PR, Curitiba: 2015.

Moraes, R. (2003). Uma Tempestade De Luz: A Compreensão Possibilitada Pela Análise Textual Discursiva. *Ciência & Educação*, 9 (2), p. 191-211.

Rocha, J. S.; & Vasconcelos, T. C. (2016). *Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química – SC, Florianópolis: 2016.

Santos, J. S.; Silva, A. da C. T.; & Oliveira, F. S. de. (2016). *Histórias em Quadrinhos no ensino de Química: o que tem sido produzido em revistas e eventos da área na última década*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química – SC, Florianópolis: 2016.

Souza, A. G. L. de; & Cardoso, S. P. (2019). Ensino, aprendizagem e o ambiente escolar na abordagem de conceitos de química. *Research, Society and Development*, 8 (11), p. e038111426.

Zabalza, M. A. (2004). *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Alexandra Geronimo Lopes de Souza – 60%

Sheila Presentin Cardoso – 40%