

O Ensino de Tabela Periódica: um olhar para alguns periódicos da área

Teaching the periodic table: a look at some journals in the field

La enseñanza de la Tabla Periódica: una mirada a algunas revistas del área

Cledir Paz Lopes (cledirpazlopes48@gmail.com)

Universidade Federal do Pampa - Unipampa, Brasil.

Denise da Silva (deniseds@unipampa.edu.br)

Universidade Federal do Pampa – Unipampa, Brasil.

Resumo:

O presente artigo traz um estudo da temática Tabela Periódica a partir de publicações num período de cinco anos, em dois periódicos, Redequim e QNEsc, considerados significativos para a área do Ensino de Química. O objetivo foi investigar o que vem sendo produzido sobre a Tabela Periódica (TP). A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa e quanto aos objetivos, caracteriza-se como uma revisão bibliográfica descritiva. Para a análise dos dados utilizou-se da Análise de Conteúdo, e dentre os resultados, encontramos dez publicações, com diferentes abordagens, que foram agrupados em quatro categorias de análise, quais sejam: O lúdico na Tabela Periódica, Contextualizando o Ensino da TP, Concepções sobre TP e Abordagens e inclusão para o ensino da TP. A partir deste estudo, observamos que foram desenvolvidas estratégias pedagógicas variadas, com o intuito de qualificar os processos de ensino e aprendizagem da TP. Consideramos esse manuscrito como uma sistematização de algumas práticas desenvolvidas, as quais buscam melhorar a compreensão dos conceitos de TP e que serve de apoio aos educadores na (re)elaboração dos seus planejamentos.

Palavras-chave: Tabela Periódica; Pesquisa bibliográfica sobre Tabela Periódica, Ensino de Química.

Abstract

This article presents a study of the subject: Periodic Table, based on publications found in a period of five years, including two journals, Redequim and QNEsc, considered significant for the area of Chemistry Teaching. The objective of the paper was to investigate what has been produced about the Periodic Table (PT) in this period of time. The research presents a qualitative approach, and in terms of objectives, it is characterized as a descriptive literature review. The data analysis chosen was the Content Analysis, and among the results, we found ten publications with different approaches, which were grouped into four categories of analysis, namely: The ludic in

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

the Periodic Table, Contextualizing the Teaching of PT, Conceptions on PT and Approaches and. Inclusion for the teaching of PT. From this study, we observed that varied pedagogical strategies were developed, with the aim of qualifying the teaching and learning processes of PT. We consider this manuscript as a systematization of some developed practices, which seek to improve the understanding of PT concepts and that support educators in the re-elaboration of their plans.

Keywords: Periodic Table; Bibliographic research on the Periodic Table, Chemistry Teaching

Resumen

Este artículo presenta un estudio del tema Tabla Periódica a partir de publicaciones a lo largo de un período de cinco años, en dos revistas consideradas significativas para el área de la Enseñanza de Química, Redequim e QNEsc. El objetivo fue investigar lo que se ha producido sobre la Tabla Periódica (TP). La investigación presenta un enfoque cualitativo y, en cuanto a objetivos, se caracteriza por ser una revisión bibliográfica descriptiva. Para el análisis de los datos se utilizó el análisis de contenido, y entre los resultados, se encontraron diez publicaciones, con diferentes enfoques, que se agruparon en cuatro categorías de análisis. Que son: Lo Lúdico en la Tabla Periódica, Contextualizando la Enseñanza de la TP, Concepciones sobre TP y Enfoques e inclusión para la enseñanza de la TP. A partir de este estudio, observamos que se desarrollaron diversas estrategias pedagógicas para calificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la TP. Consideramos este manuscrito como sistematización de algunas prácticas desarrolladas, que buscan mejorar la comprensión de los conceptos de TP y que sirve de apoyo a los educadores en la (re)elaboración de sus planes.

Palabras-clave: Tabla Periódica; Investigación bibliográfica acerca de la Tabla Periódica, Enseñanza de Química.

INTRODUÇÃO

As primeiras publicações em periódicos específicos da área de Educação/Ensino sobre o ensino de química no Brasil datam desde a década de 80, período em que se conferiu status à área de pesquisa no Ensino de Química. Esta vem se desenvolvendo como um campo científico de estudo, pesquisas e investigação, com propósitos de utilizar-se de teorias/modelos e de construções com publicação e divulgação próprias, principalmente quando se pensa em formar um novo profissional acadêmico e/ou pesquisador em ensino de Ciências/Química (SCHNETZLER, 2002).

Construir uma aprendizagem na área da Química requer muito estudo e uma abordagem contextualizada com o cotidiano dos estudantes. Dos diversos conceitos estruturantes desta ciência, temos o átomo e os elementos químicos e consequentemente

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

a Tabela Periódica, sendo que são os primeiros assuntos trabalhados nessa disciplina na Educação Básica.

A Tabela Periódica (TP) é um instrumento de consulta, responsável por mostrar aos estudantes os elementos químicos existentes com suas características/propriedades. É a partir desses conhecimentos que poderão ser trabalhados outros conteúdos da química, como constituição de substâncias, ligações, reações, entre outros. Assim, esse primeiro contato com a TP deve ocorrer de uma maneira atrativa que desperte o interesse em relação ao seu estudo e que os estudantes consigam relacionar onde são encontrados os elementos químicos em seu cotidiano (ROCHA et al, 2020).

Com o objetivo de conhecer o que vem sendo desenvolvido/produzido sobre as possibilidades de ensinar a Tabela Periódica, fez-se um estudo em dois periódicos da área do Ensino de Química, assim, analisou-se as publicações da Revista Química Nova na Escola – QNEsc e na Revista Debates em Ensino de Química – REDEQUIM nos últimos 05 anos.

Este estudo justifica-se pela necessidade de se conhecer sobre como os professores/pesquisadores vêm desenvolvendo esse conteúdo escolar, e que a partir dessa sistematização possamos, enquanto professores, (re) construir estratégias de abordagens, com o intuito de qualificar os processos de ensino e aprendizagem da TP para a Educação Básica. Nessa perspectiva podemos criar uma ponte de interação entre o conhecimento teórico e o conhecimento da/na prática.

QUÍMICA NO BRASIL: DA PESQUISA AO ENSINO DE QUÍMICA

Os estudos da Química iniciam-se, institucionalmente, no Brasil de forma lenta e gradual, se estabelecendo somente a partir do século XIX. No século seguinte é que temos, em 1920, a criação do primeiro curso superior, Química Industrial Agrícola, o qual estava relacionado com a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, no Rio de Janeiro, sendo precursora da Escola Nacional de Química (PORTO, KRUGER, 2013).

Segundo Silva (2011), em 1922 foi realizado no Rio de Janeiro o Primeiro Congresso Brasileiro de Química, o qual foi um evento bastante significativo e teve

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

grandes repercussões. A organização deste evento fundou uma associação de classe com o nome de “Sociedade Brasileira de Química - SBQ”.

Foi em 1934 que se criou o Departamento de Química, da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), sendo a primeira universidade do país. Considera-se que este departamento é a primeira instituição no Brasil criada com objetivos claros de formar químicos. Neste mesmo ano, surgem os primeiros Cursos de Licenciatura em Química, na USP e na Universidade do Distrito Federal (UDF), no Rio de Janeiro (LIMA, LEITE, 2018).

Nas décadas de 50 e 60, houve movimentos em busca de melhorias para o Ensino de Ciências, do qual a Química está inserida. Vários acontecimentos importantes marcaram essas décadas, como a organização de um grupo de professores universitários no Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), que objetivava promover a atualização dos conteúdos ministrados e dos materiais utilizados nas atividades práticas de laboratório.

A década de 70 está marcada pelo método positivista de Ensino de Ciências, que se caracteriza pela busca de formar cientistas. (SILVA, 2011). Frente às fragilidades desse modelo de ensino, vários foram os estudiosos que lançaram seu olhar e deram os primeiros passos para constituir a área de pesquisa em Ensino de Química no Brasil (SCHNETZLER, 2002).

Neste contexto, na década de 80, no ano de 1980, Áttico Chassot, à frente da emergente regional gaúcha da Sociedade Brasileira de Química (SBQ-Sul), organiza o primeiro Encontro de Debates de Ensino de Química (EDEQ), que desde então vêm se realizando anualmente e possibilitando o diálogo entre professores, estudantes e demais pesquisadores interessados pela qualificação do Ensino de Química (SILVA, 2011). Em 1982, surge outro importante evento, o Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) realizado na Unicamp, este foi um marco nacional, pois traz algumas definições para a área do Ensino de Química, e tem na abertura a fala do professor Malcon J. Frazer, da East Anglia – Inglaterra, em que conceitua a pesquisa no Ensino de Química:

i) consiste no aperfeiçoamento e aprendizagem de química; ii) utiliza teorias da psicologia, sociologia, filosofia, etc.; iii) utiliza técnicas, tais como: teses,

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

observações, entrevistas, questionários. Neste sentido, as diferenças entre pesquisas em educação química e em química são: i) investiga-se sobre pessoas e não sobre elétrons; ii) os resultados da pesquisa variam com o tempo e o local; iii) não existe ainda uma metodologia de pesquisa bem estabelecida e aceita; iv) não existe ainda um sistema de publicação bem estabelecido (FRAZER, 1982, apud SCHNETZLER, 2002, p.14).

Muito do que foi apresentado e discutido neste evento, mobilizou e incentivou a criação de espaços, talvez o mais importante deles seja a subdivisão do Ensino de Química na SBQ (SCHNETZLER, 2002). Tal importância pode ser observada no trabalho de Queiroz e Francisco (2008) onde apresentam o significativo número (1008 em sete anos) de trabalhos apresentados na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ).

A década de 90 é marcada pela reforma no Ensino Médio Brasileiro, em que o MEC (Ministério da Educação) de acordo com a LDB nº 9.394 de 1996 difundiu o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (PORTO, KRUGER, 2013). No que tange ao Ensino de Química e dos conhecimentos nele envolvidos, a proposta dos PCNEM traz que os mesmos sejam explicitados a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos. Assim, como modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas foram sendo conduzidas, a fim de causar uma ruptura com o ensino tradicional que ainda se estabelecia no ensino brasileiro (BRASIL, 1999).

Ao longo dessas décadas foram elaboradas diferentes políticas educacionais para promover as Ciências no ensino básico, incluindo a Química. No Ensino Fundamental a mesma foi inserida na componente de Ciências no último ano, e no Ensino Médio, veio na forma de disciplina específica, com oferta nos três anos. Atualmente, o que guia a organização curricular das escolas de Educação Básica é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual define as aprendizagens essenciais que os estudantes desenvolvem ao longo da Educação Básica (BRASIL, 2018).

O ENSINO DE QUÍMICA E A TABELA PERIÓDICA

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

Muito vem se discutindo das dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de Química, uma vez que o mesmo é desenvolvido de forma abstrata e conceitual, distante da realidade e compreensão dos estudantes (VEIGA, QUENENHENN, CARGNIN, 2012). Neste contexto, é importante ressaltar, que tais fragilidades apontadas, devem-se muito às críticas aos processos de formação inicial e continuada de professores. Sendo que grande parte dos docentes se utilizam apenas dos Livros Didáticos como instrumento pedagógico (LOBATO, 2007).

Diversas pesquisas têm apontado que ao se desenvolver os conceitos a partir de abordagens contextualizadas e/ou exemplificadas com o cotidiano se tem bons resultados. Neste contexto, o docente necessita compreender não só as diferentes abordagens dos processos sociais, mas como também ambientais dos quais os estudantes fazem parte, para entender que formar esses sujeitos como cidadãos críticos necessita ir além da identificação dos fenômenos científicos nos seus cotidianos. Para que esses estudantes compreendam a utilidade da ciência no seu dia a dia, melhorado sua capacidade de atuação na sociedade, uma vez que “a contextualização estimula atitudes e valores humanísticos e compreende (e não somente identifica) as manifestações científicas no cotidiano” (REPPOLD, RAUPP, PAZINATO, 2020, p.105).

Assim, é um desafio para professores elaborarem suas práticas, em que precisam pautar, com certa moderação, o caminho utilizado no processo ensino aprendizagem de forma que o conhecimento seja incorporado à consciência dos educandos (SOARES, 2019). Neste cenário, de buscas para a qualificação do Ensino de Química, foram desenvolvidos muitos trabalhos abordando sobre metodologias, produção de materiais didáticos, como jogos, entre outros recursos. A utilização de diferentes recursos já era prevista/mencionada nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1999).

Em seus estudos Soares (2016) apontaram que a partir dos anos 2000 houve um gradativo aumento do uso de atividades lúdicas, como os jogos no Ensino de Química. Ele atribui esse crescimento a funcionalidade das propostas, desde que bem inseridas, planejadas, teorizadas e aplicadas. Neste trabalho iremos trazer algumas considerações do que vem sendo desenvolvido no Ensino de Química referente à Tabela Periódica.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

Romano et al. (2017), apresentam como produziram e aplicaram um jogo que utilizou a Tabela Periódica como tabuleiro e cartas elaboradas conforme o conhecido jogo *Perfil*. Além dos conceitos, buscou-se trabalhar a questão das mulheres na descoberta de elementos químicos. Como resultado trouxe a interação professor-aluno, a dinâmica para a sala de aula e a relação com o contexto histórico e atual, além de mostrar a contribuição das mulheres na construção na área de Química.

No trabalho de Costa, Carvalho e Silva (2018) é apresentado um jogo didático, “Tabela Maluca”, que se caracteriza por um jogo de cartas e dicas, com o objetivo de reconhecer alguns elementos químicos a partir das suas propriedades e aplicações. Os autores consideraram que a atividade colaborou na aprendizagem dos conceitos, bem como despertou a curiosidade e a motivação nos estudantes.

Aliando jogos ao mundo virtual, Santos e Araujo (2017) descrevem uma proposta pedagógica em formato de jogo digital. O jogo “QUIMIF – O caçador de elementos químicos” com o objetivo de contribuir na aprendizagem dos estudantes quanto aos elementos e aos grupos da TP e seus usos no dia a dia. Como resultados observaram um aumento na média das notas dos alunos em comparação ao grupo que não utilizou a ferramenta. Em suas considerações os autores apontam que os jogos proporcionam um espaço de encontro, inclusão e de trabalho, sendo considerado um bom instrumento, pois se observou que criou significados para os estudantes e para os professores.

A utilização de recursos áudio visuais, como a Lousa Digital, tem sido tema de alguns debates, Sulzbacher (2019), traz um relato do uso dessa ferramenta, a partir do software da Tabela Periódica Interativa, em que se trabalhou com alguns elementos químicos, de interesse dos estudantes, numa turma do nono ano do Ensino Fundamental. Como considerações a pesquisadora pontua que a abordagem foi significativa, pois despertou o interesse dos educandos pelo conteúdo, além de trazer a necessidade de formação continuada de professores, para utilizarem em suas práticas as tecnologias.

Além das propostas supracitadas há também quem se preocupe com a linguagem que a Química apresenta, muito técnica, por vezes dificultando a compreensão. Neste sentido, temos o recente trabalho de Andino - Enríquez *et al.* (2021) que apresenta a adaptação da Tabela Periódica para idiomas ancestrais como o *Kichwa* que de acordo com os autores é uma língua nativa do Equador que mais de meio milhão de pessoas

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

falam com diferentes variações entre o país. A pesquisa dos autores explicita que as “línguas das minorias enfrentam processos de transformação e lutam contra muitas limitações sociais e linguísticas” (p. A) demonstrando que essa temática pode e deve ser abordada frente à carência de materiais didáticos para trabalhar a temática de estudo.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa a abordagem é qualitativa. Para Minayo (2001), este tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Quanto aos objetivos este estudo caracteriza-se como exploratório via pesquisa bibliográfica, a qual se caracteriza pelo levantamento ou revisão de materiais já publicados sobre um determinado tema/teoria, que direcionará o trabalho científico, neste sentido necessita de dedicação, estudo e análise pelo pesquisador (SOUZA, OLIVEIRA, ALVES, 2021). Segundo Gil (2002, p.44) a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Neste trabalho farão parte do *corpus* de análise os artigos publicados em dois periódicos, a Revista Debates e Ensino de Química (Redequim)¹ e a Revista Química Nova na Escola (QNEsc)².

A Redequim é uma revista que possui periodicidade quadrimestral que é divulgada nos meses de março, julho e novembro. Considerada como um periódico científico eletrônico que intenciona aumentar e divulgar as produções científicas que contribuam com a área do Ensino de Química e suas eventuais interligações. Já, a QNEsc apresenta periodicidade trimestral para a divulgação de trabalhos científicos voltados ao Ensino de Química. Este periódico está integrado à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química e configura-se como um espaço aberto para a

¹ Revista Debates em Ensino de Química (Redequim). Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/index>>

² Revista Química Nova na Escola (QNEsc). Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/?agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq>>

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

comunidade educacional, pois suscita debates e reflexões a respeito do ensino e aprendizagem de Química.

Em ambos os periódicos foram realizadas buscas a partir da palavra-chave “Tabela Periódica” nos últimos cinco anos de publicação, compreendendo a temporalidade de 2016-2020. Sendo assim, nessa fase da análise, foram encontrados um total de dez artigos. É preciso destacar que no ano de 2020 não houve em nenhuma das revistas publicações com essa temática.

Para a análise dos dados utilizou-se da metodologia de Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011), a qual configura como “Um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção dessas mensagens” (BARDIN, 2011, p. 47). A Análise de Conteúdo prevê três fases, que são: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização ou codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando que nosso *corpus* de análise, temos dez artigos, no quadro 1, apresentado a seguir, estão descritos os materiais selecionados. Neste podemos observar uma organização por ano de publicação, revista, título e os autores. Para melhor identificar cada um dos manuscritos, atribuiu-se um código, que é composto pela letra maiúscula A (artigo) seguido de um número em ordem crescente, assim temos A-1 à A-10.

Quadro 1 - Organização dos artigos selecionados para análise.

Código do artigo	Revista	Título	Autor	Ano
A1	QNEsc	Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica.	FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L.	2016

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

A2	REDEQUIM	Acerca da adaptação de um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica para as redes sociais.	SANTOS, A. C.; EICHLER, M. L.	2016
A3	REDEQUIM	Ensino de Química em espaço não formal: a discussão do conceito de Tabela Periódica no grupo escoteiro Velho Lobo – Goiânia – GO.	FERREIRA, V. R. F.; SANTOS, J. C. A.; SOUSA, M. V.; SOARES, M. H. F. B.	2016
A4	QNEsc	Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa.	WUILLDA, A. C. J. S.; OLIVEIRA, C. A.; VICENTE, J. S.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M.	2017
A5	REDEQUIM	Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com deficiência visual.	BASTOS, A. R. B.; DANTAS, L. M.; TEIXEIRA, R. L.	2017
A6	QNEsc	O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência Vivenciado no PIBID.	FIALHO, N. N.; FILHO, R. P. V.; SCHIMITT, M. R.	2018
A7	REDEQUIM	Dominó da Tabela Periódica dos elementos químicos.	DURAZZINI, A. M. S.; MACHADO, C. H. M.; REIS, A. C. R.; JAMBASSE, C.	2018
A8	REDEQUIM	Concepções de Estudantes do Ensino Médio sobre Tabela Periódica	VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S.	2018
A9	QNEsc	O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição com o Ensino de Química.	ANJOS, L. C. G.; MENON, A.; BERNARDELLI, M. S.	2019

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

A10	QNEsc	Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio.	VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S.	2019
-----	-------	--	--	------

Fonte: As autoras, 2021.

A partir da análise emergiram quatro categorias, baseadas nas abordagens que cada artigo traz, sendo elas: Categoria I) **O lúdico no Ensino da Tabela Periódica**; Categoria II) **Contextualizando o Ensino de Tabela Periódica**; Categoria III) **Concepções sobre a Tabela Periódica** e Categoria IV) **Abordagens e Inclusão para o Ensino da Tabela Periódica**.

No quadro dois, podemos observar como se distribuíram os artigos em cada categoria.

Quadro 2 - Organização dos artigos a partir das categorias que emergiram.

Tipo de abordagem	Quantidade	Códigos
O lúdico na Tabela Periódica	3	A2, A6 e A7
Contextualizando o Ensino da TP	2	A4 e A9
Concepções sobre a TP	3	A3, A8 e A10
Abordagens e Inclusão para o Ensino da TP	2	A1 e A5

Fonte: As autoras, 2021.

A seguir iremos apresentar as categorias, os artigos e o diálogo com os referenciais teóricos.

O LÚDICO NA TABELA PERIÓDICA

As atividades lúdicas, em especial a partir dos jogos, são frequentemente utilizadas para o Ensino de Química. Pois os professores entendem que essas abordagens são relevantes, uma vez que despertam o envolvimento, a motivação e interesse dos estudantes pelos conceitos de química, tornando a aula interessante e dinâmica (NETO, MORADILLO, 2016). Dos trabalhos analisados, tivemos três que trazem o jogo para o desenvolvimento do conteúdo de Tabela Periódica, como podemos observar.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

No artigo **A2**, Santos e Eichler (2016) adaptaram o jogo *Xenubi*® que consiste em um jogo de cartas para o estudo da TP voltado para as redes sociais, na modalidade multiplayer. Esta proposta emergiu devido ao fato que, segundo os autores, os jogos estão ganhando cada vez mais espaço e maior reconhecimento de suas potencialidades para abordagens no âmbito das disciplinas científicas.

Apesar da vasta disponibilidade de jogos que são encontrados para os mais diversos conteúdos curriculares nos mais variados espaços, o contexto das redes sociais ainda é pouco explorado. Dentro desta perspectiva, os autores apresentam uma análise de 15 jogos de cartas encontrados para as redes sociais (*Facebook*®, *Google Play*® ou na *Apple Store*®) com o objetivo de investigar e incorporar aspectos à modalidade multiplayer do jogo *Xenubi*.

No **A6**, Fialho, Filho e Schmitt (2018) argumentam que os Mapas Conceituais são ferramentas capazes de auxiliar no processo de construção dos saberes de Química, pois por meio destes é possível estimular os estudantes a organizarem as informações abordadas e posteriormente transformá-las em conhecimentos. Por este motivo os proponentes elencaram os Mapas Conceituais em formato de quebra-cabeça intitulado como “*Jigsaw Puzzle Concept Map (JPCM)*” para o estudo da TP e os elementos que a constituem.

Como principais resultados os autores destacam a relevância e empregar os Mapas Conceituais nas práticas pedagógicas, visto que os indicativos demonstram o interesse dos estudantes no decorrer da realização das atividades propostas e especialmente pela percepção da partilha de saberes e ideias referente ao tema realizada entre os pares.

O **A7** que foi um estudo redigido por Durazzini et al. (2018) apresenta a confecção e aplicação de um jogo de dominó da TP. O referido artigo aborda a importância da atividade lúdica para o ensino e o aprendizado de química, além da confirmação de um melhor desempenho quando uma atividade lúdica é aplicada corretamente.

Os proponentes justificam a escolha do jogo didático pelo fato de que este recurso tem se tornado uma excelente possibilidade que auxilia na construção de ensino e aprendizagem, especialmente em determinados conteúdos científicos nos quais

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

necessitam de memorização, como por exemplo, a TP e seus elementos químicos. Além disso, os autores enfatizam que a proposta da elaboração do referido jogo necessita de materiais de baixo custo o que viabiliza a aplicação em qualquer contexto educacional tornando-se uma atividade rápida, integradora, estimulante e diferenciada. Após a aplicação do referido jogo, obtiveram resultados positivos em relação não só a aprendizagem, mas também a aula diferenciada.

A partir dessas análises, observamos que a utilização dos jogos no ensino de química facilitou a compreensão dos conteúdos. O que corrobora com Moreira, Fonseca e Nascimento (2016) quando as autoras apontam que a utilização de jogos permite, por ser uma atividade prática, que estudantes sejam livres para traçar estratégias e experienciar. Pois no jogo é permitido ao educando criar, testar e refazer o raciocínio, para alcançar o objetivo, diferentemente de outras metodologias que inibem e/ou impossibilita no estudante o processo criativo. Nesta perspectiva, acredita-se no papel indispensável dos professores refletirem acerca da utilização da ludicidade na prática pedagógica como facilitadora dos processos de ensino e aprendizagem.

CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

A proposta de uma abordagem contextualizada para o Ensino de Ciências vem sendo apontada/defendida por vários autores/pesquisadores da área, pois são indicada nos documentos norteadores desde 1998, nos PCNs. Desta maneira percebe-se a necessidade de abordar os conteúdos com relações a realidade do estudante, assim permitindo aos mesmos a formulação de problemas que os desafie e incentive-os a aprender mais. Para que os mesmos consigam estabelecer relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeando modificações de comportamentos contribuindo no seu aprendizado em diferentes situações (SANTOS, MORTIMER, 2002). Em nossa pesquisa, encontramos dois trabalhos com essa perspectiva, como podemos observar a seguir.

No **A4**, Wuillda e seus colaboradores (2017) apresentaram uma pesquisa que teve como intenção desenvolver a temática ambiental durante o estudo da TP dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com os estudantes do Curso Normal. Para isso,

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

propuseram a construção de uma TP interativa utilizando materiais recicláveis, especialmente embalagens Tetra Pak®. O intuito de construir a TP reaproveitando estas embalagens foi de “[...] promover a conscientização social para preservação do meio ambiente” (WUILLDA et. al, 2017, p. 268).

Dentre os principais resultados, os autores destacam que o Projeto possibilitou a realização de abordagens, reflexões e problematizações relacionadas aos impactos ambientais suscitando as atitudes sustentáveis cotidianas e consequentemente colaborando para a formação subjetiva e coletiva cidadã. Além desses aspectos, os autores mencionam que a abordagem contextualizada favoreceu para que os estudantes percebessem as relações da química no seu dia a dia. Este fato facilitou o reconhecimento, organização estrutural e a aprendizagem da TP de maneira geral, especialmente no que se refere à disposição dos elementos químicos e suas propriedades periódicas.

No artigo **A9**, Anjos, Menon e Bernardelli (2019) destacam a relação entre os conceitos de nutrição envolvendo o contexto escolar e a alimentação. Esta proposta está relacionada a TP e os alimentos que os alunos consumiam, a fim de conectar estes com os elementos químicos. A partir disso, constatou-se que o tema alimentos proporcionou o estudo da química, puderam compreender os conteúdos abstratos e compreenderam a relevância do assunto no seu dia-a-dia.

Podemos observar nos trabalhos que, a contextualização e/ou exemplificação em diferentes perspectivas com o cotidiano, tornou a aprendizagem eficaz. Segundo Oliveira, Silva e Santos (2015) é responsabilidade do professor realizar a (trans)formação do ensino de Química, onde a sala de aula seja um espaço de conscientização, em que se trabalhem questões para além dos conceitos teóricos, que possa trazer discussões sobre aspectos éticos, morais, sociais-econômicos e ambientais, com o envolvimento dos educandos.

Na mesma perspectiva, Abreu (2010) traz uma reflexão sobre essa abordagem, quando:

Ressaltando a importância de interpretar a Química como uma linguagem capaz de permitir a compreensão crítica do mundo, defende a necessidade de se relacionar no ensino os diferentes tipos de saberes, como o científico, o

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

cotidiano e o popular, sem estabelecer hierarquias sociais entre os saberes e as pessoas. O resgate dos saberes popular constitui o grande diferencial de sua proposta, pois valoriza os produtores desses saberes e estimula o diálogo entre diferentes saberes, como forma de trabalhar a função social do ensino (ABREU, 2010, p.4).

Tal abordagem também é enfatizada nos documentos oficiais como a BNCC, a qual traz em uma das suas competências a valorização e a diversidade de saberes e vivências culturais, assim como a apropriação de conhecimentos e experiências que possibilite ao indivíduo o entendimento do mundo e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2018).

CONCEPÇÕES SOBRE TABELA PERIÓDICA

Nesta categoria tivemos três artigos, que apresentam abordagens diferenciadas, sendo um desenvolvido em um espaço não-formal de ensino e os outros dois em espaço formal. A definição segundo Vieira (2005, p.21) a educação não formal é aquela que acontece fora do ambiente escolar, podendo ocorrer em vários espaços, institucionalizados ou não, sendo “definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços não formais como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido”. E a educação formal tem um espaço institucionalizado para ocorrer, que no caso é a escola, sendo que a aprendizagem dos conteúdos ocorre de forma sistematizada (CASCAIS, TERÁN, 2014).

Em relação ao artigo **A3**, os autores Ferreira et al (2016) apresentam um trabalho que se desenvolvem conceitos de Química, mais especificamente os conteúdos de Tabela Periódica, em espaço não formal, no Movimento Escoteiro *Velho Lobo*, no município de Goiânia, no estado de Goiás.

Dentro do escotismo existem vários preceitos, sendo que um deles a compreensão do mundo/natureza a partir dos conceitos científicos. Por ser uma etapa, a Especialidade em Química, precisam ser desenvolvidos determinados conceitos a fim de que se progrida para a etapa seguinte. Neste sentido, organizaram-se atividades para tratar da Tabela Periódica. Estas foram desenvolvidas de acordo com a faixa etária dos

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

Escoteiros. Sendo aplicados em duas modalidades: Aplicação 1 com escoteiros entre dez e quatorze anos e Aplicação 2 com escoteiros entre sete a dez anos. A partir desta atividade os autores puderam mostrar que nos espaços não formais, como no Escotismo, podem ser trabalhados conteúdos que estão presentes no currículo escolar da Educação Básica, os quais buscam promover o ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos fora da esfera da educação formal.

No artigo **A8**, os autores trazem a análise de um questionário realizado com estudantes dos três anos do Ensino Médio, sendo estes na faixa etária entre 14 a 18 anos, sendo um total de 135 estudantes desse nível de ensino. O objetivo foi identificar as concepções mais recorrentes dos estudantes sobre Tabela Periódica ao longo desses três anos. Dentre as concepções encontradas, destacam-se algumas ideias alternativas sobre a construção histórica da Tabela Periódica e a necessidade de decorar este instrumento. Com essa forma de investigação percebeu-se que os estudantes reconhecem a importância da Tabela Periódica para o estudo da Química, bem como a função desta em fornecer dados importantes.

Já no artigo **A10**, os autores Vianna, Cicuto e Pazinato (2019), pontuam como foco de estudo as concepções de TP resultantes do ensino formal, os quais verificaram as concepções dos estudantes nas diferentes séries do ensino médio. Para a obtenção dos resultados, utilizaram um questionário com a finalidade de agrupar os alunos de acordo com suas respostas semelhantes. A partir dessa premissa, os autores obtiveram dados que apontaram as compreensões desses sujeitos, assim como também observaram as dificuldades de aprendizagem, como por exemplo, a necessidade de decorar a TP na tentativa de compreendê-la, além de como estabelecer relações entre os elementos químicos e sua aplicação no cotidiano. Assim, os autores acreditam que a partir dos dados apresentados, os mesmos possam contribuir com os professores, a fim de que avaliem suas práticas, com o objetivo de proporcionar um ensino que ultrapasse a aprendizagem mecânica, levando a uma aprendizagem significativa.

Podemos observar, a partir das análises destes três textos que, a aprendizagem de Química pode se desenvolver em diferentes contextos. Necessita que haja um bom planejamento, a compreensão das teorias da aprendizagem, que assegurem o bom desenvolvimento/entendimento. Chassot (2003) defende que se desenvolva uma

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

“Alfabetização Científica” na sociedade, independente dos espaços, pois se faz necessário conhecer/compreender os processos da Natureza e as relações sociais.

ABORDAGEM E INCLUSÃO PARA O ENSINO DE TP

Quanto a esta categoria obtivemos dois artigos com abordagens referentes aos recursos que podem ser utilizados no ensino da Tabela Periódica. O primeiro traz um estudo em que analisam, em publicações, como professores estão desenvolvendo o conteúdo da Tabela Periódica. O segundo aponta para produção de materiais com especificidades de ensino, por atender estudantes com deficiência visual.

Em relação ao artigo **A1**, Ferreira; Correa e Dutra (2016), apresentam uma análise das diversas estratégias relatadas em trabalhos publicados em revistas, anais de eventos, teses e dissertações, além de um estudo dos livros didáticos aprovados no Plano Nacional do Livro Didático - PNLD de 2012, sobre ensino da Tabela Periódica.

Quanto às considerações desta pesquisa, os autores apontam uma dificuldade de entendimento quanto aos aspectos negativos das proposições, pois observou-se pouca ou nenhuma reflexão sobre os critérios de avaliação da aprendizagem, o que dificulta a validação da estratégia utilizada. Outro fator encontrado é a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, mesmo havendo fragilidades de compreensão dos professores e suporte nas instituições de ensino. Apontam também que o uso da História das Ciências, contribuiu para a compreensão dos conteúdos de TP.

No artigo **A5**, Bastos; Dantas e Teixeira (2017) trazem a produção e avaliação da construção de materiais pedagógicos, neste caso a TP, acessíveis a estudantes com deficiência visual. Os sujeitos foram alunos cegos de uma classe especial. Buscou-se verificar a potencialidade deste instrumento, criado a partir das premissas do desenho universal da aprendizagem, da neurociência aplicada à educação e da temática da Educação Especial.

Como resultado obteve-se a viabilidade do instrumento, por conseguir desenvolver os conceitos químicos de natureza visual, vinculados a TP para estudantes cegos, garantindo uma aprendizagem a estes.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

Com a análise desses dois manuscritos, podemos corroborar com Nicola e Paniz (2016) ao afirmarem que, quando o recurso utilizado demonstra resultados positivos o aluno torna-se mais confiante, sendo capaz de se interessar por novas situações de aprendizagem e de construir conhecimentos mais complexos. E de acordo também com Melo e Gonzales (2020), ao afirmarem que os recursos didáticos possibilitam uma aprendizagem motivadora através do fornecimento de informações, orientam a aprendizagem e versam ao desenvolvimento das habilidades favorecendo uma melhor compreensão do conteúdo a ser estudado e propiciam aos estudantes ambientes de expressão e criação.

Desta maneira, após este estudo, que contemplou os artigos supracitados, podemos considerar que o Ensino da Tabela Periódica vem sendo discutido, por ter uma significativa importância para a compreensão da Química, seja em espaços formais ou não-formais, utilizando-se de diferentes abordagens, recursos e que atendam às necessidades dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o objetivo deste manuscrito é conhecer o que vem sendo desenvolvido, sistematizado e publicizado por professores e/ou pesquisadores da área sobre a Tabela Periódica, pois há a intenção de que este estudo possibilite nós educadores, além de outros profissionais da educação possam (re)construir saberes e qualificar ainda mais as suas práticas educativas. E nesta perspectiva podemos dizer que sim, há significativas produções nestes cinco anos que foram realizadas as análises. Salientamos o quanto a criatividade e a responsabilidade dos profissionais da educação são importantes, e que os “caminhos podem ser diferentes”, mas o objetivo é sempre qualificar os processos de ensino e aprendizagem.

Reafirmamos, a partir dos resultados, o quão é importante desenvolver os conteúdos da TP a partir de estratégias educativas que consideram o contexto, as exemplificações com o cotidiano, pois assim, tais abordagens potencializam a participação ativa dos estudantes no processo de aprender. Além de que, com base nas compreensões de TP outros conceitos importantes da Química serão melhores

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

entendidos, tornando a aprendizagem dessa ciência mais fácil e com significados para o desenvolvimento da consciência e da atuação crítica na sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. Contextualização e cotidiano: discursos curriculares na comunidade disciplinar de ensino de Química e nas políticas de currículo. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, 2010.

ANJOS, L. C. G.; MENON, A.; BERNARDELLI, M. S. O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição com o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, 2019.

ANDINO-ENRÍQUEZ, J. E. et al. Adaptação da Tabela Periódica ao Kichwa: Uma Língua Nativa do Equador. Publicado: **Journal of Chemical Education**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00383> - Acesso em: 08 de dez. 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASTOS, A. R. B.; DANTAS, L. M.; TEIXEIRA, R. L. Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com deficiência visual. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 fev. 2021.

CASCAIS, M. G. A.; TERÁN A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em Tela**, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 2003.

COSTA, L. L.; CARVALHO, G. S.; SILVA, T. P. Tabela Maluca: Um Jogo Didático Para Auxiliar na Aprendizagem do Conteúdo de Tabela Periódica. **V CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2018.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

DURAZZINI, A. M. S.; MACHADO, C. H. M.; REIS, A. C. R.; JAMBASSE, C. Dominó da Tabela Periódica dos Elementos Químicos. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2018.

FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica. **Química Nova na Escola**, 2016.

FERREIRA, V. R. F.; SANTOS, J. C. A.; SOUSA, M. V.; SOARES, M. H. F. B. Ensino de Química em Espaço não Formal: A Discussão do Conceito de Tabela Periódica no Grupo Escoteiro Velho Lobo Goiânia – Go. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2016.

FIALHO, N. N.; FILHO, R. P. V.; SCHMITT, M. R. O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência Vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, 2018

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - Atlas; São Paulo, 2002.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. Historicidade dos Cursos de Licenciatura no Brasil e sua Repercussão na Formação do Professor de Química. **REnCiMa**, 2018.

LOBATO, A. C. **A abordagem do efeito estufa nos livros de química: uma análise crítica**. Monografia de especialização. Belo Horizonte, 2007, CECIERJ.

MELO, M. V.; GONZÁLEZ, J. A. T. A Importância dos Recursos Didáticos Adaptados para Alunos com Deficiência Visual nas Aulas de Ciências e Química. **VII CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2020.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Petrópolis: Vozes, 2001

MOREIRA, M. F.; FONSECA, T. A. F.; NASCIMENTO, R. M. L. L. Metodologias com o uso Jogos e suas Contribuições para o Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática. **X ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo – SP, 2016.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEaD-Unesp**, 2016.

NETO, H. S. M.; MORADILLO, E. F.; O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, 2016.

OLIVEIRA, F. S.; SILVA, A. B.; SANTOS, J. S. **A Contextualização da Tabela Periódica para o Ensino de Química**, 2015. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br>
Acesso em: Jan. 2022.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil. 33º EDEQ – **Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório**. 2013.

REPPOLD, D. P.; RAUPP, D. T.; PAZINATO, M. S. A temática automedicação na abordagem do conteúdo de funções orgânicas: um relato de experiência do estágio de docência em Química. **Revista Insignare Scientia**, 2020

ROCHA, C.; BORDIGNON, A. P.; BÜTTENBENDER, M. D.; GONÇALVES, V. D. O.; SILVA, F. F. Construção da Tabela Periódica: uma alternativa no ensino de Química. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2020.

ROMANO, Caroline Gomes; CARVALHO, Ana Letícia; MATTANO, Isabella D.; CHAVES, Márcia R. M. e ANTONIASSI, Beatriz. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica. **Revista Virtual de Química**, 2017

SANTOS, A. V.; ARAÚJO, F. B. Utilização de Jogo Didático para o Ensino de Tabela Periódica. **Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS)**, 2017.

SANTOS, A. C. S.; EICHLER, M. L. Acerca da Adaptação de um Jogo Eletrônico sobre Tabela Periódica para as Redes Sociais. **Revistas Debates em Ensino de Química**, Especial EDEQ, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista ENSAIO– Pesquisa em Educação em Ciências**, 2002. Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 12 de jan. 2022

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004>>. Acesso em: 13 nov. 2003.

SILVA, D.; BRAIBANTE, M. E. F. **A Química dos Chás: Uma Temática para o Ensino de Química Orgânica**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria - RS, 2011.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. **REDEQUIM**, 2016.

SOARES, L. T. **Uma abordagem interativa para o ensino da Tabela Periódica**. Maura Chinelli, orientadora; Marcelo Marques, coorientador. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Niterói, 2019.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S., ALVES, L. H. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios E Fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, 2021.

Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022

SULZBACHER, R. Contribuições da ferramenta Tabela Periódica interativa para o ensino de química em Ciências. **Revista Insignare Scientia**, Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, 2019.

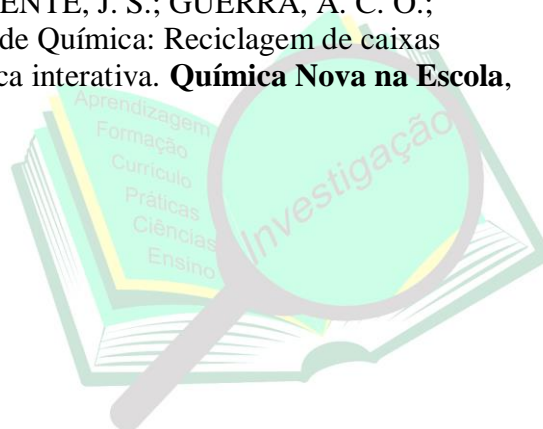
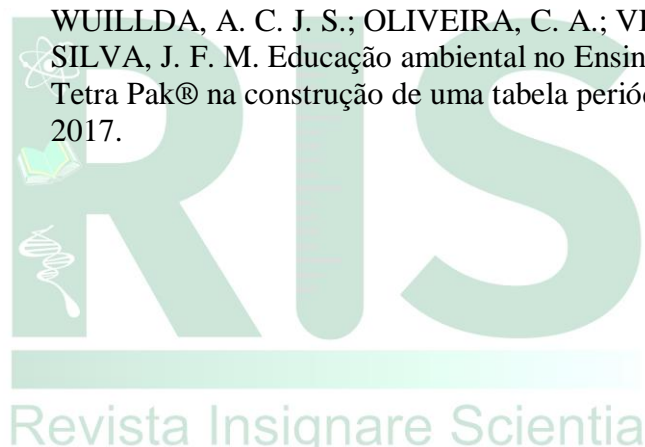
VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O Ensino de Química: algumas reflexões. **I Jornada de Didática – O Ensino Como Foco**, Londrina – PR, 2012.

VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S. Concepções de Estudantes do Ensino Médio sobre Tabela Periódica. **Revista Debates em Ensino de Química**, Especial EDEQ, 2018.

VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio. **Química Nova na Escola**, novembro 2019.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, 2005.

WUILLDA, A. C. J. S.; OLIVEIRA, C. A.; VICENTE, J. S.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M. Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa. **Química Nova na Escola**, 2017.



Recebido em: 19/04/2022

Aceito em: 30/11/2022