



Integrando Metodologia Ativa com a História da Ciência: Inovação na abordagem da Tabela Periódica

Jamily da Silva dos Anjos (IC)^{1*}, Alessandra Pereira Freire (IC)¹, Jailson de Sousa Júnior (IC)¹, Paola Bork Abib (PG)¹, Bruna Adriane Fary (PQ)¹

*jamily.mikika.129@gmail.com

¹ Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Laboratório de Ensino de Química, Campus Universitário Capão do Leão.

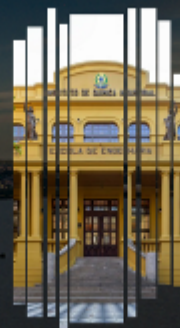
Palavras-Chave: Aprendizagem, Tabela periódica, Inovação.

Área Temática: (PIBID)

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo relatar e analisar o planejamento e o desenvolvimento de uma atividade, de caráter inovador, para o ensino da Tabela Periódica. Desenvolvida por bolsistas do PIBID, a ação foi realizada em quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio. Para a atividade foram desenvolvidos, pelos pibidianos, cubos de papel representando os elementos químicos e suas propriedades químicas. A metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas serviu de inspiração para o desenvolvimento das aulas, em que um problema fictício foi apresentado. Cada turma recebeu um conjunto de cubos e desenvolveu uma proposta diferente para organizá-los, tendo em vista que a metodologia utilizada necessitou da autonomia e criatividade dos estudantes. Ao final, foi discutida a história da construção da Tabela Periódica. A abordagem se mostrou inovadora no sentido de que os estudantes demonstraram compreender a importância da Tabela Periódica não apenas como instrumento de consulta, mas também, reconhecer aspectos lógicos e históricos que envolvem a sua construção.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi planejado e desenvolvido por licenciandos em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Enquanto grupo, os pibidianos estão organizados em três subgrupos temáticos: i) Inovação; ii) Educação Ambiental e iii) Experimentação. Essa divisão tem como característica o planejamento e desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas voltadas à cada um desses temas. Sendo assim, o presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma atividade realizada pelo subgrupo da Inovação. A Inovação segundo Messina (2001, p. 226) “é algo aberto, capaz de adotar múltiplas formas e significados, associados com o contexto no qual se insere”. Tendo em vista essa perspectiva, o conceito utilizado no projeto tem relação com a Inovação no ensino de Química como uma nova ou reestruturada abordagem que contribua de forma positiva e significativa para o aprendizado dos conteúdos de Química. Nesse sentido, para este trabalho foi pensado em uma atividade, neste contexto, a respeito da Tabela Periódica.



Decidiu-se pensar uma proposta inovadora para o conteúdo da tabela periódica tendo em vista que são diversos os conteúdos que se relacionam ao estudo da tabela periódica, pensada como importante ferramenta para o aprendizado de química. Dessa forma, se corrobora com a ideia de que “A Tabela Periódica está para a Química assim como a tabuada está para a Matemática. Não há como estudar Química ou trabalhar em um laboratório sem utilizar a tabela periódica e não há como trabalhar bem sem conhecer a ferramenta” (GONÇALVES, 2001, p. 3).

Além disso, a Tabela Periódica dificilmente é apresentada no contexto escolar com sua respectiva história (LUCA; VIEIRA, 2013). Isso pode gerar nos estudantes uma visão equivocada em relação a ela e o modo como é construído o conhecimento científico. Isso pode incorrer na impressão de que os elementos químicos surgiram de repente, como em um passe de mágica, assim como diz Pinheiro et. al (2015, p. 2):

A História da Ciência na sala de aula permite que o estudante perceba que os cientistas nem sempre acertam, que existem controvérsias e rupturas na produção do conhecimento científico e que o conhecimento dinâmico e pode mudar. Isso permite que a ciência não seja apresentada como algo dogmático e perfeito (PINHEIRO et. al, 2015, p. 2).

Além de reforçar a imagem do cientista como um gênio isolado, enquanto na verdade, sabe-se que existe toda uma influência sócio-histórica-cultural por trás de toda construção científica. O que é visto quando Loguercio e Del Pino (2006, p.71) afirmam que “Ao mostrar que cada conhecimento atual é resultado de um longo processo, que não bastam algumas experiências para mudar uma teoria, que os fatores sociais têm muito peso, pode-se começar a desmistificar a imagem da ciência”.

Baseando-se nisso, passou-se a pensar e buscar planejar uma atividade em que o aluno pudesse compreender aspectos da construção do conhecimento científico e se tornasse o protagonista no seu processo de aprendizagem, mediado por aspectos da História da Ciência. Foi assim que surgiu a ideia de realizar uma atividade inspirada em uma Metodologia Ativa para trabalhar a tabela periódica, buscando por aspectos inovadores no ensino desse tema. As Metodologias Ativas estão cada vez mais presentes no âmbito educacional, como é sugerida a sua importância por Berbel (2011, p.28) :

“As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras” (BERBEL, p. 28, 2011)

As quais são metodologias em que a liberdade do aluno e sua autonomia são fundamentais, visto que ele se torna responsável por sua aprendizagem, é preciso a elaboração de atividades prazerosas e que despertem o seu interesse e considerem o protagonismo.

A atividade da Tabela Periódica foi desenvolvida com base na metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas, onde é fornecido um problema real ou fictício, em que os alunos são os responsáveis por solucionar, através da sua própria criatividade, a situação proposta em questão. Como é importante o desenvolvimento da autonomia dos alunos, os professores agem como mediadores com pouco ou sem intervenção no trabalho dos estudantes, de forma com que eles possam agir criativamente, com liberdade inventiva (DEBALD, 2020).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar e analisar o planejamento e o desenvolvimento de uma atividade, de caráter inovador, para o ensino da Tabela Periódica.

METODOLOGIA

A atividade foi planejada através das reuniões semanais que antecederam a atividade e elaborada pelos pibidianos do subgrupo da Inovação. A elaboração ocorreu através de encontros extras para o desenvolvimento dos cubos que representavam os elementos, como pode ser observado na Figura 1:

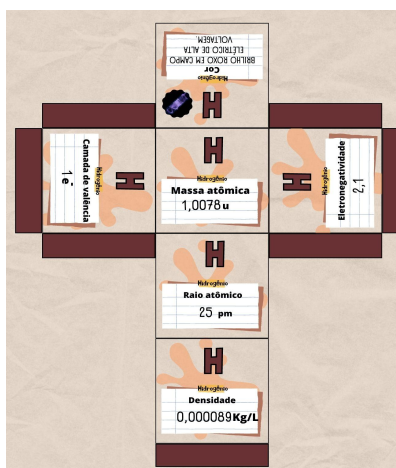
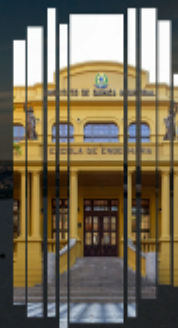


Figura 1: Representação do Hidrogênio.

Foi desenvolvida com quatro turmas de 1° ano do Ensino Médio de uma escola pública municipal, situada em Pelotas- RS. A atividade foi proposta e realizada em duas horas aulas de 45 minutos, uma seguida da outra em todas as quatro turmas. A aula foi dividida em quatro momentos.

No primeiro momento, ocorreu uma discussão inicial sobre o conteúdo, a fim de avaliar o que os alunos sabiam sobre e se seria possível dar continuidade à



atividade. Dessa forma, foi questionado à turma se sabiam o que era “periodicidade” e discutido sobre isso. Em seguida, a turma foi separada em quatro grupos e lhes foi fornecido um problema (Quadro 1) onde os estudantes foram inseridos num cenário fictício, no qual, os estudantes seriam cientistas e deveriam ajudar Mendeleev (um dos cientistas que se empenhou em organizar os elementos químicos na tabela) a resolver um grande problema, organizar os elementos químicos. Foi deixado o mais próximo possível da realidade que os cientistas enfrentaram na época, para tornar possível a organização da Tabela Periódica (da história de Mendeleev). Para que se sentissem mais próximos do contexto científico, os estudantes foram levados para realizar a atividade no laboratório da escola, um cenário diferente do que estão acostumados no seu dia a dia.

Quadro 1: Problema sugerido

Laboratório do Mendeleev

A sociedade de Química está um caos por estarem tentando uma organização dos elementos encontrados na natureza até então. O laboratório de Mendeleev convida o laboratório do Colégio Municipal Pelotense na investigação para a organização dos 42 elementos químicos conhecidos, em uma tabela com base em características comuns.

No segundo momento, foi dada liberdade para que os estudantes resolvessem o problema proposto e assim desenvolvessem a sua autonomia, como é previsto com o uso de metodologias ativas (DEBALD, 2020). Para auxiliar nesse momento, foi entregue uma simulação dos elementos químicos (dos grupos 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 até o sexto período) em formato de cubo, onde cada uma das seis faces apresenta uma propriedade, periódica ou não.

A primeira tarefa realizada por eles foi a organização desses elementos, cada grupo com os seus, de forma que a organização fosse periódica. Nesse ponto se destaca a importância da discussão inicial, a qual possibilita a realização dessa tarefa pelos estudantes. Ao fim da organização, cada grupo solicitou a presença do professor regente da turma, ou de algum dos PIBIDIANOS, explicando a eles sobre a racionalidade lógica utilizada e o porquê de sua construção.

No terceiro momento, toda turma foi unida novamente, com o intuito de organizar todos os elementos químicos em conjunto. Neste momento, foi estimulado o debate sobre qual seria(m) a(s) melhor(es) propriedade(s) para se pensar a organização dos elementos químicos na tabela periódica.

Após um debate, a turma foi convidada a montar sua própria Tabela Periódica, colocando os elementos químicos (cubos) em um cartaz na ordem que consideraram mais coerente. Ao finalizarem, deveriam apresentar sua percepção e construção ao professor e aos PIBIDIANOS. Partindo então para o último momento da



aula, foi apresentado pelos pibidianos por meio de slides a história da construção da Tabela Periódica, momento em que foram realizadas considerações relacionadas aos parâmetros e conceitos que os estudantes utilizaram para realizar a organização da Tabela Periódica. A fim de uma melhor avaliação, eles responderam a um questionário com cinco perguntas entregues no início da aula para irem respondendo ao longo da atividade sobre como organizaram a construção de sua Tabela Periódica.

A partir dos questionários entregues aos estudantes e das respostas obtidas, foi possível realizar uma análise de conteúdo, que

“constitui uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum” (MORAES, 1999, p. 2).

Vale destacar que, as respostas dos estudantes aos questionários foram o corpus da pesquisa. Além disso, com o intuito de garantir o anonimato dos participantes envolvidos na pesquisa, bem como, de facilitar o entendimento das informações utilizadas neste trabalho, realizou-se um processo de codificação, em que as turmas foram codificadas por T1, T2, T3 e T4, e. Enquanto os grupos por turma foram codificados por G1, G2, G3 e G4, ou seja, para cada turma há quatro grupos. Os elementos da tabela periódica foram distribuídos para cada grupo de acordo com o Quadro 2, onde se repetiu nas quatro turmas.

Quadro 2: Elementos químicos distribuídos por grupo

Grupo	Elementos Químicos
G1	Dos grupos 1 e 2 da tabela periódica conhecida.
G2	Dos grupos 13 e 14 da tabela periódica conhecida.
G3	Dos grupos 15 e 16 da tabela periódica conhecida.
G4	Dos grupos 17 e 18 da tabela periódica conhecida.

As respostas dos estudantes utilizadas como *corpus* de análise foram referentes às questões: “Qual(is) propriedade(s) o seu grupo escolheu?”, “Por que escolheram essa propriedade?” e “Como planejam organizar esses elementos?”. Essas deram origem a duas categorias e suas unidades de significados.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de conteúdo possibilitou a produção de duas categorias: (1) Propriedade escolhida e o porquê; e (2) Percepção dos estudantes sobre a organização dos elementos químicos na tabela periódica. Com isso, foi possível observar que aqueles que escolheram a (i) massa atômica como a propriedade periódica mais apropriada para a organização dos elementos químicos, foram os mesmos que justificaram que a escolheram por ser a que mais conheciam, como indicado por um dos grupos em sua resposta: “Porque é uma das que mais temos conhecimento” (T3G2). Como eram turmas que já estavam quase na metade do ano letivo, já haviam estudado algumas propriedades dos elementos químicos. Das que continham nos cubos, a massa atômica foi a mais trabalhada pelo professor das turmas anteriormente. Então, o fato de já a terem estudado há não muito tempo, acabou influenciando as escolhas de alguns grupos.

Enquanto os que escolheram (ii) outras propriedades - as quais poderiam ser a camada de valência, densidade, cor, eletronegatividade e/ou o raio atômico - justificaram que era o mais prático/fácil a se fazer, como pode ser observado em alguns fragmentos de respostas: “Pela facilidade em achar a ordem” (T1G3) e “Foi o nosso jeito mais fácil de entender e organizar” (T1G4). Embora houvesse a opção de escolher a cor dos elementos como uma propriedade para se organizar, nenhum grupo a escolheu. Também houve alguns grupos que escolheram mais de uma propriedade para a sua organização, pois perceberam que ao mesmo tempo que uma variava a outra também.

Para a categoria (2) de organização dos elementos, as respostas foram separadas em (i) ordem crescente; (ii) ordem decrescente; e (iii) ordem alfabética. Para os grupos que escolheram ordem crescente e decrescente das propriedades escolhidas, a justificativa mais recorrente foi por ser mais fácil de se organizar ou por ser melhor de visualizar uma forma de organização. Enquanto aos que escolheram ordem alfabética dos símbolos dos elementos químicos, justificaram ser porque é “como se lê” e como os elementos possuem as letras os simbolizando, pareceu fazer mais sentido para eles. Neste caso, pode-se observar que eles optaram por utilizar um conhecimento que já tinham e relacionaram com o problema posposto. Embora a ordem alfabética não tenha relação alguma com a classificação periódica, a liberdade inventiva por eles foi bem explorada. Utilizaram um conceito, mesmo que sem relação, que já conheciam para tentar encaixar com outro conceito ainda pouco conhecido.

Como tarefa final para cada turma, foi proposta a construção de uma Tabela Periódica única por turma. Neste momento, a discussão foi inevitável, pois na primeira tarefa alguns grupos escolheram propriedades e utilizaram lógicas distintas de outros grupos. Essa parte foi crucial para o desenvolvimento de uma racionalidade científica em grupo, já que o “conhecimento não é resultado de mentes isoladas ou gênios, trata-se de práticas coletivas, processos aos quais fatores sociais amplos e complexos são inerentes” (OLARTE, 2004, p. 135). Então, o



conhecimento é formado através dessa interação humana, assim como o fizeram. Desse jeito, cada turma utilizou uma forma diferente de organização, no entanto, no quesito relativo às propriedades envolvidas, algumas que foram eleitas se assemelham.

A T1 escolheu as propriedades referentes à massa atômica e camada de valência para organizar a sua Tabela Periódica. Como T1G2 explicou: “Organizamos os elementos por ordem da C.V. em ordem na horizontal, C.V. = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Utilizamos na vertical a massa atômica na ordem decrescente.” Ou seja, eles separaram os elementos químicos em grupos por camada de valência, para ter uma ordem mais coerente, colocaram em ordem decrescente de massa atômica.

A T2 escolheu a propriedade da camada de valência para a sua organização. T2G3 explica que “O laboratório escolheu usar a camada de valência como propriedade para organizar a tabela, pois foi a maneira mais coerente que achamos melhor. Os elementos foram organizados em uma fileira dos que possuem 1 elétron na C.V., outra com 2 elétrons e assim adiante.” Eles separaram os elementos em grupos pela camada de valência, horizontalmente. Desse jeito, os elementos variam tanto na diagonal quanto verticalmente, pois aumenta um elétron na camada de valência.

A T3 também decidiu escolher a camada de valência como uma propriedade periódica, mas a turma também quis relacionar com o raio atômico. Observa-se como T3G2 explica “Organizamos em linhas horizontais a camada de valência em ordem crescente de 1 ao 8. E em linhas verticais, os raios atômicos em ordem crescente também”. Como na T1, separaram os elementos por grupos com base na camada de valência e os dispuseram horizontalmente. Para ter uma lógica verticalmente, usaram o raio atômico em ordem crescente também.

A T4 resolveu utilizar a massa atômica para a sua organização. T4G3 explicou que escolheram a “Massa atômica, porque tinha em grande maioria. Fizemos de casa em casa pela ordem decrescente”. Primeiro eles organizaram por ordem decrescente em linha horizontal, mas ao perceberem que não iria caber no cartaz todos os elementos químicos disponíveis na atividade, resolveram testar outro método. Separando os mesmos, como por exemplo, começou pelo grupo de 200 onde a centena é de número dois, segundo grupo para o de 100 com a centena de número 1 e o próximo grupo foi direto para a dezena de número 8, pois não havia nenhum elemento na casa dos 90u de massa atômica. Essa foi a primeira observação que fizeram, a falta de alguns elementos que deixariam a organização deles com espaços vazios.

Cada turma chegou em seu resultado através de debates e discussões, onde muitas conseguiram o fazer com muito afino. Porém, ao comparar os resultados de cada turma e com os seus perfis, puderam ser observadas algumas questões. Para melhor explicação, vão ser comparadas duas turmas com perfis bem diferentes: a T2 e a T4.

Com a experiência do PIBID, já era conhecido o perfil de cada turma, pois os pibidianos já vinham as acompanhando há um tempo. Por isso, já se sabia que a T2



era uma turma, normalmente, mais tranquila em sala de aula pois quando o professor responsável pela turma estava ministrando a aula, a turma sempre ficou atenta. Enquanto na T4, quando estavam na mesma situação, a turma era mais complicada e demonstrava um certo desinteresse pela aula. Foi observado que os estudantes não realizavam os exercícios que o professor fornecia sobre os conteúdos, o oposto ocorria na outra turma.

A atividade da Tabela Periódica com base em uma metodologia ativa, aplicada nas duas turmas da mesma forma, obteve uma reação diferente em cada uma. Na T2, os estudantes tiveram certa dificuldade ao trabalhar em grupo e foi observado que eles tinham medo de errar porque quando apresentaram sua organização, demonstraram receios ao expressarem “não sei se está certo” e “acho que fizemos errado”, porém a questão não era acertar ou errar, mas sim resolver o problema. Na última etapa, na qual tinham que discutir e debater, alguns não deram muito sua opinião quanto os outros. Ao ser dada liberdade a eles, ficaram perdidos e sem saber o que fazer.

Já na turma T4, surpreenderam ao agir interessadamente desde o primeiro momento até o final da aula. Os estudantes, normalmente desinteressados, realizaram todas as tarefas propostas e no momento em que a liberdade foi dada a eles, agiram criativamente. Nos debates, todos da turma discutiram e deram as suas respectivas opiniões até entrarem em um consenso. Sem contar que foi a única turma em que não escolheu a propriedade camada de valência. Ao final da aula, aplaudiram antes de irem embora, expressando os seus contentamentos com a aula.

Dessa forma, pode-se observar que em algumas turmas certas metodologias servem mais que outras. Na T2, não deu errado a metodologia ativa, mas precisou de mais auxílio e isso ocorre porque eles estão mais acostumados com a metodologia tradicional, a qual também funciona com eles. Enquanto na T4 a metodologia ativa foi mais eficaz que a metodologia tradicional, a qual não funciona muito bem.

Com a apresentação de slides sobre a história da construção da tabela periódica, os estudantes puderam se identificar diversas vezes. Como quando a T4 se questionou sobre a ausência de elementos, conseguiram se enxergar ao ser falado sobre isso na tabela de Mendeleev (CRIDDLE, C.; GONICK, L., 2013). Essa última parte acabou sendo bem mais expositiva do que dialogada, mas mesmo assim os estudantes ficaram atentos porque estavam curiosos sobre como que na realidade ocorreu o problema que tiveram que resolver. O que corrobora com a ideia de que

Ensinar corretamente ao aluno como a tabela foi construída significa ensiná-lo como o homem pensa em termos de ciência, para que, através das informações recebidas, o aluno possa chegar à compreensão unilateral da realidade e do papel da Química, não adquirindo tais informações passivamente (TRASSI et al., 2001, p. 1336).



Ou seja, apresentar a História da Ciência permite aproximar o estudante daquela realidade. As turmas que realizaram a atividade, puderam se sentir cientistas e não porque realizaram algum experimento como normalmente é relacionado, mas sim porque através de um problema eles investigaram possíveis causas, elaboraram hipóteses e definiram táticas ou meios para a resolução do problema, com base em tentativas e erros. Foram capazes de serem responsáveis pela própria aprendizagem ao não ter interferência do professor ou pibidianos, onde apenas respondiam e auxiliavam quando eram chamados, mas sem induzi-los a chegar em alguma resposta. Isso evidencia a importância de novas abordagens no ensino da tabela periódica, tendo em vista que a

“(...) inovação educacional é intencionalmente deliberada e conduzida com a finalidade de incorporar algo novo, que resulte em melhoria no âmbito da instituição escolar, em suas estruturas e processos, visando ao êxito de sua função social. Desse modo, falar sobre propostas inovadoras em educação significa levar em conta a intenção de mudança nas instituições educativas, os resultados esperados e as finalidades da educação” (PRYJMA et al, 2023)

No caso, foi a articulação entre metodologia ativa com a História da Ciência o que evidenciou uma melhor compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo de periodicidade e também um reconhecimento sobre a Tabela Periódica. No início, ao questionar se eles sabiam o que era periodicidade, muitos não sabiam como relacionar isso com a Tabela Periódica, ao fim da aula conseguiram compreender isso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade cumpriu com o objetivo de trabalhar a Tabela Periódica de forma ativa, de caráter inovador, bem como de conhecer a sua história e de reconhecer essas características humanas que os conteúdos de Química têm. Portanto, conclui-se que a abordagem inovadora no ensino da Tabela Periódica foi eficaz, pois se tornou uma atividade prazerosa para os estudantes e por isso a realizaram com sucesso. Os estudantes puderam se sentir cientistas, como também refletiram criticamente ao debaterem e discutirem um problema. A atividade explorou a autonomia e a criatividade dos estudantes, aspectos da Metodologia Ativa. É uma abordagem inovadora porque não é comum se trabalhar a Tabela Periódica de forma ativa, como foi trabalhada.

REFERÊNCIAS

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 25, 27 mar. 2011. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>.



CRIDDLE, C.; GONICK, L. (2013). **Química Geral em Quadrinhos**. São Paulo: Blucher.

DEBALD, Blasius. **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020. 157 p.

GONÇALVES, José Carlos. **Tabela atômica: um estudo completo da tabela periódica**. Curitiba: Editora Atômica, 2001. 265 p.

LOGUERCIO, Rochele D. Q.; PINO, José C. D. **Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química**. ACTA SCIENTIAE, v. 8, n. 1, p. 67-77, 2006.

LUCA, Anelise Grünfeld de; VIEIRA, Josué. **A colher que desaparece: uma abordagem histórica da tabela periódica**. In: ENCONTROS DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 33., 2013, Ijuí. Anais [...]. Ijuí: Edeq, 2013. p. 1-6.

MESSINA. **Mudança e inovação educacional: notas para reflexão**. Cadernos de pesquisa, n. 114, p. 225-233, 2001.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, v. 22, n. 37, p.7-32, 1999.

OLARTE, Mauricio N. **Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y la guerra de las ciencias**. Revista Educación y Pedagogía, v. XVI, n. 40, p. 131-139, 2004.

PINHEIRO, Barbara C. S. et al. **O uso de aspectos históricos das reações químicas como base para a proposição de estratégias didáticas**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, p. 1-7, 24-27 Novembro 2015.

PRYJMA, Marielda Ferreira; BRIDI, Jamile Cristina Ajub; STREMEL, Silvana. **Currículo e formação de professores: considerações sobre o desenvolvimento profissional**. Curitiba: Edutfpr, 2023.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E.; TOLEDO, E. A. **Tabela Periódica interativa: um estímulo à compreensão**. Acta Scientiarum, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/2757>. Acesso: 10 de agosto de 2023.