

O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA COM USO DE TDC POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TEACHING THE PERIODIC TABLE USING TDC THROUGH RESEARCH-TRAINING-ACTION IN SCIENCE TEACHING

Jonathan Grützmann Fin¹, Judite Scherer Wenzel²

RESUMO: Este estudo contempla a Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC), considerando os pressupostos da abordagem Histórico-Cultural (HC), no ensino de conceitos e propriedades da Tabela Periódica. A proposta de pesquisa da prática, foi desenvolvida no contexto de uma turma de nono ano e iniciou com a problematização do conteúdo, incentivando a compreensão e apropriação dos conceitos e termos científicos. Como instrumento mediador, escolhemos a leitura de TDC, por meio do capítulo 16 do livro "Tio Tungstênio", que ofereceu uma narrativa acessível e possibilitou contextualizações. Em grupos, os estudantes enfrentaram desafios práticos relacionados à Tabela Periódica, por meio de problemas elaborados e que deveriam ser resolvidos. Os resultados indicaram algumas lacunas de conhecimento, mas também evidenciaram apropriação de conceitos e termos científicos. Por fim, destacamos a metodologia da IFAEC como forma de integrar teoria e prática, promovendo participação e desenvolvimento crítico, potencializando uma aprendizagem mais contextualizada tendo o professor como mediador.

Palavras Chaves: Investigação-Formação-Ação, Histórico-Cultural, Tabela Periódica.

ABSTRACT: This study contemplates Research-Training-Action in Science Teaching (IFAEC), considering the assumptions of the Historical-Cultural (HC) approach in teaching concepts and properties of the Periodic Table. The practical research proposal was developed in the context of a ninth-grade class and began with problematizing the content, encouraging the understanding and appropriation of scientific concepts and terms. As a mediating instrument, we chose the reading of TDC, through chapter 16 of the book "Uncle Tungsten", which offered an accessible narrative and enabled contextualization. In groups, students faced practical challenges related to the Periodic Table, through elaborate problems that had to be solved. The results indicated some gaps in knowledge, but also showed the appropriation of scientific concepts and terms. Finally, we highlight the IFAEC methodology as a way of integrating theory and practice, promoting participation and critical development, enhancing more contextualized learning with the teacher as mediator.

Keywords: Investigation-Training-Action, Historical-Cultural, Periodic Table.

1 INSTIG(AÇÃO)

No contexto do ensino de Ciências, tem sido cada vez mais evidente a necessidade de repensar abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem que se baseiam basicamente na transmissão e memorização de conteúdos. Frente a isso, compreendemos que ensinar Ciências numa perspectiva investigativa e pela mediação do professor, pode potencializar no estudante a compreensão do conhecimento.

De acordo com Vigotski (2009) a aprendizagem do sujeito se dá por meio de processos de interação e mediação entre a sociedade, o sujeito e o objeto. À luz do referencial Histórico-Cultural (HC), compreendemos nesta prática, que a leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) se caracteriza como um instrumento mediador e o professor atua como o intermediador.

1  <https://orcid.org/0000-0003-1551-6221> - Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, RS UFFS/Brasil), Bolsista UFFS. (jonathan.fin26@gmail.com)

2  <https://orcid.org/0000-0002-6601-2990> - Doutora em Educação nas Ciências pela Unijuí-RS. Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. Professora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), (UFFS/Brasil). (juditescherer@uffs.edu.br).

Para isso, em sala de aula, ao trazer a linguagem Química pela via da leitura do TDC o professor a apresenta com contextualizações históricas e científicas e assim, potencializa a compreensão dos termos científicos.

Desenvolvemos uma proposta de aula que busca instigar a participação dos estudantes, tendo em vista a importância das interações e do diálogo na compreensão do conteúdo. Os pressupostos teóricos estão embasados no modelo de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC), o qual é permeado por movimentos que envolvem: I) Problematização; II) Planificação; III) Ação; IV) Avaliação; e V) Modificação (BREMM; GÜLLICH, 2020).

A proposta tem como conteúdo central Tabela Periódica do elementos e escolhemos como instrumento de aprendizagem, a leitura de TDC, por meio do livro "Tio Tungstênio - Memórias de uma infância Química" (OLIVER SACKS, 2016), que visa aproximar os alunos da compreensão dos elementos químicos e da estrutura periódica de forma mais contextualizada.

Ao abordar o ensino da Tabela Periódica, percebemos a importância de superar abordagens que visam à memorização de conteúdos. A Tabela Periódica, como instrumento de consulta, demanda uma compreensão mais profunda dos conceitos que a envolvem. A proposta busca ir além da simples identificação de elementos, incentivando uma compreensão das propriedades físico-químicas e aplicações práticas dos elementos químicos. O desenvolvimento dessa proposta ocorreu em uma escola privada, envolvendo uma turma do nono ano, momento importante para o início dos estudos sobre a Tabela Periódica, os quais serão aprofundados no Ensino Médio.

2 REFERENCI(AÇÃO)

Alicerçados no referencial Histórico-Cultural (HC) de Vigotski (2009), entendemos que a aprendizagem ocorre por meio da interação com o outro em um processo mediado e intermediado. A leitura de TDC assume o papel de instrumento mediador, e o professor atua como intermediador desse processo. Na abordagem HC, a apropriação da linguagem tem fundamental importância para o processo de significação conceitual. A interação é essencial, pois a aprendizagem se dá pelo contato com o outro mais capaz (WENZEL, 2013) e com o meio social. A significação no referencial HC, é o pico mais alto da aprendizagem, ocorre quando o sujeito compreende e atribui significado ao conhecimento científico.

A pesquisa segue o modelo de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC), que envolve etapas como Problematização, Planificação, Ação, Avaliação e Modificação (BREMM; GÜLLICH, 2020). A primeira etapa, problematização, consiste em uma problemática inicial sobre a temática da Tabela Periódica que são respondidas ao longo das aulas desenvolvidas. A segunda etapa, a planificação, refere-se ao processo de planejamento e organização das aulas tendo como foco a interação dos sujeitos, com o objeto de estudo, com os colegas e o professor. A terceira etapa, ação, consiste no desenvolvimento das aulas, intervenções, diálogos, interações, resoluções de problemas, apropriação de termos científicos. A quarta etapa, avaliação, compreende o desenvolvimento dos estudantes, com base nas interações, argumentos e diálogos. A quinta etapa e última, modificação, refere-se ao olhar crítico do professor pesquisador frente a prática desenvolvida, o qual busca indicar possíveis

mudanças em sua prática para qualificá-la ainda mais. Por conseguinte, este processo tem como objetivo a significação dos conceitos envolvidos no estudo da Tabela Periódica.

A Tabela Periódica consiste num instrumento de consulta e precisa ser compreendida como tal pelos estudantes, olhar para ela e compreender a disposição dos elementos, atribuir a sua localização em termos de propriedades físico-químicas tudo isso envolve diferentes conceitos químicos que podem ser melhor compreendidos quando a Tabela Periódica é vista como um “mapa” (LOPES, SILVA, 2022). A Tabela Periódica não é um instrumento que se auto explica, mas sim, um instrumento que necessita a compreensão de conceitos.

Considerando a necessidade de uma superação de ensino de Tabela Periódica que se limita a apenas identificar um elemento num determinado período e grupo numa perspectiva de simples memorização, utilizamos em nossa proposta de ensino, a prática da leitura de um TDC como instrumento mediador. De acordo com Ferreira e Queiroz (2012, p. 14) os TDC podem apresentar “[...] diferentes intenções e objetivos, como também funcionarão de diferentes modos, conforme a atividade escolhida, o contexto das interações.” Para nossa proposta, por meio do uso do TDC, o livro “Tio Tungstênio - Memórias de uma infância Química” (OLIVER SACKS, 2016), buscamos aproximar o sujeito leitor da compreensão de elemento químico e da constituição da Tabela Periódica, uma vez que o autor em sua obra relata como foi conhecendo e compreendendo melhor a composição e a organização da Tabela Periódica. Seguem descritos os processos metodológicos da pesquisa.

3 EXPLOR(AÇÃO)

Esta pesquisa é baseada nos pressupostos da IFAEC, com os quais busca desenvolver uma proposta de ensino e aprendizagem que auxilie os estudantes no desenvolvimento dos conhecimentos científicos. Consiste no desenvolvimento de uma sequência de quatro aulas de Ciências, com uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola privada. O conteúdo abordado foi: “Tabela Periódica”.

Para o estudo, utilizamos a leitura de TDC como instrumento de mediação. Escolhemos um recorte do livro “Tio Tungstênio - Memórias de uma infância Química”, o capítulo 16 (O jardim de Mendeleiev), que pincela algumas temáticas como: padrões de valência; tendências periódicas; previsão de comportamento físico; identificação dos elementos, etc., bem como apresenta a constituição da Tabela Periódica e como o autor foi compreendendo melhor a sua organização.

Apresentamos um quadro que mostra as etapas da IFAEC que foram desenvolvidas na pesquisa da prática:

QUADRO 1 - ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO

	ETAPAS	O QUE FOI DESENVOLVIDO?
		- Partimos da pergunta problematizadora: “Como a organização dos elementos na Tabela Periódica, baseada em princípios como valência e peso atômico, nos ajuda a entender as propriedades e relações entre

número atômico, etc. Destacamos que nesta etapa o papel do professor como intermediador nos diálogos e discussões é de fundamental importância, de modo a problematizar as ideias levantadas pelos estudantes. Para essa etapa, utilizamos dois períodos (1h40min).

Em seguida, dividimos a turma em quatro grupos. Cada grupo recebeu um problema, o qual as respostas e escolhas deveriam ser argumentadas e defendidas pelo grupo, inicialmente com os colegas de grupo, posteriormente para turma. Os problemas são acerca das temáticas: Padrões de valência; Tendências periódicas; Previsão de comportamento físico; e Identificação de elementos. Para essa etapa, utilizamos dois períodos (1h40min).

As etapas IV e V da IFAEC, Avaliação e Modificação, ocorreram ao longo e posteriormente o desenvolvimento da prática pedagógica, com a finalidade de identificar o desenvolvimento dos estudantes quanto aos conceitos explorados, além de ter um olhar crítico e reflexivo para com a prática a fim de qualificar esta proposta. Compreendemos que as etapas da “Apropriação, Interação e Significação” ocorreram ao durante todo o processo da IFAEC, sendo a apropriação dos termos científicos apresentados na leitura do capítulo do livro e também ao longo dos diálogos em sala de aula; a interação nos movimentos dos estudantes com a leitura e no diálogo com o outro (professores e colegas); e a significação possibilitada por meio das interações a apropriações no desenvolvimento da prática, potencializando a aprendizagem.

Com a realização das intervenções em sala de aula, foi possível realizar algumas observações acerca da Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências. Os resultados e discussões estão apresentados a seguir.

4 EXPERIENCI(AÇÃO)

A pesquisa da prática, tendo a IFAEC como modo de investigação contemplou uma proposta de ensino pela via da problematização acerca do conteúdo da Tabela Periódica. Em abordagens mais tradicionais, quando se reporta a sala de aula é possível recordar o ensino desse conteúdo limitada a copiar e decorar termos, como a localização dos elementos químicos, seus símbolos, número atômico, entre outros. Esse tipo de abordagem não possibilita uma problematização, ao mesmo tempo em que não instiga o estudante a buscar entender o por que existem padrões de valência, ou então, qual finalidade dos elementos estarem agrupados em períodos e grupos. Por vezes, faz parecer que é apenas um mosaico com muitas cores, números e letras e a sua importância científica, de fato, não é compreendida.

A investigação proposta, partindo da problematização inicial, do questionamento: *“Como a organização dos elementos na Tabela Periódica, baseada em princípios como valência e peso atômico, nos ajuda a entender as propriedades e relações entre os elementos químicos, e como essa compreensão impacta nosso mundo e nossa vida cotidiana?”*, possibilitou aos estudantes se questionarem se realmente havia alguma relevância para estudar os princípios da Tabela Periódica e se de fato há alguma aplicabilidade desses conhecimentos no cotidiano.

A partir da pergunta problematizadora foi possível observar que os estudantes não conheciam muito sobre a Tabela Periódica, apesar do relato da professora de que eles já haviam estudado brevemente sobre a tabela periódica ao longo do ano. No entanto, foi possível

perceber algumas inquietações, por exemplo, ao serem questionados sobre a aplicabilidade da Tabela Periódica, alguns estudantes trouxeram contribuições como:

“[...] é importante saber a composição química dos alimentos, dos remédios, dos materiais” (E1);

“[...] no dia a dia, muitas vezes não temos o cuidado de olhar para os rótulos dos alimentos e as orientações dos remédios, pois dependendo do que comemos ou bebemos podem ocorrer reações químicas” (E2).

Neste diálogo inicial foi possível observar um pouco da compreensão química nas falas dos estudantes, como uma forma de lidar com questões práticas da vida cotidiana, além da importância de tomar decisões informadas para promover a saúde e a segurança. O direcionamento da aula seguiu para o questionamento do professor: *“Como podemos compreender as reações químicas envolvidas nos processos de alimentação, abrangendo absorção, digestão e metabolismo? Como a composição química dos alimentos está relacionada com a Tabela Periódica?”* o que instigou os estudantes a pensarem para além do cotidiano, ou seja, ter um olhar para o conhecimento científico. O contexto da aula permite compreender os processos de interação e intermediação, os quais são trazidos pelo professor em relação aos conhecimentos iniciais do aluno e o conhecimento científico, que de acordo com Vigotski (2009) são movimentos “ascendentes e descendentes” que auxiliam na significação dos conceitos.

Partindo das problematizações e diálogos iniciais, nos encaminhamos para a atividade de leitura de TDC, especificamente, o capítulo 16 (O sonho de Mendeleiev) do livro “Tio Tungstênio - Memórias de uma infância Química”. A leitura parecia cansativa para alguns, para outros nem tanto, alguns questionamentos iam surgindo, principalmente quando algum termo não era compreendido, outros alunos, por sua vez não perguntavam, eram mais tímidos. O movimento interativo entre o leitor e o texto possibilitou, além da interação entre os conhecimentos iniciais e científicos a apropriação de termos que não estavam ainda significados por estes estudantes e, possivelmente, não foram significados ainda, uma vez que a aprendizagem é um processo em construção.

Na roda de conversa sobre o texto os estudantes e o professor trouxeram alguns excertos do TDC para o diálogo. Novamente, foi possível destacar a importância do professor como intermediador, auxiliando no conhecimento químico sobre a compreensão dos grupos, dos períodos da Tabela Periódica, a localização dos elementos e a sua relação com o raio atômico, afinidade eletrônica e eletronegatividade, compreensões estas que exigem um nível avançado de abstração.

Destacamos que o TDC, ao trazer a narrativa do autor, de como este foi conhecendo a Tabela Periódica e entendendo a localização dos elementos, os seus grupos, os seus períodos e compreendendo essas relações, possibilitou instigar o leitor e envolvê-lo com esta leitura. Como, por exemplo, quando o autor destaca,

“[...] Na época eu já estava familiarizado com as propriedades de muitos elementos, e sabia que formavam famílias naturais, como os metais alcalinos, os metais alcalinoterrosos e os halogênios. Essas famílias (que Mendeleiev chamou de “grupos”) compunham as verticais da tabela, com os álcalis e os metais alcalinoterrosos à esquerda, os halogênios e gases inertes à direita e todo o resto em quatro grupos intermediários. (SACKS, 2011, p. 121).

Os recortes do livro abordado em sala de aula não traz os conceitos de forma direta e explícita, mas sim em um movimento que exige ao leitor ir além desta leitura, ou seja, buscar mais informações dos termos científicos que foram sendo apropriados, instigando a busca no diálogo com o outro mais capaz ou em outras leituras de trabalhos e/ou artigos científicos.

A partir desses diálogos e inquietações, os estudantes foram desafiados a formar quatro grupos, e cada um dos grupos recebeu um problema e alguns direcionamentos a respeito do respectivo problema. A avaliação ocorreu mediante a entrega de um documento escrito e socialização do grupo.

Grupo I - trouxe o desafio da “colonização de um novo planeta”, o qual os estudantes deveriam escolher dois entre quatro elementos: hidrogênio (H), oxigênio (O), carbono (C) e o ferro (Fe), para auxiliar na colonização do novo planeta, levando em consideração que este “novo planeta” não tinha sequer coisas básicas como água, ar, etc. Os estudantes destacaram que escolheriam o O e o H, justificando:

“[...] sem o O não conseguimos respirar e ele é essencial para todos os seres vivos” (G1);

“[...] o H e o O formam a água, sem água seria impossível sobreviver. O C e o Fe também são importantes para o ser humano, mas tivemos que optar por dois apenas ” (G1).

Neste primeiro questionamento, os estudantes conseguiram compreender a importância dos elementos H e O para os seres vivos, bem como a composição da molécula de água (H₂O), associando o conhecimento cotidiano com o conhecimento Químico. No entanto, ao trazerem o "O" para representar o oxigênio, o gás que respiramos, não explicitam que este compreende moléculas diatômicas de oxigênio (O₂), o que mostra a importância de avançar este estudo no Ensino Médio, uma vez que a abordagem desta prática ocorreu em uma turma do 9º ano. Quando questionados sobre a importância do Fe e do C afirmam:

“[...] temos como outras duas opções: o ferro está presente nos alimentos, o carbono que seria liberado na fotossíntese” (G1).

Ao afirmar que o ferro está “presente nos alimentos”, os estudantes acabam não especificando a importância da presença desse elemento para o funcionamento do corpo como o transporte de oxigênio, sistema imunológico, o que mostra que esse conhecimento precisa ser contextualizado com os estudantes. Além disso, apresentam um erro conceitual, ao afirmar que “o Carbono é liberado na fotossíntese”, uma vez que este é absorvido pela atmosfera. Por meio dos diálogos com o professor e a turma, foi possível contextualizar o processo da fotossíntese, o que ocorre com o Carbono, bem como a importância do Ferro para os seres vivos.

Grupo II - trouxe o desafio analisar as propriedades dos elementos do período 6 (Lantânio (La), Césio (Cs) e Praseodímio (Pd)) e entender como elas mudam à medida que você avança da esquerda para a direita nesse período. Ao serem questionados sobre as tendências periódicas, responderam:

“[...] O raio atômico segue a tendência periódica de aumentar de cima para baixo e da direita para esquerda. Então, o Césio (Cs) terá o maior raio atômico. O Lantânio (La) terá um raio atômico intermediário, já que está na mesma linha que o Césio, mas uma coluna adiante, seguido do Praseodímio (Pd)” (G2).

[...] O Praseodímio (Pd) é o mais eletronegativo, o Lantânio (La) é intermediário, e o Césio (Cs) é o menos eletronegativo. Os elementos químicos, posicionados na parte superior à extrema direita são os que possuem maior valor de eletronegatividade” (G2).

Os estudantes do grupo dois conseguiram trazer os conceitos de raio atômico e eletronegatividade, relacionando com as aplicações dos elementos em destaque. Embora tenham abordado os conceitos de forma “correta” afirmando que o raio atômico aumenta de cima para baixo e da direita para a esquerda na Tabela Periódica, não podemos afirmar que os estudantes tenham significado tais conceitos, uma vez que no processo de argumentação/socialização do grupo, estes não demonstraram total segurança em apresentar os conceitos em destaque. Além disso, mostra o quanto estamos “presos” enquanto escola a abordagens mais tradicionais (MIZUKAMI, 1986), que visam memorização de conceitos e conteúdos. Nessa direção, é importante que o professor, ao estruturar sua prática pedagógica, pense em alternativas que estimulem o estudante a argumentar, a interagir com o texto e com os sujeitos que participam das construções em sala de aula.

Grupo III - trouxe o desafio analisar o comportamento físico dos elementos Sódio (Na), Magnésio (Mg) e Fósforo (P) em relação a condutividade elétrica. Os estudantes afirmaram:

“[...] Várias características desses elementos determinam suas posições na Tabela Periódica, sendo uma delas a quantidade de elétrons presentes na camada de valência, os denominados elétrons livres. A quantidade de elétrons do elemento influencia seu comportamento e a sua capacidade de conduzir eletricidade.” (G3).

“[...] A força de atração entre os elétrons livres e o núcleo atômico é pequena, logo, eles possuem facilidade de se movimentar pelo material, tornando a substância em questão um bom condutor de eletricidade.” (G3).

“[...] Uma combinação adequada para aumentar a condutividade elétrica seria a formação de um composto usando sódio (Na) e fósforo (P). O sódio é altamente condutor de eletricidade devido à sua natureza metálica, enquanto o fósforo pode contribuir para a condutividade devido à sua capacidade de formar íons.” (G3).

Os estudantes do grupo três trouxeram contribuições e compreensões importantes acerca da condutividade elétrica dos metais, em relação a posição destes na Tabela Periódica, a força de atração entre os elétrons livres e o núcleo atômicos e como isso se relaciona com um elemento “bom ou mau” condutor de eletricidade. Na contribuição do grupo sobre a condutividade elétrica do Fósforo precisa-se ter um cuidado, pois alguns compostos não possuem essa característica, como por exemplo o fósforo branco (P_4) que é um isolante elétrico, já em uma combinação com o sódio, como por exemplo o Na_3PO_4 (fosfato de sódio) possui boa condutividade. No entanto, o Fósforo e muitos de seus compostos, geralmente não são a primeira escolha quando se busca boa condutividade elétrica.

Grupo IV - trouxe o desafio um novo elemento “Terranita (Tn)”, elemento criado ficticiamente, porém, este “elemento” possui algumas características e os estudantes do grupo quatro, com base nessas características precisam identificar a qual grupo da Tabela Periódica este “elemento” poderia pertencer. O grupo, com base nas informações obtidas no problema concluiu que:

“[...] Esse elemento possivelmente estaria localizado na família 1 (alcalinos) e no período 7. Acreditamos que o elemento Terranita (Tn) muito provavelmente estaria incluído no grupo dos metais alcalinos. Chegamos a essa conclusão por meio da observação das características presentes nessa família, como por exemplo, a reatividade, temos como dado que o elemento Terranita (Tn) reage violentamente com a água, assim como o sódio (Na). (G4)

“[...] Caso o elemento faça parte da família 1 (alcalinos) conclui - se que suas características físicas e químicas são alto brilho e boa condutividade. O elemento em questão seria altamente reativo, formando íons +1 e compostos iônicos solúveis em água. (G4).

Com as informações obtidas por meio da questão problema, os estudantes conseguiram problematizar e chegar às conclusões, levando em conta a reatividade do “suposto elemento”, bem como indicam o alto brilho e a boa condutividade, que são características dos metais alcalinos. Essa compreensão mostra a construção inicial dos estudantes quanto às compreensões da Tabela Periódica ao fazer uso da palavra o processo de significação está apenas iniciando, com isso, argumentamos sobre a importância de trazer para os estudantes os termos químicos como raio atômico, eletronegatividade entre outros, intermediados pela leitura do TDC e com as diferentes situações problemas como um modo de iniciar a apropriação. Cada elemento químico que está representado por uma letra na Tabela Periódica faz parte de um grupo, o qual possui características semelhantes como por exemplo, a quantidade de elétrons na camada de valência, e se encontra num determinado período tendo em vista a quantidade de níveis eletrônicos. Essas diferentes relações se mostram necessárias de serem apropriadas pelos estudantes para que consigam explicar situações que requerem um determinado elemento químico em detrimento de outro.

Importante o destaque de um dos grupos que argumentou acerca da importância em compreender a composição e os conceitos que envolvem a temática da Tabela Periódica.

“[...] A Tabela Periódica é um tipo de mapa para os químicos, ela organiza os elementos conforme suas características/propriedades e ajuda a prever o comportamento de um possível elemento desconhecido. Cada família/grupo presente na Tabela Periódica possui suas próprias características, o que nos ajuda a organizar/estudar um novo elemento. Para posicionar um novo elemento na tabela seria necessário observar as propriedades dele e julgá - las semelhantes com alguma família e/ou grupo presente na tabela. (G4)

A pesquisa por meio da IFAEC mostrou-se potencializadora para o ensino da Tabela Periódica. Em seu desenvolvimento conseguimos perpassar todas as etapas: Problematização; Planificação; Ação; Avaliação; e Modificação, além das etapas que se somaram a esta pesquisa e perpassa por todas as outras etapas, a Apropriação, a Interação e a Significação.

A apropriação se deu em relação aos termos científicos e químicos que não foram propriamente significados pelos estudantes, mas que foram introduzidos e poderão passar para novos níveis de desenvolvimento e contextualização, atingindo níveis de significação conceitual. A interação ocorreu durante todas as etapas, seja interação entre os sujeitos/estudantes em movimentos de diálogo, seja entre o sujeito/leitor e o texto e/ou entre o sujeito/estudante e o professor. Um início de significação foi potencializado por meio desses diálogos e dessas interações, qualificando os conceitos em novos níveis de significados, possibilitando movimentos “ascendentes e descendentes” (VIGOTSKI, 2009).

5 RESSIGNIFIC(AÇÃO)

A pesquisa da própria prática baseada na Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC) apontou a utilização do TDC uma abordagem potencializadora para o ensino da Tabela Periódica e para o Ensino de Ciências/Química. Ao longo do desenvolvimento das aulas, foi possível observar as construções dos estudantes, que inicialmente apresentaram algumas dificuldades em seus conhecimentos sobre o tema.

A utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC), neste caso o capítulo 16 do livro "Tio Tungstênio - Memórias de uma infância Química", proporcionou uma abordagem dos conceitos científicos por meio de uma narrativa do autor, o que possibilitou uma aprendizagem de forma acessível e que estimulou a curiosidade e a reflexão dos estudantes.

A abordagem da IFAEC, desde a problematização até a avaliação e modificação, permitiu o envolvimento dos estudantes, considerando não apenas a transmissão de conhecimento, mas também o desenvolvimento de posicionamento crítico frente a leitura, resolução de problemas e trabalho em grupo.

Os resultados das problematizações e diálogos em grupos auxiliaram na capacidade dos estudantes de aplicar e contextualizar os conceitos da Tabela Periódica. Além disso, a apropriação, interação e significação, em uma abordagem HC, se mostraram ao longo de todo o processo, enfatizando que os estudantes não apenas repetiram informações, mas também foram se apropriando dos termos atribuindo significados, mesmo que iniciais, aos conceitos científicos.

Compreendemos que o percurso da IFAEC potencializou a aprendizagem de uma forma problematizadora e contextualizada sobre a Tabela Periódica. Ao integrar teoria e prática, envolver os estudantes em atividades interativas, mediadas pelo instrumento (leitura de TDC) e intermediadas pelo professor auxiliou, não apenas para a compreensão dos conceitos científicos, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e para a formação integral dos estudantes.

6 REFERÊNCIAS

BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C. Sistematização de experiências: conceito e referências para formação de professores de Ciências. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 553-573, 2020.

FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores de Química. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 5, n. 2, p. 43-67, set. 2012.

LOPES, C. P.; SILVA, D. da. O Ensino de Tabela Periódica: um olhar para alguns periódicos da área. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 4, n. 5, p. 18-39, set. 2022.

SACKS, O. **Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química**. : Companhia de Bolso, 2011. 241 p.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WENZEL, J. S. **A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica.** 2013. 230 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação Scricto Sensu em Educação nas Ciências, Unijuí, Ijuí, 2013.