

# **Desvendando a Organização dos Elementos da Tabela Periódica utilizando a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos**

## **Unraveling the Organization of Periodic Table Elements Using the Three Pedagogical Moments Approach** **depois**

**Natany Dayani de Souza Assai**

Universidade Estadual de Londrina (UEL – PR)  
natanyassai@gmail.com

**Andressa Gomes de Almeida**

Universidade Estadual de Londrina (UEL – PR)  
andressagomes117@hotmail.com

### **Resumo**

Este trabalho apresenta resultados de uma proposta de estudo sobre a organização da tabela periódica utilizando a abordagem temática dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), investigando as implicações desta sequência de atividades para a aprendizagem dos alunos. A coleta e análise de dados baseou-se na resolução de uma situação problema no primeiro e no terceiro momento, em uma turma do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede pública de Londrina, PR. Os resultados iniciais indicaram que as ideias prévias de critérios de agrupamentos dos alunos permeavam a aplicação e utilização dos materiais no cotidiano. Após o desenvolvimento da sequência didática, constatamos indícios de aprendizagem por parte dos alunos quanto à identificação do elemento químico pertencente ao material e critérios de agrupamentos da tabela periódica, utilizando corretamente os conceitos trabalhados e aplicando esse conhecimento na reelaboração da situação-problema inicial.

**Palavras chave:** três momentos pedagógicos, ensino- aprendizagem, tabela periódica.

### **Abstract**

This paper presents results of a study proposal on the organization of the periodic table using the Thematic Approach of Three Pedagogical Moments (3MP), investigating the implications of this sequence of activities for student learning. The data collection and analysis was based on the resolution of a problem situation in the first and third moments, in a class of the 1st year of high school in a public school in Londrina, PR. The initial results indicated that the previous ideas of criteria of groupings of the students permeated the application and use of the materials in the daily life. After the development of didactic sequence, we observed evidence of learning by the students regarding the identification of the chemical element belonging to

the material and criteria of groupings of the periodic table, using correctly the concepts worked and applying this knowledge in the re-elaboration of the initial problem situation.

**Key words:** three pedagogical moments, teaching and learning, periodic table.

## Introdução

Quando o assunto abordado em sala de aula versa sobre átomos, elementos e suas propriedades características, surgem inúmeras dificuldades, não somente partindo dos estudantes como, repetidas vezes, partindo dos educadores. Muitos questionamentos são levantados na hora do preparo da aula, uma vez que há uma preocupação latente relacionada à atomística no que se refere a dificuldades dos alunos em compreenderem que fenômenos macroscópicos podem ser explicados por interpretações microscópicas (SCHNEIDER et al., 2014).

Partindo dessa premissa, ao tratar do estudo da tabela periódica, Ferreira, Correa e Dutra (2016) alertam para o fato do ensino deste conteúdo praticado atualmente nas escolas privilegiar técnicas de memorização, sem aprofundar-se em articular a organização da tabela às características dos elementos ou propriedades microscópicas. Além disso, vale levar em consideração as inúmeras dificuldades na compreensão e abordagem desse assunto que dificilmente são superadas buscando somente respostas às questões mais básicas e conteudistas.

Na busca por estratégias que venham a minimizar tais dificuldades, Callegario e colaboradores (2015) apontam o uso de uma perspectiva histórica da Ciência como um recurso pedagógico essencial para o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque, aproximar a construção da ciência à realidade dos alunos, faz com que esses “participem” do processo de criação da ciência e assim, compreendam mais significativamente os conceitos abordados.

Nesse sentido, a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), elaborada por Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011), tem sido amplamente estudada, uma vez que alia o uso de uma temática à situações-problema com a finalidade de promover discussões que utilizem os conceitos científicos no sentido de resolver questões do cotidiano. De acordo com Schneider et al. (2018) essa abordagem temática apresenta elementos para a elaboração de aulas diferentes das embasadas em conteúdo e eficiência e conscientizar os estudantes do seu papel como cidadãos participativos na sociedade.

Como a própria nomenclatura aponta, os 3MP são organizados em três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A problematização inicial apresenta como função não somente iniciar a discussão de um dado conteúdo, e sim fazer a ligação desse conteúdo com situações reais do cotidiano dos alunos que, para serem interpretadas, exigem deles um conhecimento que ainda não dispõem. Desta forma, os alunos são instigados a expor suas ideias prévias a respeito do assunto. Já na organização do conhecimento [...] “os alunos estudarão os conhecimentos selecionados pelo professor, agora com a função formativa, como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial.” (GIACOMINI; MUENCHEN; MAGOGA, 2013, p. 2453). Assim, durante essa etapa há o estudo sistematizados dos conceitos científicos necessários para a resolução da problemática apresentada inicialmente.

Na aplicação do conhecimento, ocorre novamente a discussão da situação problema, desta vez utilizando um viés científico, com base na reconstrução das concepções prévias dos alunos

(MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). O intuito é propiciar a oportunidade de analisar se o aluno adquiriu a capacidade de argumentar e de participar, de forma crítica, das decisões que envolvem temas/problemas contemporâneos, ou seja, situações relevantes para o contexto em que estão inseridos.

Deste modo, a presente pesquisa teve por objetivo apresentar e avaliar uma proposta de estudo sobre a organização da tabela periódica sob a abordagem temática dos 3MP, investigando as implicações desta sequência de atividades para o processo de ensino e aprendizagem.

### Encaminhamento Metodológico

Os dados analisados nesta investigação são provenientes de uma sequência didática (SD) elaborada ao longo da disciplina de Prática do Ensino de Química e Estágio Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Londrina (UEL). As atividades foram desenvolvidas em um colégio da rede estadual de ensino, abrangendo cerca de 31 alunos do primeiro ano do ensino médio.

A referida SD, organizada em 6 h/a, pautou-se na abordagem temática dos 3MP (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011) para trabalhar o conteúdo de tabela periódica. O quadro 1 sintetiza as atividades realizadas, os objetivos propostos e o tempo previsto para o desenvolvimento de cada momento.

Organização da Aula	Atividades	Objetivos	Tempo previsto
Primeiro Momento: Problematização Inicial	Dinâmica Inicial para organização dos materiais	Identificar as ideias prévias dos alunos e possibilitar o levantamento de hipóteses sobre a organização de alguns materiais do cotidiano.	1h/a
Segundo Momento: Organização do Conhecimento	- Leitura do Texto 1 - “Um pouco de história: Construção da tabela periódica” - Definir alguns conceitos iniciais e características dos elementos químicos	Compreender o histórico de construção e organização da tabela periódica.	2h/a
	- Leitura do Texto 2 - “Tabela Periódica: As Propriedades Periódicas dos Elementos Químicos” - Estudo das propriedades periódicas	Articular as características dos elementos químicos de acordo com a sua posição na tabela.	
	Resolução de Lista de exercícios	Verificar a compreensão dos alunos sobre os conceitos abordados.	1h/a
Terceiro Momento: Aplicação do Conhecimento	Leitura do texto 3 – “Elementos químicos no dia-a-dia”	Discutir as características e aplicações de alguns elementos químicos da tabela periódica que “representavam” os materiais apresentados aos alunos.	2h/a
	Retomada da Dinâmica Inicial	Investigar evolução conceitual dos alunos sobre a organização dos materiais com vistas à organização da tabela periódica.	


**Quadro 1** – Atividades realizadas na Sequência Didática

O primeiro momento consistiu de uma dinâmica inicial, na qual os estudantes foram separados em oito grupos, denominados G1, G2..G8. Cada grupo recebeu 10 materiais com diferentes características embalados em um plástico: chip eletrônico (M1), creme dental (M2), giz (M3), grafite (M4), grampo ou moeda (M5), palito de fósforo (M6), papel alumínio (M7),

porca (M8), sal de cozinha (M9) e shampoo anticaspa (M10). Foi entregue aos estudantes uma situação-problema (Quadro 2), cujo objetivo era realizar a organização desses materiais em uma gaveta de acordo com critérios estabelecidos por eles. Pelo menos um integrante da equipe ficaria responsável por documentar os critérios escolhidos e posteriormente, explicá-los para o restante da turma.

Adriana, uma aluna do 1º ano do ensino médio, estava se preparando para elaborar um projeto para a Feira de Ciências de sua escola, então coletou alguns materiais que achou por sua casa e deixou todos espalhados pelo chão do seu quarto enquanto pensava o que poderia fazer. O pai de Adriana entrou no quarto e, vendo toda aquela bagunça, pediu para que Adriana organizasse aqueles materiais em uma gaveta que estava desocupada para não perdê-los e poder utilizá-los depois.

Suponha que você precisa organizar esses materiais que recebeu na gaveta abaixo. Escreva na gaveta os materiais na ordem que escolher e explique quais foram os critérios utilizados para organizá-los no verso da folha.



**Quadro 2** – Situação problema: organizando os materiais em uma gaveta

Além de identificar as ideias prévias dos alunos a respeito do características dos materiais apresentados, essa etapa também permitiu a introdução da organização da tabela periódica, pois a discussão da atividade foi realizada em lousa de modo que todos pudessem observar e comparar os critérios escolhidos pelos grupos.

O segundo momento iniciou com a leitura do Texto 1, que apresenta um breve histórico da elaboração da tabela periódica. Em seguida, as definições de grupo, família e período foram anotadas em lousa, bem como algumas características dos elementos químicos (condutibilidade térmica e elétrica, maleabilidade, aspecto físico e natureza).

Ainda no segundo momento, foram apresentadas as nomenclaturas de grupos e a identificação dos elementos da família 1A na tabela periódica de acordo com a distribuição eletrônica e Linus Pauling. Para encerrar esse momento, foi trabalhado o texto 2 sobre propriedades periódicas e alguns exercícios foram resolvidos.

Já o terceiro momento consistiu na reelaboração dos critérios de agrupamento escolhidos para os materiais da dinâmica inicial, desta vez individualmente, pautados nas discussões teóricas e materiais didáticos fornecidos no decorrer da SD. Para a realização dessa atividade, o texto 3 subsidiou o estudo por conter os principais elementos que “representavam” cada material da dinâmica.

Dessa forma, para investigar a evolução conceitual dos alunos, os dados analisados neste trabalho consistem nas respostas da dinâmica inicial obtidas no Primeiro Momento e no

Terceiro Momento.

## Resultados e Discussão

As respostas obtidas com a organização da gaveta de Adriana na Problematização Inicial demonstraram que os critérios de agrupamento escolhidos pela maioria dos grupos se relacionavam a aplicação e utilização desses materiais nas situações cotidianas, conforme ilustrado na Tabela 1. Em geral, os critérios estabelecidos para os agrupamentos remetem a utensílios de cozinha, higiene, escola, entre outros.

G1		G2		G3	
Critério	Materiais	Critério	Material	Critério	Material
Utensílios de Cozinha	M6, M7, M9	Esfarela	M3, M9	Utensílios de Cozinha	M6, M7, M9
Higiene	M2, M10	Precisa riscar	M4, M6	Higiene	M2, M10
Escrita	M3, M4	Pastoso	M2, M10	Escolar	M3, M4
Contém metal	M1, M5, M8	Explode	M1, M7	Objetos / Utilidades	M5, M8
		São Aço	M5, M8		

G4		G5		G6	
Critério	Materiais	Critério	Material	Critério	Material
Possuem metais	M1, M5, M7, M8	Enferrujam	M8	Metais	M5, M7, M8
Produtos de escrever	M3, M4, M6	Ter a mesma utilidade	M3, M4	Tem na escola	M3, M4
		Utiliza no mesmo lugar (cozinha)	M6, M9	Materiais de cozinha	M6, M9
Produto químico	M2, M9, M10	Higiene pessoal	M2, M10	Materiais de higiene	M2, M10
		Não enferrujam	M5, M7		

Tabela 1: Critérios de agrupamento escolhidos pelos grupos 1 -6.

É possível observar também a presença das características dos “metais” como um dos critérios escolhidos em três grupos (G1, G4, G6); G5 também faz referência a propriedades dos metais ao tecer considerações sobre transformações químicas, indicando como um critério o material enferrujar ou não. Com relação a G2, é importante destacar que apesar dos equívocos conceituais, todos os critérios de agrupamento desta equipe permearam características e aspectos físicos dos materiais e não apenas aplicações cotidianas.

As respostas de dois grupos (G7 e G8) chamaram a atenção pois, continham critérios de agrupamento já relacionados a distribuição dos elementos na tabela periódica, conforme apresentado na Tabela 2:

G7		G8	
Critério	Materiais	Critério	Material

Não metais	M2, M3, M4, M9, M10	Não metais	M6
		Outros Metais	M7
Metais	M1, M5, M7, M8	Metais de Transição	M5, M8
		Metais Alcalinos	M9
		Compostos	M2, M3, M4, M10

Tabela 3: Critérios de agrupamentos escolhidos pelos grupos 7 e 8.

Verifica-se que G7 concentrou os agrupamentos pautados em dois critérios: metais e não metais. G8 apresentou novos elementos ao incluir alguns grupos da tabela periódica como os metais alcalinos, metais de transição. Vale ressaltar também a ausência de alguns materiais nos agrupamentos de alguns grupos, como por exemplo o chip eletrônico (M1), ausente nos agrupamentos de G6 e G8, o que interpretamos advir do fato dos alunos não conseguirem alocar o material em nenhum dos critérios estabelecidos em seus grupamentos.

Esses agrupamentos iniciais foram utilizados para discutir a organização da tabela periódica e auxiliar na explicação das características físicas de alguns elementos químicos ao longo da SD. Dessa maneira, quando solicitado que os materiais fossem reorganizados, dessa vez, individualmente, no terceiro momento da SD, os próprios estudantes foram capazes de vincular os aspectos físicos que observaram durante a dinâmica inicial com as propriedades dos elementos químicos

Foram estabelecidos quatro critérios para a análise dessas respostas, sendo que cada critério apresentava uma pontuação (Tabela 3), de modo que ao final, pudesse ser avaliada evolução ou não de conceitos com relação às ideias iniciais.

Critério	Pontuação
Coerência com os conteúdos abordados em aula	3,0
Correto uso dos conceitos	3,0
Utilização dos materiais fornecidos	2,0
Originalidade	2,0

Tabela 3: Critérios para a análise das repostas.

Complementando esses critérios, foram estipuladas quatro categorias de avaliação, conforme Tabela 4:

Categorias	Nota
Excelente	10
Ótimo	9,0 – 8,0
Bom	7,0 – 6,0
Insuficiente	5,0 - 0

Tabela 4: Categorias de avaliação.

As respostas consideradas “Excelentes” incluíam: Pesquisa de quais elementos “representavam” os materiais recebidos, Organização desses elementos por critérios baseados na tabela periódica (Características físicas, condutividade, coloração, estado físico, etc.), Propriedades periódicas (raio atômico, energia de ligação, eletronegatividade, etc.), Localização na tabela (grupo, família, período, classificação, etc.), Não ser uma cópia de outro aluno e utilizar corretamente os conceitos.

As respostas consideradas “Ótimas” incluíam: Pesquisa de quais elementos “representavam” os materiais recebidos; utilização de pelo menos um critério relacionado a organização dos elementos na tabela periódica; não ser uma cópia de outro aluno e utilizar corretamente os conceitos.

As respostas consideradas “Boas”, incluíam: Pesquisa de quais elementos “representavam” os materiais recebidos; utilização de pelo menos um critério relacionado a organização dos elementos na tabela periódica; não ser cópia de outro aluno e utilizar incorretamente alguns conceitos.

As respostas consideradas “Insuficientes”, incluíam: não utilização de critérios relacionados a tabela periódica; utilização incorreta de mais de um conceito.

A seguir, apresentamos uma resposta considerada “Excelente” (Figura 1):

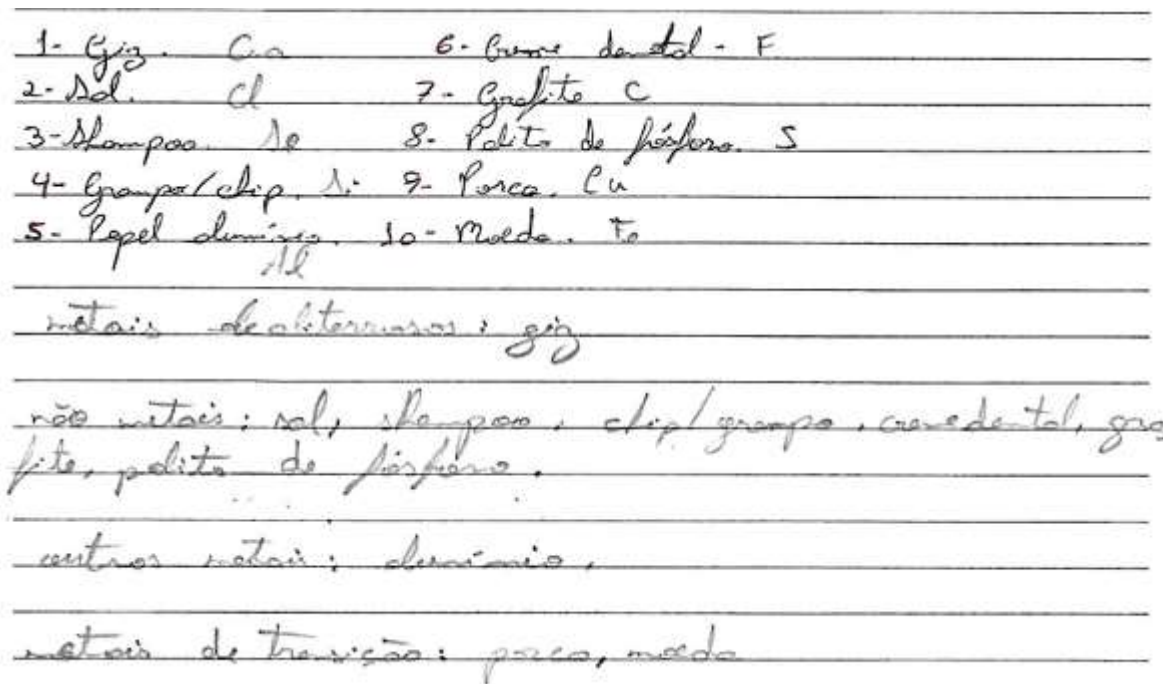


Figura 1: Resposta considerada excelente.

É possível observar que o aluno em questão conseguiu identificar os elementos químicos presentes nos materiais e os classificou utilizando critérios da tabela periódica de maneira satisfatória. Já na Figura 2, a resposta considerada insuficiente não continha elementos que indicassem evolução conceitual, uma vez que apresentavam os mesmos critérios utilizados na realização da dinâmica inicial.

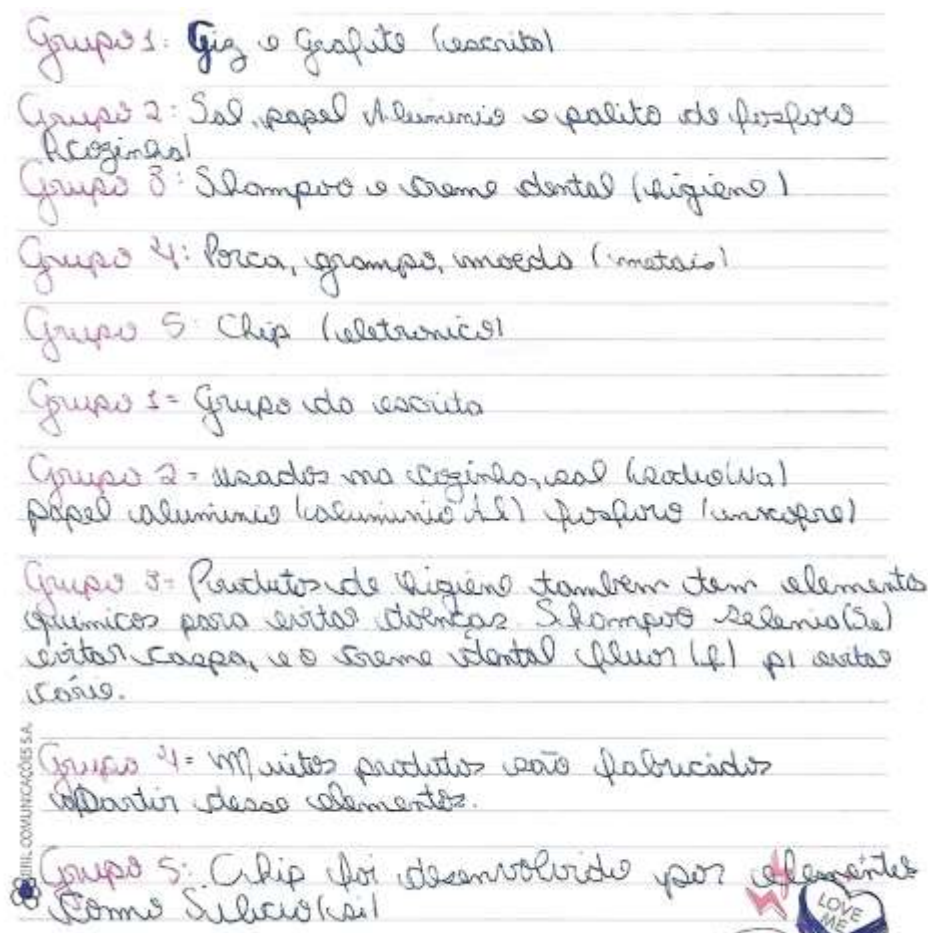


Figura 2: Resposta consideradas insuficiente.

Sendo assim, dos 31 estudantes que participaram de todas as etapas, pode-se verificar as menções alcançadas pelos alunos na Tabela 5:

Quantidade de estudantes	Nota	Categoria
4	10	Excelente
10	9,0	Ótimo
8	7,0 – 6,0	Bom
9	5,0 – 0	Insuficiente

Tabela 5: Menções alcançadas de acordo com as respostas fornecidas

Tendo em vista o desempenho na dinâmica inicial, esperava-se que os estudantes apontassem critérios relacionados a organização da tabela periódica, entretanto, essa expectativa foi alcançada plenamente apenas por quatro estudantes. Contudo, no âmbito geral 71% dos alunos demonstraram evolução de suas ideias iniciais a respeito da organização da tabela periódica. Desses, 32% conseguiram identificar o “elemento químico representante” do

material, e outros 25% além da identificação do elemento, utilizaram pelo menos um critério de agrupamento da tabela periódica.

### **Considerações Finais**

Com o objetivo apresentar e avaliar uma proposta de estudo sobre a organização da tabela periódica com a utilização de abordagem baseada nos Três Momentos Pedagógicos, podemos destacar que a dinâmica da organização das gavetas permitiu identificar as ideias prévias dos alunos, os quais utilizaram critérios e relacionaram os materiais pela sua aplicação no dia a dia. Partindo de uma atividade em grupo, e posterior as demais etapas da SD, os alunos individualmente, apresentaram indícios de aprendizagem quanto à organização dos elementos químicos na tabela periódica, utilizando corretamente os conceitos trabalhados e aplicando esse conhecimento na reelaboração da situação-problema inicial.

Vale destacar a quantidade expressiva de resultados bons, ótimos e excelente quando comparados ao insuficiente, demonstrando evolução de critérios e argumentação nas respostas dos alunos, os quais interpretamos representar uma evolução conceitual. Assim, compreendemos que os alunos conseguiram compreender o processo histórico de organização da tabela periódica e o estabelecimento de critérios de agrupamento para os elementos químicos pautado nas suas características físicas e químicas.

### **Referências**

- CALLEGARIO, L. J. et al. História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C.; MAGOGA, T. F. Uma intervenção curricular baseada na abordagem temática: o caso do cultivo do arroz. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2452-2456, 2013.
- FERREIRA, L. H.; CORREA, K. C. S.; DUTRA, J. L. Análise das estratégias para o ensino da Tabela Periódica. **Química nova na escola**, v. 38, n.4, p. 349-359, 2016.
- MUENCHEN, C; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
- SCHNEIDER, T. M. et al. **Abordagem Temática em Sala de Aula: Uma Análise dos Trabalhos Apresentados no I, VIII e IX ENPECs**. Maresias/SP. XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (XV EPEF), 2014.
- SCHNEIDER, T. M. et al. Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas. **Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 1, 2018.