

O SABER POPULAR DA ERVA-MATE E SUA INFLUÊNCIA NA PREDISPOSIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS SOBRE REAÇÕES DE SAPONIFICAÇÃO

Dra. Silvia Zamberlan Costa Beber  0000-0001-9319-4884

Yara Caroline Anschau  0000-0002-6910-9755

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo sobre o ensino de reações de saponificação pautada na Teoria da Aprendizagem Significativa e na Ecologia de Saberes. A pesquisa visou compreender a influência da utilização do saber popular da erva-mate no processo de ensino e aprendizagem, de acordo com a ecologia de saberes, utilizando mapas conceituais como recurso para identificar indícios de aprendizagem significativa. A pesquisa ocorreu em uma escola pública do estado do Paraná, Brasil, participando estudantes da terceira série do ensino médio. Seguindo o referencial teórico e objetivos, elaboramos uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa partindo do saber popular da erva-mate. Para os mapas conceituais, principal instrumento de coleta de dados, foram analisados a sua estrutura e a presença de termos conceituais, conforme as categorias: 1) Função do Álcool; 2) Hidróxido de Sódio; 3) Gordura (ácidos graxos); 4) Sal orgânico; 5) Catalisador; 6) Saber popular. Os resultados da pesquisa nos ajudaram a compreender que os diferentes saberes e conhecimentos relacionados a erva-mate, seguindo o princípio da Ecologia de Saberes, influenciaram na predisposição dos estudantes a aprender, além de que os mapas conceituais são potenciais recursos para identificar indícios de aprendizagem significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Unidade de Ensino Potencialmente Significativa; Mapas Conceituais; Ecologia de Saberes.

POPULAR KNOWLEDGE OF YERBA MATE INFLUENCING THE MEANINGFUL LEARNING OF CONCEPTS ABOUT SAPONIFICATION REACTIONS

ABSTRACT: This article presents a study on the teaching of saponification reactions based on David Ausubel's Theory of Meaningful Learning and Santos' Ecology of Knowledge (ANO). The research aimed to understand the influence of the use of popular knowledge of yerba mate in the teaching and learning process, according to the ecology of knowledge, using conceptual maps as a resource to identify signs of significant learning. The research took place in a public school in the state of Paraná, Brazil, with third grade high school students participating. Following the theoretical framework and our objectives, we developed a Potentially Significant Teaching Unit based on the popular knowledge of yerba mate. For conceptual maps, the main instrument for data collection, their structure and the presence of conceptual terms were analyzed, according to the categories: 1) Function of Alcohol; 2) Sodium Hydroxide; 3) Fat (fatty acids); 4) Organic salt; 5) Catalyst; 6) Popular knowledge. The research results helped us to understand that the different knowledge and knowledge related to yerba mate, following the principle of the Ecology of Knowledge, influenced the students' predisposition to learn, in addition to the fact that conceptual maps are potential resources to identify signs of significant learning.

KEYWORDS: Potentially Significant Teaching Unit; Concept Maps; Chemistry teaching.



1 INTRODUÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA

No Ensino Médio da Educação Básica o estudo da Química geralmente não é preferência entre os estudantes, por ser considerado abstrato e distante da realidade deles, refletindo geralmente no insucesso da aprendizagem, evidenciado no baixo rendimento nas avaliações escolares (Galvão; Souza, 2016). Os estudantes apresentam dificuldade em compreender os conceitos porque geralmente são apresentados de forma descontextualizada, distante do cotidiano, além de que a memorização de conceitos, fórmulas e nomenclaturas também estão presentes nas aulas de Química, distanciando os jovens do interesse em sua aprendizagem (Siminoski; Deimling, 2023).

Nesse contexto, uma alternativa pode ser o uso de saberes populares para influenciar na predisposição dos estudantes para a aprendizagem significativa de conteúdos escolares de Química (Beber, 2018; Beber; Pino, 2019). Partindo dessa consideração, o principal referencial utilizado nesta pesquisa é a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) (Ausubel, 2003) e o conceito Ecologia de Saberes, oriundo das Epistemologias do Sul (Santos, 2010; 2021), além do emprego de Mapas Conceituais como potencial recurso para verificar indícios de aprendizagem significativa (Novak; Gowin, 1996).

Esta pesquisa tem sua origem em um projeto de extensão¹ e pesquisa² que tem a finalidade de aproximar “universidade, escola e comunidade”, em um processo de aprendizagem colaborativa e interdisciplinar. Embora o projeto tenha caráter interdisciplinar, o foco desse artigo é o ensino de Química.

O objetivo desse artigo está em apresentar os resultados gerais do desenvolvimento de uma UEPS, sobre reação de saponificação, visando compreender a influência da utilização do saber popular da erva-mate no processo de

¹ Projeto de Extensão cadastrado na Pró-reitoria de Extensão da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, sob o registro CR Nº 59237/2019, intitulado “Universidade, Escola e Comunidade: aproximando conhecimentos, ensino, aprendizagem e formação docente”

² “Universidade, Escola e Comunidade: aproximando conhecimentos, ensino, aprendizagem e formação docente” aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade. CAAE Nº 69516622.8.0000.0107.



ensino e aprendizagem, conforme a ideia de ecologia de saberes, e analisar, especificamente, mapas conceituais elaborados para identificar indícios de aprendizagem significativa.

Partimos das seguintes perguntas/problemas: A utilização do saber popular da erva-mate pode influenciar na predisposição dos estudantes para a aprendizagem significativa de conceitos químicos sobre reações de saponificação? Mapas conceituais são recursos potenciais para identificar indícios de aprendizagem significativa? A ecologia de saberes pode intermediar os processos de ensino e aprendizagem em Química e Ciências? A partir do objetivo e perguntas que sulearam nossa pesquisa, apresentamos os fundamentos teóricos da investigação.

2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, MAPAS CONCEITUAIS E ECOLOGIA DE SABERES COMO FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O referencial adotado para esta pesquisa é a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a qual teve sua origem com a publicação de duas obras de David Paul Ausubel, uma em 1963 intitulada *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, a outra em 1968 intitulada *Educational Psychology: a cognitive view*. Tais obras apresentam o corpo teórico do que ficou conhecido como a TAS. Posteriormente, tais obras foram revisadas e publicadas em coautoria com Joseph Donald Novak e Helen Hanesian (1980). No ano 2000, Ausubel publicou *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, reafirmando a sua teoria inicial apresentando poucas alterações em termos conceituais (Beber, 2018).

O principal conceito da TAS é Aprendizagem Significativa (AS), que ocorre quando um novo conceito se relaciona de forma não arbitrária, e sim substantivamente, com um conceito relevante existente na estrutura cognitiva do aprendiz, como por exemplo, “uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 34). Esta estrutura cognitiva significa



uma estrutura hierárquica de subsunçores, que são abstrações da experiência do indivíduo, capaz de ocorrer modificações de acordo com o processo de ancoragem da nova informação (Moreira; Masini; 2001).

Ausubel (2003) destaca a importância de identificar o que o estudante já sabe, os conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva, conhecimentos estes importantes e capazes de auxiliar a aprendizagem de conhecimentos mais específicos, de maneira não-arbitrária, denominados de subsunçores (Moreira, 2017; Ausubel, Novak; Hanesian, 1980). Nesse sentido, o produto da AS será o resultado entre a interação do subsunçor com o novo conceito, assim, o subsunçor sofre modificações, tornando-se mais elaborado e amplo (Ausubel, 2003; Beber, 2018).

Diferentemente da AS, Ausubel (2003) define Aprendizagem Mecânica (AM) como um processo de aprendizagem arbitrária, sem interação entre a nova informação (conhecimento) e aquela já armazenada na estrutura cognitiva.

Outro aspecto da TAS são os princípios programáticos facilitadores da AS, entre eles destacamos a Diferenciação Progressiva e a Reconciliação Integrativa (Ausubel, 2003).

A Diferenciação Progressiva resulta da progressiva modificação do subsunçor, que fica mais detalhado, específico e diferenciado, logo, está na capacidade que o estudante tem em organizar o conteúdo de maneira sequencial, tornando assim, uma abordagem na qual ocorre a modificação do subsunçor, deixando o conteúdo mais detalhado, específico e diferenciado (Ausubel, 2003; Beber, 2018).

Na Reconciliação Integrativa ocorre a reconciliação de conceitos e proposições já existentes e estáveis na estrutura cognitiva do estudante, as quais podem ter sido adquiridos em aulas referentes a outros conteúdos e até mesmo outra disciplina. Índícios de AS geralmente são verificados quando estes princípios programáticos são explicitados no processo educacional (Ausubel, 2003; Beber, 2018).

Além desses elementos conceituais da TAS, mapas conceituais são usados recorrentemente em pesquisas que utilizam este referencial.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS



Como forma de instrumentalizar a TAS, Novak e Gowin (1996) propuseram os Mapas Conceituais (MC) que se caracterizam como uma técnica pedagógica de representação gráfica, onde se fazem relações entre conceitos com palavras de ligação a outro conceito, formando proposições com significado lógico. Representa uma estrutura que vai desde os conceitos mais gerais e inclusivos até os mais específicos e menos inclusivos (Novak; Gowin, 1996; Moreira, 2010; Novak; Cañas, 2010).

Os MC possuem a finalidade de auxiliar a ordenação e a sequência hierarquizada dos conteúdos de ensino, abrangendo atuação crítica e ética comprometida com o aprender significativo. Por isso o MC se diferencia de um diagrama, organograma ou fluxograma, uma vez que, precisa apresentar relação entre os conceitos (Moreira, 2012; Novak; Gowin, 1996).

Os componentes principais dos MC são os conceitos, geralmente apresentados dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e palavras de ligação, usadas para unir dois ou mais conceitos, formando proposições. Com a utilização do MC é possível verificar os princípios de diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (Novak; Canãs, 2010; Ausubel, 2003).

MC são instrumentos multifuncionais, que apresentam diversas finalidades para seu uso além de auxiliar a aprendizagem significativa, podendo ser implementados para atender distintos objetivos e outros contextos além da sala de aula, como em empresas e indústrias (Queiroz; Bizerra, 2021). No contexto educacional podem ser utilizados para o ensino, organizar o currículo ou uma disciplina, avaliar a aprendizagem, acompanhar o processo de aprendizagem ou construção do conhecimento (Beber; Pino, 2019).

Muitas pesquisas em Educação em Ciências utilizam em suas investigações os MC como instrumento de coleta de dados, isto porque esta técnica permite a externalização do conhecimento com maior liberdade (Beber; Kunzler; Lazarino, 2019; Kunzler; Beber, Kunzler, 2019; Zanotto; Silveira; Sauer, 2016).

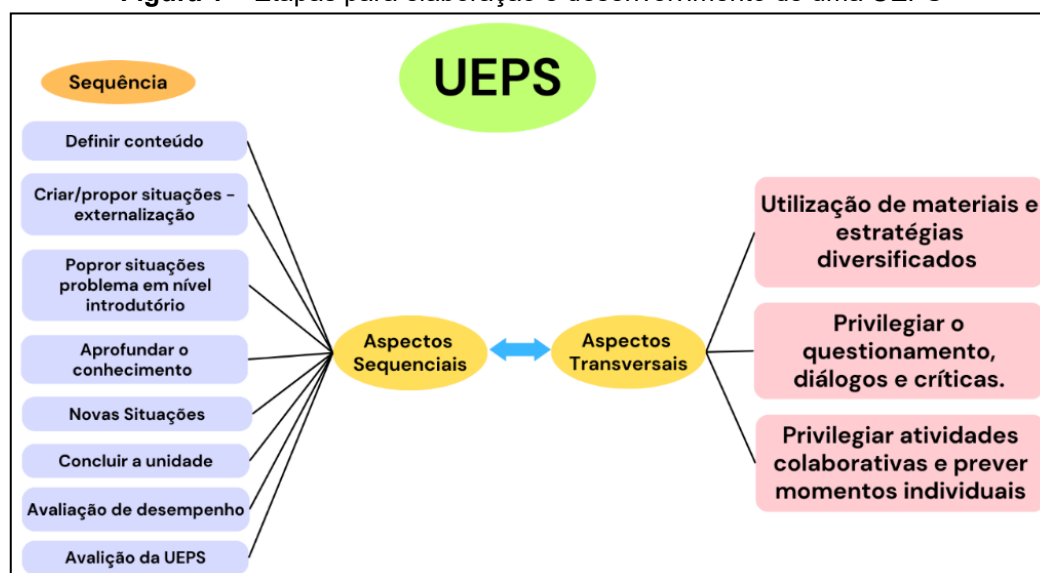


2.3 UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA – UEPS

Para organizar o ensino a partir dos fundamentos teóricos da TAS, Moreira (2012) propôs um modelo didático denominado Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Numa UEPS, os novos conhecimentos são trabalhados a partir da identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema em questão, sendo as atividades de ensino organizadas a fim de promover a AS (Moreira, 2012).

Como toda sequência, no planejamento e desenvolvimento de uma UEPS é preciso seguir alguns passos, os quais foram propostos por Moreira (2012). Organizamos um fluxograma adaptado de Costa Beber (2018), conforme a Figura 1, para resumir as etapas que compõe uma UEPS.

Figura 1 – Etapas para elaboração e desenvolvimento de uma UEPS



Fonte: Adaptado de Moreira (2012).

Como apresentado na Figura 1, temos que, além dos aspectos sequenciais, a UEPS possui também, aspectos transversais importantes, os quais sugerem que os questionamentos, diálogos, críticas e diversidade de materiais e estratégias de ensino



devem ser privilegiados, facilitando que a avaliação ocorra de forma contínua (Moreira, 2011; Mariniak; Hilger, 2021).

2.4 SABER POPULAR E ECOLOGIA DE SABERES

Outro pilar importante da nossa pesquisa são os conhecimentos relacionados ao Saber Popular (SP) como uma estratégia para a identificação de subsunçores, além de utilizarmos para influenciar positivamente na predisposição do estudante a aprender significativamente, valorizando os conhecimentos advindos do SP (Anschau *et al.* 2023; Schenknecht *et al.* 2023).

O SP é fruto da maneira espontânea e corrente de uma determinada região sobre conhecer algo, tratando-se do conhecimento adquirido no dia a dia por meio das experiências cotidianas (Sena; Araujo, 2016; Santos, 2019).

No contexto dessa pesquisa, o SP está pautado no referencial das Epistemologias do Sul, em especial ao conceito Ecologia de Saberes (ES) (Santos, 2010; 2021). Os conhecimentos científicos ocupam um lugar muito importante na história e no desenvolvimento das sociedades, sendo inegável sua contribuição para a melhora na qualidade de vida, entretanto, os saberes produzidos por metodologias diferentes da ciência moderna ocidental circulam fortemente no seio das distintas culturas e povos. Saberes estes, dotados de outras temporalidades, que se difere dos padrões e medições produzidos por conhecimentos usualmente aceitos pela racionalidade, e que estão diretamente relacionados aos princípios do mercado como o individualismo e a concorrência (Santos, 2005; Santos, 2010; 2021).

Embora esses saberes não sejam validados pela ciência, porque são produzidos fora dos parâmetros metodológicos dela, quando mediado pelo conhecimento científico podem dialogar com os saberes escolares (Chassot, 2006). Assim, consideramos que aproximar os SP dos conhecimentos escolares e científicos pode ser um meio de promover a AS (Anschau *et al.* 2023; Schenknecht *et al.* 2023).

Apresentamos de forma resumida nessa seção, os fundamentos teóricos que sustentam nossa pesquisa, considerando que os aspectos metodológicos (UEPS) e



epistemológicos (epistemologias do sul) também foram contemplados. Passamos, assim, ao percurso metodológico.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Nossa pesquisa é de abordagem qualitativa, que de acordo com Minayo (2012):

Sua matéria prima é composta por um conjunto de substantivos cujos sentidos se complementam: experiência, vivência, senso comum e ação. E o movimento que informa qualquer abordagem ou análise se baseia em três verbos: compreender, interpretar e dialetizar (Minayo, 2012, p. 622).

A pesquisa qualitativa se aprofunda na compreensão de um grupo social, de uma organização, no qual, busca explicar o porquê dos fenômenos, sendo capaz de identificar e analisar dados (Minayo, 2012).

Nosso campo de pesquisa é uma escola pública do estado do Paraná/Brasil e estudantes da terceira série do ensino médio. Justifica-se esse local e sujeitos devido ao desenvolvimento do projeto de extensão e pesquisa já citados.

Seguindo o referencial teórico adotado e nossos objetivos, elaboramos uma UEPS para posterior desenvolvimento, construção e coleta de dados. No quadro 1 apresentamos a UEPS, especificando etapas, atividades, descrição e objetivos.

Quadro 1 – Etapas, atividades, descrição e objetivos da UEPS

Etapa	Descrição/ Objetivo
Tema/conteúdo Criar/propor situações para externalização do conhecimento I – Palestra	Apresentamos o tema “erva-mate” para os estudantes da escola por meio de uma palestra, com objetivo de socializar informações e identificar os conhecimentos deles sobre o tema. Os estudantes da 3ª série participaram da palestra, como também os professores das distintas áreas do conhecimento integrantes do projeto.
Identificação de conhecimentos prévios e representação deles na estrutura cognitiva. II – Mapa Conceitual (MC1) e Questões Gerais	Os estudantes elaboraram, como tarefa de casa*, um MC (atividade individual) a partir de conceitos fornecidos a eles referentes a reação de saponificação, como: catalisador; sabão; base; álcool; reação de saponificação; gordura; sal orgânico; hidróxido de sódio; erva-mate; saber popular. Em sala de aula os estudantes responderam questões sobre o conteúdo para complementar as informações apresentadas no MC1. Estas atividades objetivaram identificar a organização dos conceitos na estrutura cognitiva dos estudantes.



Proposição de situações problemas de nível introdutório III – Vídeo “História do Sabão” Questionário sobre reação de saponificação	Inicialmente apresentamos um vídeo relacionado a história do sabão e seus aspectos gerais, para introduzir o assunto. Na sequência, os estudantes responderam a um questionário sobre os saberes repassados entre gerações. Esta etapa objetivou propor situações problemas em nível introdutório.
Aprofundar o conhecimento IV – Experimento Investigativo	Os estudantes realizaram um experimento investigativo envolvendo a reação de saponificação, utilizando extrato de resíduos de erva-mate, para aprofundar o conhecimento desse conteúdo. Na sequência a docente aprofundou as explicações conceituais utilizando como recurso o quadro e giz. Esta etapa consistiu em aprofundar o conhecimento deste conteúdo.
Avaliação final do desempenho dos estudantes V – Mapa conceitual - (MC2)	Os estudantes, em grupo, elaboraram um MC2 a partir da representação da reação de saponificação, foi fornecida a eles a seguinte orientação: “Elaborar um mapa conceitual com sua equipe explicando a imagem referente a reação química, considerando a atividade experimental realizada na última aula, bem como os reagentes utilizados e qual a função da erva-mate no processo”. A elaboração deste MC objetivou identificar a compreensão sobre os conceitos trabalhados e a organização deles conforme apresentado pelas equipes.
Novas situações e conclusão da UEPS VI – Leitura de um texto	Os estudantes realizaram a leitura de um texto sobre a composição química da erva-mate como recurso para a reflexão sobre novos conceitos aprendidos, visando a resolução de atividades com grau de complexidade e exigência maior. Na sequência resolveram atividades sobre as principais funções orgânicas presentes na composição da erva-mate, a fim de verificar a compreensão de significados e a capacidade do estudante de integrar o conhecimento às novas situações.
Avaliação da UEPS VII – Ficha avaliativa	Foram coletados a opinião dos estudantes sobre todas as atividades desenvolvidas, por meio de uma ficha avaliativa relacionada a UEPS desenvolvida.

Fonte: As autoras.

*Os estudantes participantes da pesquisa elaboram com frequência mapas conceituais.

Apresentamos nesse artigo uma descrição geral dos dados coletados nas etapas I, II, III e IV. As etapas VI e VII não serão descritas neste artigo por limitações de laudas e caracteres. O foco da apresentação dos dados e discussão é na etapa V.

Os mapas conceituais (MC2) produzidos na etapa V foram descritos e analisados conforme a pesquisa de Costa Beber (2018), isto porque nossa investigação aproxima-se daquela, principalmente quanto aos procedimentos teóricos e metodológicos. Na Tabela 1 apresentamos o conjunto de conceitos que foram considerados nossas categorias, sendo utilizados na análise para identificar a compreensão dos estudantes sobre reação de saponificação.



Tabela 1 – Categorias conceituais

	Categoria	Descrição quanto ao nível de compreensão
1	Função do Álcool	Compreenderam que a função do álcool é agir como catalisador em uma reação de saponificação.
2	Hidróxido de Sódio (base)	Compreenderam que se trata de uma base, sendo um reagente necessário para que a reação de saponificação ocorra.
3	Gordura (ácidos graxos)	Compreenderam que se trata de uma estrutura molecular apolar e polar. Assim, a parte apolar irá interagir com a sujeira.
4	Sal Orgânico	Compreenderam que o sabão/produto é considerado um sal orgânico, obtido a partir da mistura de um éster (ácido graxo) e uma base (hidróxido de sódio).
5	Catalisador	Compreenderam a função de um catalisador, qual o objetivo de utilizá-lo em uma reação de saponificação.
6	Saber Popular	Compreenderam que a erva-mate exerceu a função de catalisador na reação de saponificação e seu emprego no cotidiano vai além de sua utilização no chimarrão e tererê.

Fonte: As Autoras

Os critérios utilizados para indicar os níveis de compreensão dos estudantes acerca das categorias pré-estabelecidas foram: Compreende Totalmente (CT); Compreende Parcialmente (CP); Não Compreende (NC) e Não Inclui Conceito (NIC).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos inicialmente os resultados gerais da pesquisa relacionados as etapas: I - Palestra, II - MC1 e as questões; conforme consta no Quadro 1. Estas duas etapas, precedem o desenvolvimento da UEPS, e foram utilizadas como recursos para a identificação dos conhecimentos prévios, os quais se tornaram conhecimentos âncora para os novos conhecimentos (Ausubel, 2003; Moreira, 2017).

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS REFERENTES AS ETAPAS I E II

A Etapa – I foi elaborada juntamente com a equipe de estudos (projeto). Esta atividade consistiu em uma palestra voltada ao saber popular da erva-mate, abordando os aspectos históricos, culturais, geográficos, físicos, econômicos, químicos entre outros. Nessa etapa, nosso foco estava em contextualizar o tema com



o grupo de estudantes, acerca dos principais conhecimentos relacionados a esse saber popular, tão presente no cotidiano dos estudantes e da comunidade, além de apresentar conceitos que são fundamentais para o prosseguimento das atividades já previstas na UEPS. Buscamos enfatizar, durante a palestra, que um assunto pode ser estudado e abordado por diferentes disciplinas, de forma a ampliar a possibilidade de aprendizagem, promovendo a complementaridade entre as áreas do conhecimento.

Foi possível observar que a palestra promoveu interação do grupo com os estudantes, favoreceu a troca de conhecimentos e experiências, provavelmente por que o consumo da erva-mate está presente no cotidiano dos estudantes e comunidade, despertando interesse.

Ao final da palestra, os estudantes foram convidados a plantar mudas de erva-mate no pátio da escola e na área externa como forma de registro da atividade.

A partir da palestra sobre o saber popular da erva-mate e a participação dos estudantes, observamos mudanças positivas na disposição em aprender, provavelmente por se tratar de um conhecimento cotidiano.

4.2 ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA SOBRE REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO ETAPA IV

Observamos que a Etapa III da UEPS, contribuiu para o desenvolvimento da Etapa IV, pois instigou os estudantes a propor hipóteses sobre a ordem de acrescentar os reagentes na produção de sabão utilizando extrato de erva-mate. Os estudantes registraram o que estavam visualizando, como cor, cheiro, textura, temperatura, entre outras informações que julgavam importante e necessário.

O objetivo da Etapa IV da UEPS foi aprofundar os níveis de especificidade e dificuldade, promovendo a reconciliação integrativa dos conceitos (Beber; Pino, 2019; Moreira, 2012).

Durante a realização do experimento, os estudantes demonstraram disposição para produzir o sabão. Observamos diálogos entre eles sobre os costumes das



famílias na hora de produzir sabão, ou seja, estavam associando os conhecimentos novos com subsunçores provenientes do saber popular do sabão.

4.3 ANÁLISE DOS MC2

A técnica de mapeamento conceitual é eficaz no processo de auxiliar a organização dos conhecimentos adquiridos ao longo de uma sequência didática. (Novak; Gowin, 1996). Fornecemos aos grupos de estudantes uma imagem da reação de saponificação e uma orientação geral para elaboração do MC2.

Tomamos como critério de análise os componentes citados na Tabela 1, a fim de identificar a compreensão sobre a reação de saponificação.

Os estudantes foram organizados em sete grupos com número diferente de integrantes. Nominamos os grupos como G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7.

Optamos em apresentar as figuras dos MC2 de forma recortada porque a imagem reduziria consideravelmente as laudas disponíveis.

CATEGORIA 1: FUNÇÃO DO ÁLCOOL

Com essa categoria buscamos compreender se nos MC os grupos demonstraram que a função do álcool (etanol) é de catalisador na reação de saponificação. Os resultados constam na tabela 2.

Tabela 2 – Análise da categoria Função do Álcool

1. Função do Álcool	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	NIC	CP	CT	CP	NIC	CT	CT

Dos sete grupos que produziram o MC2 verificamos que G1 e G5 não incluíram no MC2 o conceito “álcool”. A ausência deste conceito pode estar relacionada ao fato de utilizarmos o extrato de erva-mate como substituto do álcool.

Os G2 e G4 apresentaram no MC2 o conceito “álcool”, mas não relacionaram com o conceito “catalisador”, como também não evidenciaram a função dele na reação, o que nos levou a classificar em CP quanto a esta categoria (Figura 2).



Notamos que os estudantes compreenderam que o sabão pode ser de álcool ou de erva-mate, porém, em nossos critérios válidos para essa categoria, os estudantes deveriam relacionar a função do álcool na reação de saponificação, sendo capaz de aumentar a velocidade da reação (Sotério; Rosada; Maria; 2015).

Figura 2 - CP da categoria da função do Álcool



Fonte: Participantes da pesquisa.

Conforme os resultados, cinco dos sete grupos compreenderam a utilização do álcool em uma reação de saponificação, evidenciando a ocorrência da aquisição de conhecimentos, com formação e assimilação de novos conceitos (Ausubel, 2003).

CATEGORIA 2: HIDRÓXIDO DE SÓDIO

Nesta categoria, representada na Tabela 3, verificamos a compreensão, por parte dos estudantes, de que o Hidróxido de Sódio é uma base sendo necessário para que ocorra a reação de saponificação.

Tabela 3 - Análise da categoria Hidróxido de Sódio

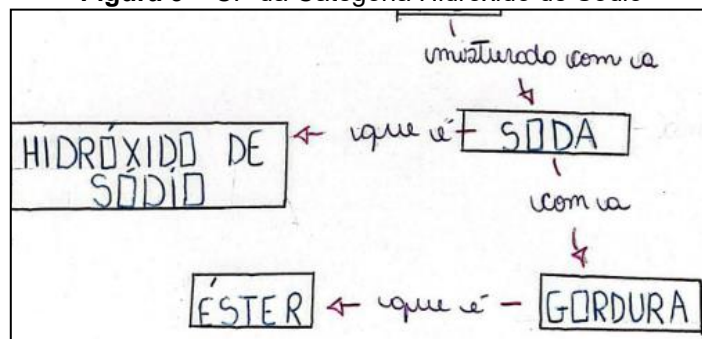
2. Hidróxido de Sódio	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	CP	CP	CP	CP	NIC	NIC	CT

Os resultados demonstram que quatro grupos não estabeleceram relação do conceito “hidróxido de Sódio” com o conceito “base”. A ausência de ligação entre esses conceitos pode indicar que os estudantes não apresentavam na estrutura cognitiva o subsunçor “base”, necessário para ancorar os novos conhecimentos sobre reação de saponificação, tal como expresso nos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa (Ausubel, 2003; Beber, 2018).



Os grupos em que as respostas foram classificadas como CP não relacionaram o conceito “hidróxido de sódio” com o conceito “base”, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – CP da Categoria Hidróxido de Sódio



Fonte: Participantes da pesquisa.

Os MC2 dos grupos G5 e G6 o conceito “hidróxido de Sódio” foi substituído pelo conceito “soda”, a nomenclatura comercial deste reagente. Dessa forma, verificamos que todos os grupos conseguiram relacionar este reagente como necessário para que a reação de saponificação ocorra.

CATEGORIA 3: GORDURA

A Tabela 4 apresenta o resultado da compreensão, por parte dos estudantes, de que a gordura se trata de uma estrutura molecular apolar e polar, sendo a parte apolar a que vai interagir com a sujeira.

Tabela 4 – Análise da categoria de Gordura

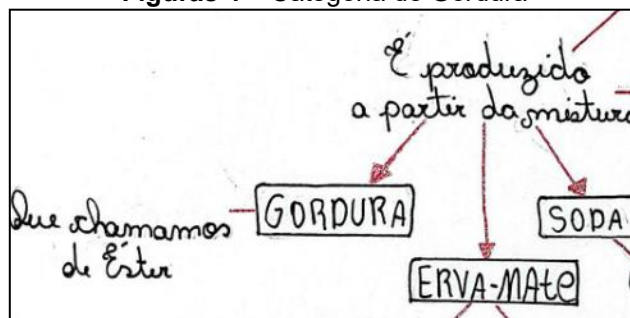
3. Gordura (ácidos graxos)	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Todos os grupos apresentaram o conceito “gordura” no MC2 informando ser um “reagente” necessário para a reação de saponificação, no entanto, nenhum grupo demonstrou no MC2 a relação da polaridade e sua função na limpeza.

Quatro dos sete MC2 apresentam relação do conceito “gordura” com o conceito “éster”, e sua necessidade para ocorrência da reação de saponificação, como mostra as Figuras 4.



Figuras 4 – Categoria de Gordura



Fonte: Participantes da pesquisa.

O sabão facilita nos processos de limpeza devido à sua ação detergente, justificada pela sua estrutura, que apresenta uma parte polar, que reage com a água e outra apolar, que reage com a gordura, sujeiras (Bruice, 2014).

Nenhum dos sete MC2 apresentaram relação desses conceitos com “polaridade”. Devido a essa ausência entendemos que não ocorreu reconciliação integrativa de conceitos e proposições já existentes e estáveis na estrutura cognitiva dos estudantes (Ausubel, 2003; Beber; Kunzler, 2019).

CATEGORIA 4: SAL ORGÂNICO

Referente a compreensão dos estudantes sobre o sabão/produto ser considerado um sal orgânico, obtido a partir da mistura de um éster (ácido graxo) e uma base (hidróxido de sódio), apresentamos os resultados na Tabela 5.

Tabela 5 – Análise da categoria Sal Orgânico

4. Sal Orgânico	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	NIC	CT	NIC	CT	NIC	NIC	CT

Três grupos apresentaram CT, pois relacionaram o sabão/produto, como um sal orgânico. Para estes grupos, destacamos que houve diferenciação progressiva, pois organizaram e apresentaram o conteúdo de maneira sequencial, o que evidência progressiva modificação do subsunçor (Ausubel, 2003; Anschau *et al.* 2023).



Borges (2021), explica que a reação para a produção do sabão ocorre pela mistura de um ácido graxo/glicerídeos presente em óleos e gorduras com uma base forte (NaOH) na presença de água. Os produtos formados são um sal e um álcool.

Para os grupos que não incluíram o conceito “sal orgânico”, classificamos como NIC, contrariando a discussão anterior, pois não alcançaram a diferenciação progressiva do conteúdo abordado. Esses dados não representam um fracasso quanto a aprendizagem dos estudantes, mas a falta de conhecimento da linguagem científica atrelada a reação de saponificação, ou seja, sabem que o produto é o sabão, mas não relacionaram com a linguagem científica “sal orgânico”.

A palavra desempenha um importante papel na construção do pensamento químico, sendo que o domínio da linguagem química expressa o domínio do pensamento químico, pois “o pensamento e a fala estão interrelacionados e a palavra em si requer significado” (Vygotsky, 2008, p. 6)

Comparando com os resultados com os MC1, elaborados como tarefa de casa, possibilitou a consulta de materiais de apoio apresentaram o conceito “sal orgânico”, e no momento de realizar o MC2 em sala de aula, como uma atividade avaliativa, os estudantes não incluíram este termo científico. Assim verificamos que esse conceito não foi considerado importante na elaboração dos MC2 dos grupos classificados como NIC.

CATEGORIA 5: CATALISADOR

A Tabela 6, corresponde aos resultados, da compreensão dos estudantes, sobre a função de um catalisador na reação de saponificação.

Tabela 6 – Análise da categoria Catalisador

5. Catalisador	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	CT	CT	CT	NIC	CT	CT	CT

Somente um grupo não apresentou o conceito “catalisador” no MC2. Observamos que, seis dos sete grupos, classificados como CT relacionaram um dos



fatores da cinética química, com a reação de saponificação abordado na orgânica, indicando que ocorreu reconciliação integrativa dos conceitos.

Segundo Almeida (2008) dentre os diversos fatores que interferem na velocidade de uma reação (temperatura, concentração de reagentes, superfície de contato, entre outros), podemos destacar a presença de catalisadores. Assim, os grupos classificados como CT, compreenderam que os catalisadores são substâncias que aumentam a velocidade das reações químicas (Almeida, 2008).

Nesta pesquisa partimos da erva-mate como principal catalisador da reação de saponificação, com base nos resultados de que a infusão da erva-mate misturada com álcool foi o catalisador mais rápido em relação aos demais testados, uma vez que, o objetivo deste trabalho estava em diminuir o tempo das reações e provar a eficiência dos compostos bioativos da erva-mate (Sotério; Rosada; Maria; 2015).

CATEGORIA 6: SABER POPULAR

Com esta categoria foi possível compreender a ocorrência de relação entre o sabão produzido com erva-mate e sua utilização no cotidiano (Tabela 7).

Tabela 7 – Análise da categoria Saber Popular

6. Saber Popular	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP

Quanto a essa categoria, os sete grupos foram classificados com CP, indicando que houve relação dos conceitos “erva-mate” e “sabão”, porém os estudantes não acharam necessário externalizar no MC2 as diversas utilizações da erva-mate no cotidiano. O que nos chamou a atenção, pois no momento da palestra (Etapa I), os estudantes teceram relações sobre hábitos familiares referente ao consumo de erva-mate no cotidiano, principalmente no chimarrão e chás. Relações que poderiam estar presentes no MC2.

Em outro exemplo, podemos citar o resultado observado na categoria 1 referente a função do álcool, em que os estudantes relacionaram que o sabão pode ser de álcool ou de erva-mate, não estando em desacordo como já citado, mas eles



utilizaram uma “linguagem de esculturação vivenciada no contexto, oriundas dos saberes populares relacionados aos aspectos intuitivos e empíricos, os quais podem ser ampliados no sentido de favorecer o conhecimento científico” (Chassot, 2006).

O SP, segundo Gondim (2007), são os conhecimentos que fazem parte da prática cultural de um determinado local e coletivo, como é o lócus deste trabalho. Esses saberes são transmitidos e validados de geração em geração, por meio da linguagem oral, gestos, atitudes e costumes (Gondim, 2007).

Alvarenga (2019) se ampara no conhecimento popular na produção caseira do sabão como estratégia para ensinar o conteúdo de química orgânica. Em nossa pesquisa, o SP está voltado a erva-mate, porém, durante as aulas, foram considerados o SP da produção de sabão, proporcionando maior discussão entre os estudantes e interesse pela aula.

Para esta categoria, além dos MC2, levamos em consideração todas as atividades e diálogos que foram desenvolvidos e presenciados ao longo da UEPS, uma vez que, este trabalho está voltado a uma pesquisa de caráter qualitativa, que segundo Minayo (2012) busca explicar situações decorrentes a um determinado grupo social, sem apresentar resultados numéricos, e sim reflexão dos dados coletados.

Compreendemos que a utilização do SP influenciou positivamente os estudantes e os motivou a participarem das aulas, de modo que, a escola deve ser o local de mediação entre o saber científico e o saber advindo do cotidiano (Gondim; Mól, 2009).

Lima (2020) aborda que as atividades experimentais colaboram para que os estudantes participem das aulas e das discussões dos aspectos químicos abordados. Observamos este resultado também em nossa pesquisa, pois a participação dos estudantes foi positiva, sendo possível verificar o interesse dos estudantes pela componente curricular de Química, além de que os diferentes saberes e conhecimentos foram mobilizados e aprendidos, princípio da Ecologia de Saberes nos processos educacionais.



5 CONSIDERAÇÕES

Considerando o objetivo da pesquisa, concluímos que o SP da erva-mate influenciou na predisposição para a aprendizagem significativa dos estudantes sobre a reação de saponificação. No contexto da pesquisa os MC podem ser considerados recursos potenciais, pois possibilitaram a utilização na construção dos dados e na sistematização da aprendizagem dos estudantes. A presença dos elementos conceituais das categorias nos MC dos sete grupos possibilita chegarmos ao entendimento indícios de aprendizagem significativa.

No contexto geral, esta pesquisa suscitou aspectos satisfatórios referente a utilização do saber popular da erva-mate para a predisposição e o saber popular da produção de sabão para a mobilização da aprendizagem significativa voltada a reação de saponificação, de modo que, durante o desenvolvimento de toda a UEPS os estudantes apresentaram predisposição, discussões e relações existentes entre os saberes advindos do cotidiano com os saberes escolares e científicos.

Assim, com desenvolvimento da UEPS fundamentada na TAS concluímos que a utilização da ecologia de saberes proporcionou um resgate de conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes, seguida de assimilação com os novos conhecimentos, apresentando assim, um grande potencial desses saberes no ensino de Química.

Consideramos ainda, que esta pesquisa pode ser utilizada como referência para futuros trabalhos acadêmicos, proporcionando embasamento teórico e contribuindo para a fundamentação de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSCHAU, Y. C.; CHESCA, D. S.; OLIVEIRA, C. S.; SCHENKECHT, J. K.; SCHLINDVEIN, L. H. W.; BEBER, S. Z. C.; JUNIOR, D. P. F. Para além do chimarrão: Uma atividade experimental investigativa utilizando a erva-mate na produção de sabão. *In: Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, Anais eletrônicos Anais* [...], 8., Caruaru/PE, Brasil, nov.-dez. 2023 (27-1). Caruaru: Editora



Realize. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/102481>.

Acesso em: 29 set. 2023.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Trad. Lígia Teopisto. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. São Paulo: Interamericana, 1980.

BORGES, R. *et al.* **Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação**. 43, 2021.

BRUICE, P. Y. **Fundamentos de química orgânica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

BEBER, S. Z. C. **Aprendizagem significativa, mapas conceituais e saberes populares**: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos (tese de doutorado). Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/181067>. Acesso em: 29 set. 2023.

BEBER, S. Z. C.; DEL PINO, J. C. Mapas conceituais, saberes populares e aprendizagem significativa: referenciais para o ensino de química. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**, 2019. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/issue/vi-ew/45. Acesso em: 29 set. 2023.

QUEIROZ, A. C. S. D.; BIZERRA, A. M. C. Mapas conceituais como ferramenta avaliativa no ensino de ciências naturais: o que diz a literatura brasileira. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 6, n. 3, p. 1-27, 2021. DOI: 10.3895/actio.v6n3.14401 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v6n3.14401>. Acesso em: 29 set. 2023.

DE ALMEIDA, V. V. et al. Catalisando a hidrólise da uréia em urina. **Química Nova na Escola**, v. 28, p. 42-46, 2008. DOI: Disponível em: <https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc28/10-EEQ-5506.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

DE SENA, S. A. S.; ARAÚJO, F. M. O ensino de química orgânica a partir do resgate da cultura/conhecimento popular sobre plantas medicinais. In: **Professores de química em formação: contribuições para um ensino significativo**, Cruz das



Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2016. (XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química).

GONDIM, M. S. C.; DE SOUZA MÓL, G. Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do Triângulo Mineiro e o ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**, Florianópolis, 2009. Disponível em:

<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/585.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

GONDIM, M. S. C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola**: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro. 2007. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/1964>. Acesso em: 29 set. 2023.

KUNZLER, K. K.; BEBER, S. Z. C.; KUNZLER, K. R. Aprendizagem significativa dos conceitos de termoquímica: um estudo utilizando mapas conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 158-179, 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/211>. Acesso em: 29 set. 2023.

LIMA, J. F. *et al.* **Estudo da reação de saponificação no ensino médio**: relação da atividade experimental como estratégia didática. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br:8080/handle/prefix/668>. Acesso em: 29 set. 2023.

MARCONDES, M. E. R.; PEIXOTO, H. R. C. Interações e transformações – química para o ensino médio: uma contribuição para a melhoria do ensino. In: **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**, Ijuí, RS: Unijuí, 2007.

MARINIAK, M. R.; HILGER, T. R. Proposta de UEPS sobre energia e sua lei de conservação. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 633-644, 2021. DOI: 10.36661/2595-4520.2021v4i6.12379 Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i6.12379>. Acesso em: 29 set. 2023.

MINAYO, C. S. de S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2012.v17n3/621-626/pt>. Acesso em: 29 set. 2023.



MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: **Livraria da Física**, 2011.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010. Disponível em: <https://www.aacademica.org/catedradeportugues/7.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, J. A. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010. DOI: Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-43092010000100002&script=sci_abstract&lng=en. Acesso em: 29 set. 2023.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Trad. Carla Valadares. Lisboa: **Plátano Edições Técnicas**, 1996.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Química na Abordagem do Cotidiano**, 4. ed. São Paulo: **Moderna**, 2010.

SANTOS, B. de S. A. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul**. 1. ed., 2. reimp. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2021.

SANTOS, B. de S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos CEBRAP**, p. 71-94, 2010. DOI: 10.1590/S0101-33002007000300004 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000300004>. Acesso em: 29 set. 2023.

SANTOS, B. de S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, V. S. A. **A química dos chás: o saber popular no ensino de química**. 2019. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro de Formação de Professores, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2019.

SCHENKNECHT, J. K.; ANSCHAU, Y. C.; SOARES, D. S.; MORAES, F.; OLIVEIRA, C. S.; SCHLINDVEIN, L. H. W.; FARAUM JUNIOR, D. P.; COSTA BEBER, S. Z. Vai um chimarrão aí? Uma UEPS abordando a temática da erva-mate para as aulas de química. In: Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, Anais eletrônicos.23 **Anais [...]**, 8., Caruaru/PE, Brasil, nov.-dez. 2023 (27-1). Caruaru: Editora Realize. DOI: Disponível em:



https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enas/2023/65c664aaa5f20_09022024144514.pdf. Acesso em: 29 set. 2023.

SOTÉRIO, C.; ROSADA, L. F.; MARIA, W. U. **Aplicação do resíduo da erva-mate do chimarrão como catalisador em reações orgânicas**. Trabalho apresentado ao Conselho Regional de Química – IV Região como parte dos requisitos exigidos para concorrer ao prêmio CRQ-IV de 2015, São Paulo, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**, 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

GALVÃO, E. C.; DE SOUZA, N. A. O compromisso formativo na avaliação da aprendizagem em química. **Roteiro**, v. 41, n. 2, p. 379-406, 2016. DOI: 10.18593/r.v41i2.9609. Disponível em: <http://doi.org/10.18593/r.v41i2.9609>. Acesso em: 29 set. 2023.

SIMINOSKI, R. D.; DEIMLING, N. N. M.; DEIMLING, C. V. Avaliação da aprendizagem na disciplina de química da educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 1, p. 240-257, 2023. DOI: 10.53003/redequim.v9i1.5011 Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v9i1.5011>. Acesso em: 29 set. 2023.

Recebido em: 29-09-2023.

Aceito em: 11-06-2025.

