

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação - FaE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais -
CECIMIG

Especialização em Educação em Ciências

FABIANA APARECIDA DA FONSECA

**Identificando práticas epistêmicas em uma sequência didática sobre o uso
de chás em aulas de Química**

Belo Horizonte

Novembro 2019

FABIANA APARECIDA DA FONSECA

**Identificando práticas epistêmicas em uma sequência didática sobre o uso
de chás em aulas de Química**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado no curso
Especialização em Educação em
Ciências, do Centro de Ensino de
Ciências e Matemática da
Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial para
obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de
Ciências

Orientador: Fernando César Silva

Belo Horizonte

Novembro 2019

F676i
TCC Fonseca, Fabiana Aparecida da, 1984-
Identificando práticas epistêmicas em uma sequência didática sobre o uso de chás em aulas de química [manuscrito] / Fabiana Aparecida da Fonseca. - Belo Horizonte, 2019.
21 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.
Orientador: Fernando César Silva.
Bibliografia: f. 15-21.

1. Educação. 2. Química -- Estudo e ensino (Ensino médio).
3. Química -- Métodos de ensino. 4. Química -- Métodos experimentais. 5. Química organica -- Estudo e ensino (Ensino médio). 6. Aprendizagem por atividades. 7. Química farmacêutica. 8. Plantas medicinais -- Estudo e ensino (Ensino médio).

I. Título. II. Silva, Fernando César, 1984-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

Dados de Identificação:

ALUNO: FABIANA APARECIDA DA FONSECA

TÍTULO DO TRABALHO: Identificando práticas epistêmicas em uma sequência didática sobre o uso de chás em aulas de Química

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Fernando César Silva

Professor Examinador: Leandro Antonio de Oliveira

Parecer:

Aos ³⁰ dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 540 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Fabiana Aparecida da Fonseca. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019

Assinatura da banca: Leandro Antonio de Oliveira
Fernando César Silva

NOTA: **95**

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

We often use teas to treat some diseases, but we deny this traditional knowledge in chemistry classes. In this context, we analyze a didactic sequence based on the use of teas to discuss Organic Chemistry concepts, such as, for example, functional groups, solubility, etc. This analysis was permeated by the identification of epistemic practices, as these practices are evidence of student engagement and contribute to an epistemic learning. The activities produced by the students, individually and in groups, were analyzed by means of Discursive Textual Analysis, with categories established a posteriori to know the students' ideas and a priori to identify the mobilized epistemic practices. Several epistemic practices were mobilized, however, the use of representational language, which was one of the most expected, was not identified in the students' records due to the didactic sequence being introductory to the content of organic chemistry. Despite the absence of this practice, students associate functional groups of secondary metabolites with differences in pharmacological activities. This does not mean that we are concerned with listing or pointing out what practices have emerged, but arguing that the approach of school culture to science can be to bring contributions to the teaching and learning process in Chemistry.

Keywords: Chemical Education, High School, Teaching by research, Traditional knowledge.

Lista de Quadros

Quadro1: Práticas epistêmicas que podem ser oportunizadas a partir da sequência didática.....	5
Quadro2: Descrição das atividades de ensino e pesquisa	7
Quadro 3: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a primeira questão da atividade inicial.....	8
Quadro 4: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a segunda questão da atividade inicial.....	9
Quadro 5: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a terceira questão da atividade inicial.....	10
Quadro 6: Práticas epistêmicas identificadas na atividade 2 de acordo com Silva (2015; p. 62) e Araujo (2008; p. 48)	12

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3. METODOLOGIA	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO	19
5. AGRADECIMENTOS E APOIOS	20
6. REFERÊNCIAS.....	20

Muitas vezes utilizamos chás para tratamento de algumas doenças, mas negamos esse conhecimento tradicional nas aulas de Química. Nesse contexto, analisamos uma sequência didática baseada no uso de chás para discussão de conceitos de Química Orgânica, como, por exemplo, grupos funcionais, solubilidade, etc. Essa análise foi permeada pela identificação de práticas epistêmicas, visto que essas práticas são indícios de engajamento dos estudantes e contribuem para uma aprendizagem também epistêmica. As atividades produzidas pelos estudantes, individualmente e em grupo, foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, com categorias estabelecidas *a posteriori* para conhecer as ideias dos estudantes e *a priori* para identificação das práticas epistêmicas mobilizadas. Diversas práticas epistêmicas foram mobilizadas, entretanto, o uso de linguagem representacional, que era uma das mais esperadas, não foi identificada nos registros dos estudantes devido à sequência didática ser introdutória ao conteúdo de química orgânica. Apesar da ausência dessa prática, os estudantes associam os grupos funcionais dos metabólitos secundários às diferenças de atividades farmacológicas. Isso não significa que estamos preocupados em listar ou apontar quais práticas surgiram, mas defender que a aproximação da cultura escolar à científica pode ser trazer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Química.

Palavras chave: Educação Química, Ensino Médio, Ensino por investigação, Conhecimentos tradicionais.

1. INTRODUÇÃO

O ensino por investigação tem sido concebido como uma abordagem didática que visa possibilitar ao aluno a compreensão dos conceitos científicos de forma interdisciplinar e relacionada com a realidade. Além disso, possibilita uma aproximação ao fazer científico. Brito e colaboradores (2010) ressaltam a importância de ensinar química discutindo fenômenos que cercam o cotidiano dos alunos, por meio da investigação. A investigação permite o diálogo entre os diferentes saberes, pois, um problema, que é um elemento essencial para a investigação, pode ter mais de uma solução possível.

Isso permite na sala de aula a compreensão do conhecimento científico e a valorização de saberes populares. Conforme afirmam Godim e colaboradores (2008), a relação entre ciência e saberes populares pode contribuir de forma efetiva no processo de ensino e aprendizagem, pois os conhecimentos que os estudantes trazem são considerados.

Na literatura encontramos diversos trabalhos sobre o Ensino de Química Orgânica aliado aos conhecimentos tradicionais. Muniz e Gonçalves (2019) relataram uma experiência didática baseada em saberes populares por meio da utilização do boldo. A partir do preparo de chás de diferentes procedências discutiram os conceitos de solubilidade, polaridade e cinética química. Loyola e Silva (2017) relataram uma oficina temática para aulas de Química no Ensino Médio, abordando plantas medicinais para discutir grupos funcionais. Além disso, os autores afirmaram a possibilidade de inserção do contexto do estudante em sala de aula, promovendo a aprendizagem e valorizando a ressignificação dos conhecimentos tradicionais. Sena e Araujo (2016) trouxeram os principais grupos funcionais para o contexto dos princípios ativos de plantas, elaborando uma cartilha com linguagem simples, didática, ilustrada e de formato adequado apresentando conteúdos de fácil compreensão. Os autores destacaram a importância de agregar os saberes populares relacionados às plantas medicinais ao conteúdo de química e das funções orgânicas. – Sendo necessário estabelecer, a partir de uma experiência concreta, própria da vivência, a construção da conexão com os conceitos abstratos ou de difícil compreensão.

Lassence e colaboradores (2014) descrevem uma sequência didática com a aplicação do áudio “A química entre nós: Comunicação Química”, a elaboração e execução de um jogo de bingo em uma aula de exercícios voltados para o ENEM, visando à discussão de conteúdos de Química Orgânica. Esses autores afirmam que os alunos, além de entenderem o conteúdo, apresentaram uma visão mais crítica a respeito da utilização de agrotóxicos. Silva (2011) relatou uma sequência didática para (re)construção do conhecimento de Química Orgânica, utilizando os conhecimentos prévios dos estudantes e relacionando-os ao uso de chás. Para a

autora essa aproximação favorece a aprendizagem dos conteúdos de Química Orgânica.

Diferentemente dos trabalhos descritos anteriormente que enfatizam experiências didáticas, por meio de experimentos, cartilhas, oficinas, áudios, jogos, questões do ENEM e questionários, buscamos identificar práticas epistêmicas oportunizadas durante uma sequência didática sobre plantas medicinais. Nessa sequência foi explorado o conceito de solubilidade de compostos orgânicos, envolvendo os modelos associados e as visualizações que representam parcialmente esses modelos como forma introdutória aos conceitos de química orgânica e revisional aos conteúdos já estudados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino por investigação é concebido por Carvalho (2013) como uma abordagem, na qual o professor cria condições em sala de aula para os alunos pensarem, levando em conta o conhecimento socialmente construído e acumulado; falarem, demonstrando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente e, escreverem, mostrando autonomia e clareza nas ideias expostas. Para isso, a proposição de problemas pode estimular a curiosidade dos alunos e também estabelecer um desafio, o que pode contribuir para a aprendizagem dos mesmos (Pedaste e colaboradores, 2015). Ainda usando as ideias de Pedaste e colaboradores (2015), concordamos que para a investigação no ambiente escolar é necessário promover possibilidades de contextualização, rompendo com uma visão de solução única e linear para o problema.

Sasseron (2015) defende que o ensino por investigação é mais do que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, propondo uma perspectiva de ensino no qual as estratégias utilizadas servem como propósito da realização de uma investigação pelos estudantes por meio da mediação do professor. Por meio da investigação na sala de aula, a ciência escolar pode ser compreendida como uma prática situada socialmente, em que os estudantes discutem, constroem e negociam ideias (Araujo e Mortimer, 2009). Esses autores ainda afirmam que o interesse crescente de pesquisas em torno de aspectos epistêmicos no Ensino de Ciências relaciona-se ao fato de que este não se deve restringir apenas a promover no aluno a aquisição de conceitos, procedimentos e atitudes, mas possibilitar uma compreensão acerca da natureza da ciência.

As ações relacionadas à produção, comunicação e avaliação do conhecimento são chamadas por Kelly (2005) de práticas epistêmicas. Assim, Araujo e Mortimer (2008) afirmam que a aprendizagem de ciência envolve também uma aprendizagem epistêmica, ou seja, a mobilização dessas práticas pelos estudantes contribui para a aprendizagem.

O ensino de ciências pautado pela oportunização de práticas epistêmicas busca envolver os estudantes não apenas com os conceitos e ideias em debate, mas, sobretudo, com o debate que ocorre. No entanto, essa interação só pode ser possível a partir das condições que o professor oferece para articular tais movimentos (Sasseron, 2005). Nesse sentido, é importante que o professor:

- I) conheça os conhecimentos que os estudantes trazem;
- II) assegure que o tema a ser estudado seja problematizado;
- III) estimule os estudantes a levantarem hipóteses;
- IV) ofereça condições materiais para a resolução desse problema;
- V) sistematize coletivamente as propostas de resolução do problema;
- VI) propicie momentos em que os estudantes sistematizem individualmente o conhecimento construído (Carvalho, 2013).

Neste trabalho, as condições materiais fornecidas pelo professor foram pautadas pelo uso de textos, pois os conceitos a serem construídos estão relacionados ao emprego de recursos imagéticos. Dessa forma, pela própria natureza da sequência didática construída, algumas práticas epistêmicas podem ser mais favorecidas, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1: Práticas epistêmicas que podem ser oportunizadas a partir da sequência didática.

Práticas sociais relacionadas ao conhecimento	Práticas epistêmicas que podem ser oportunizadas	Descrição dessas práticas
Produção	Elaborar hipóteses	Elabora uma possível explicação para uma pergunta ou problema.
	Fazer previsões	Prevê resultados com base numa hipótese explicativa.
	Considerar diferentes fontes de dados	Recorre a algum dado diferente do que vem sendo trabalhado naquele momento para solucionar o problema em discussão.
	Concluir	Finaliza um problema ou uma questão proposta.
Comunicação	Citar	Faz referência explícita às inscrições produzidas ou algum conhecimento de autoridade.
	Explicar	Estabelece reação eventual entre o fenômeno observado e conceitos teóricos dando sentido ao fenômeno.
	Exemplificar	Apresenta modelo teórico ilustrado pelas dados característicos.
	Opinar	Apresenta uma opinião pessoal, bem sinalizada.
	Linguagem representacional	Utiliza visualizações para representar as ideias.
Avaliação	Generalizar	Elabora descrições ou explicações.

Fonte: Retirado de Silva (2015; p. 62) e Araujo (2008; p. 48).

De acordo com Mortimer e Araújo (2009), o interesse em pesquisas em torno de aspectos epistêmicos no Ensino de Ciências vem aumentando, devido a uma concepção de ensino que não se restringe à aquisição de conceitos, procedimentos e atitudes, mas possibilita uma compreensão acerca da natureza da ciência.

Na literatura foram encontrados trabalhos utilizando-se das práticas epistêmicas como recurso de análise das atividades investigativas. Sandoval (2005) em seu

trabalho introduz as práticas epistêmicas a fim de defender que os estudos devam construir uma ponte entre as epistemologias práticas e as formais. Assim, os alunos desenvolvem suas investigações, gerando e validando o conhecimento científico, além de compreender aspectos da natureza da ciência.

Mortimer e colaboradores (2007) fazem uma análise do discurso de alunos desenvolvendo questões de raciocínio profundo (*deep reasoning questions*) com foco no diálogo que os estudantes expressam com o conteúdo temático estudado. Nascimento (2015) relacionou as ações do professor à organização das atividades permeadas pela oportunização de práticas epistêmicas, favorecendo, principalmente, aquelas que estão envolvidas com a produção do conhecimento, a evolução conceitual e a compreensão da natureza da ciência.

Por meio dos trabalhos apresentados, é perceptível que os estudos inseridos na linha epistemológica da educação em ciências vêm defendendo que o ensino de ciências deva proporcionar aos alunos a compreensão a respeito da natureza ciência e do saber da ciência, relacionando tais compreensões aos aspectos tecnológicos e sociais presentes no mundo em que vivem (Nascimento, 2015).

Com isso, as práticas epistêmicas inserem os alunos em atividades sociais de produção, comunicação e avaliação do conhecimento, preocupando com as formas com que o conhecimento é construído e justificado para uma determinada comunidade (Kelly, 2005). Diante do exposto, é possível perceber que vários trabalhos relacionam a inserção das práticas epistêmicas na produção do conhecimento dos alunos e na compreensão da natureza da ciência. Desta maneira, podemos interferir no processo do ensino e aprendizado, partindo da ampliação do conhecimento e assimilação do conteúdo abordado na sequência didática apresentada neste artigo.

3. METODOLOGIA

Para aplicação da sequência didática como forma de introdução aos conceitos de química orgânica foram utilizadas seis aulas de cinquenta minutos cada. Participaram da sequência uma turma do 3º ano do Ensino Médio do turno matutino de uma escola pública estadual da zona norte de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais. A turma era composta por 33 alunos frequentes com idade entre 16 e 18 anos. A pesquisa foi desenvolvida e aplicada pela autora no primeiro semestre de 2019.

A sequência foi proposta considerando o uso de chás para identificação dos grupos funcionais e solubilidade de compostos orgânicos. A utilização desse tema está diretamente relacionado ao cotidiano do aluno, pois de acordo com Ferreira (2006, p. 8) citando Franco (1996), das “119 substâncias químicas extraídas de plantas para uso medicinal no Brasil, 74% foram obtidas com base no conhecimento popular fitoterápico”. O conteúdo “funções orgânicas” integra o currículo de Química para o 1º e 3º ano do Ensino Médio. Entretanto, muitos estudantes sentem dificuldades em compreendê-los.

A utilização de exemplos de princípios ativos extraídos de plantas para o ensino de funções orgânicas, permite ao professor utilizar um tema presente no cotidiano do aluno (Marochio e Olguin, 2013). Uma vez que esses compostos possuem fórmulas estruturais que apresentam uma ou mais funções orgânicas que podem ser organizados em diferentes grupos de acordo com sua semelhança química sendo responsáveis pelo efeito terapêutico da planta. Isto possibilita a interação do aluno com o conteúdo e sua participação efetiva, valorizando o conhecimento tradicional. No Quadro 2 foram descritas as atividades realizadas durante a aplicação da sequência didática, bem como as etapas da pesquisa.

Quadro 2: Descrição das atividades de ensino e pesquisa.

Aula	Duração	Atividades da sequência	Atividades da pesquisa
1	50 min	Questionário com três perguntas referentes a utilização de plantas medicinais	Conhecimento das concepções prévias.
2	50 min	Problema proposto utilizando material de apoio com a identificação do boldo, planta medicinal muito utilizada, identificação das classes de metabólitos secundários por meio da caracterização dos grupos funcionais.	Identificação de práticas epistêmicas por meio dos registros escritos produzidos pelas duplas.
3 e 4	50 min	Sistematização coletiva.	Registros escritos por meio de anotações da professora/pesquisadora para auxiliar na identificação das práticas epistêmicas.
5	50 min	Exposição dos compostos orgânicos e sistematização realizada pela professora.	Registros da professora/pesquisadora para auxiliar na identificação das práticas epistêmicas.
6	50 min	Sistematização individual realizada por meio de uma redação de uma carta direcionada á mãe de Pedro.	Identificação de práticas epistêmicas por meio dos registros escritos produzidos pelos estudantes. Observação: Não foi possível analisar devido ao tempo.

As atividades 1, 2 e 3 foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta Moraes e Galiazzi (2007). A ATD é uma metodologia de análise qualitativa de informações textuais e discursivas. Os autores ainda complementam que as respostas fornecidas pelos estudantes devem ser desconstruídas em unidades de sentido, as quais podem ser codificadas para localização das produções que lhe deram origem. As relações entre as unidades de sentido possibilitam a formação de categorias, como uso das plantas para fim medicinal, uso das plantas como defesa, uso das plantas para identificação de áreas férteis – que nesse processo de categorização, resultam novas compreensões. Essas

categorias podem ser estabelecidas previamente ou emergir a partir do processo de análise (Moraes e Galiazzi, 2007).

Para a análise das ideias dos estudantes, as categorias foram construídas *a posteriori*, ou seja, elas surgiram das respostas fornecidas pelos estudantes. Para a análise das respostas dos estudantes nas demais atividades da sequência relacionadas à identificação das práticas epistêmicas, as categorias foram estabelecidas *a priori*, a partir da tese de Silva (2015). Em seguida, ocorreu a produção de metatextos que exploram as categorias construídas por meio de descrições e interpretações capazes de apresentar novos modelos de compreensão dos fenômenos investigados durante a sequência didática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade inicial contava com 3 questões (Anexo 1) que foram respondidas por duplas de alunos para avaliar a interação entre eles. As unidades de sentido que formaram as categorias foram classificadas e analisadas após a aplicação do questionário descrito no Quadro 3.

Quadro 3: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a primeira questão da atividade inicial.

Duplas	Unidades constituintes	Categorias
D2	A planta medicinal ajuda a diminuir a dor dos soldados.	Uso das plantas para fim medicinal.
D9	Busca por ervas medicinais.	
D10	Plantas auxilia em ferimentos.	
D12*	Procura do benefício das plantas.	
D14	Existência de curandeiros e uso de ervas medicinais.	
D4	Curar feridas (remédio). Produção de armas (veneno).	Uso das plantas para fins defesa.
D7	Busca de mecanismo de defesa, conhecimento da planta, fabricação de venenos e construção de armadilhas.	
D13	Defesa do território. Novas terras e plantações.	Uso das plantas para identificação campo geográfico.
D6	Existência de plantações para povoação.	
D11	Terra fértil para conquista de novo território.	
D15	Observação de terras férteis para invadir.	
D16	Conhecer a flora local. Busca de novos remédios e prevenção de venenos.	Mista (Uso das plantas para fim medicinal, Uso das plantas para alimentação, Uso das plantas para defesa)
D1	Plantas para chá (remédio), alimento	
D3	Alimento, remédios, camuflar dos inimigos.	
D5	Alimento, remédio, veneno	
D8	Plantas venenosas (armas), alimentação	

Nosso objetivo na primeira questão era verificar se os estudantes reconheceriam o potencial medicinal das plantas demonstrando conhecimento científico ao

responder a cada umas das questões. Observamos que os estudantes foram além do que esperávamos, mas trouxeram outros usos das plantas. Araújo (2008) define isso como um diálogo com conceitos cotidianos, uma vez que a aquisição dos conceitos científicos ocorre em interação com conceitos cotidianos.

Na segunda questão os estudantes deveriam reconhecer que as plantas são formadas por substâncias químicas e que a alteração de cor do jenipapo está relacionada às transformações químicas. Mas, identificamos outras categorias como propriedade diferentes, alimentos e medicamentos como descrito no Quadro 4. Já a descrição de que essas substâncias químicas podem variar de uma espécie para outra não foi observada nas respostas dos estudantes.

Quadro 4: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a segunda questão da atividade inicial

“Numa árvore que os [...] [indígenas] chamam de jenipapo ivá, cresce uma fruta que tem certa semelhança com a maçã. Os [...] [indígenas] mascam essa fruta e espremem o suco dentro de um vaso. Com ele é que se pintam. Quando esfregam o suco sobre a pele, no início parece água. Mas depois de algum tempo a pele fica tão preta como se fosse tinta. Isso perdura até o nono dia. Depois a cor desaparece, mas não antes desse prazo, mesmo quando eles se lavam muitas vezes”. Fonte: Almeida, M. R.; Martinez, S. T.; Pinto, A. C. Revista Virtual de Química, v. 9, n. 3, p. 1117-1153, 2015. Explique a mudança de cor e a diferença das propriedades da fruta do jenipapo ivá e da maçã?		
Duplas	Unidades constituintes	Categorias
D9	Propriedades que causam reação química.	Mencionaram o termo reação química
D11	As frutas têm propriedades que causam a reação química.	
D15	Ocorre uma reação química do suco em contato com pele.	
D1	Em contato com a pele há alteração de cor.	Reconheceram a mudança de coloração, mas não mencionaram termos que remetem à reação ou transformação química
D3	A cor desbota de acordo com tempo e lavagem, não é permanente.	
D4	Pigmentação do fruto muda, escurece devido a exposição do ambiente.	
D5	Contato com a pele acontecendo a alteração da cor.	
D6	Planta com “certa tinta” as propriedades fazem com que passe para o preto.	
D7	Pigmento encontrado na fruta.	
D8	E na pele o jenipapo reage com tonalidade mais escura.	
D9	Suco do jenipapo seca no braço e ocorre algum fator que escurece.	
D10	A maçã não possui cor só a casca.	
D12	Jenipapo tem substâncias que soltam tinta.	
D13	A mudança de cor no jenipapo ocorre na pele deixando uma mancha por alguns dias. E a maçã mancha a roupa.	
D15	O suco da maçã não escurece na pele.	
D16	Substâncias presentes na fruta causa a mudança de cor quando em contato com a pele.	
D8	Suco do jenipapo tem mais concentração de um “certo elemento químico” que tem também na maçã	Propriedades diferentes
D11	A maçã não tem as mesmas propriedades do caldo de jenipapo.	

D14	O jenipapo possui um pigmento em seu suco diferente do pigmento da maçã.	Alimento
D15	As frutas têm propriedades diferentes.	
D5	A maçã é rica para o organismo humano.	
D7	Plantas comestíveis, jenipapo “matéria prima”, utilizado além da alimentação.	
D13	A maçã você come e jenipapo você masca e tira o líquido.	
D2	Suco da planta suga(sic) as bactérias do machucado.	Medicamento

É possível observar no Quadro 4, nas respostas obtidas pelos alunos à segunda questão da Aula 1 que, somente três duplas mencionaram a relação com reação química, mas somente a D11 não relacionou com a mudança de cor descrevendo: “As frutas tem propriedades que causam a reação química”. Somente duas duplas D9 e D15 conseguiram relacionar a mudança de cor com o acontecimento de uma reação química como descrito: D9 “Propriedades que causam reação química” e D15 “Ocorre uma reação química do suco em contato com pele”.

É importante ressaltar ainda uma dificuldade na análise das respostas, que apresentavam certa confusão. Silva (2011) relata a mesma dificuldade em seu trabalho quando os estudantes se expressam de forma pouco explicativa. O mesmo autor ainda afirma que podemos relacionar essa dificuldade aos métodos avaliativos, que em sua maioria são de múltipla escolha.

Na terceira questão nosso objetivo foi verificar se os estudantes reconheceriam que a forma de preparo e a planta utilizada estavam incorretas. Das duplas formadas, sete reconheceram a forma inadequada de preparo e quatro indicaram que a planta usada também estava errada, pois era de outra espécie. É importante ressaltar que a valorização do conhecimento prévio do aluno sobre plantas medicinais deve ser considerada, uma vez que a partir desse tema pode ser explorada sua composição química e as funções orgânicas nelas presentes (Rodrigues, Nascimento e Almeida, 2011). No quadro 5 descrevemos as unidades constituintes encontradas nas respostas das duplas a partir da questão 3.

Quadro 5: Categorias que surgiram a partir da análise das respostas dos estudantes para a terceira questão da atividade inicial

Pedro Augusto após se alimentar com um pão estragado, começou a sentir mal estar e dores de barriga. Sua mãe, preocupada, preparou um chá com uma planta do quintal de casa. [uma imagem de camomila foi colocada na questão]. Ela ferveu 500 mL de água e adicionou algumas folhas de boldo trituradas em um copo. Aguardou 5 minutos e levou para Pedro Augusto tomar. No entanto, Pedro Augusto continuou com o mal estar. O que você pode discutir sobre essa situação?		
Duplas	Unidades constituintes	Categorias
D1	Ferveu muita água ou poucas folhas de boldo.	Chá diluído.
D8	O suco não ficou concentrado para a idade de Pedro.	
D11	Tinha muita água.	
D13	Boldo não pode ser triturado.	
D15	Quantidade errada de água e trituração do boldo.	

D2	Mãe ferveu errado e colocou outro tipo de planta.	Utilizou a planta errada.
D4	A mãe utilizou margarida para fazer chá.	
D7	A mãe não usou a planta correta.	
D14	A planta é margarida.	
D2	Cortou efeito do boldo.	Indicação inadequada
D8	O organismo de Pedro não absorveu o esperado.	
D9	O boldo não fez efeito suficiente para curá-lo, cinética?	
D10	A mistura de boldo com a planta pode ser que deu mais dor ainda.	
D12	Chá de boldo demora um tempo para fazer efeito.	
D13	O boldo não pode ser triturado.	
D16	Boldo não é eficaz em tudo.	Preparo inadequado
D1	Quando ferve a água evapora que tira o principal do chá. Tempo certo para fazer chá.	
D4	Não esperou tempo suficiente.	
D5	A planta não foi suficiente para acabar com mal estar de Pedro.	
D6	Ferver a água tira benefícios do boldo.	
D8	O suco não ficou concentrado para a idade de Pedro e a mãe pegou poucas folhas de boldo..	
D11	O boldo foi triturado.	
D15	Não deu certo porque a quantidade de água que colocou e trituração do boldo.	

As categorias construídas para essa questão foram: chá diluído, utilização da planta errada, indicação inadequada e preparo inadequado. Podemos observar que os estudantes utilizaram os conhecimentos prévios sobre uso de plantas medicinais utilizadas em casa.

Somente quatro duplas de estudantes identificaram a utilização da planta incorreta ou que a mãe de Pedro poderia ter se enganado e colhido a planta errada. Destacamos também a categoria de preparação inadequada em que as duplas levantaram hipóteses relacionadas ao preparo inadequado do chá: “o boldo não triturado (D11)”, “tempo de espera da preparação do chá (D1)”, “concentração do boldo em quantidade errada ou mesmo chá muito diluído” (D15). Também questionaram o uso de muita quantidade de água, remetendo ao conhecimento de soluções muito diluídas, com uma quantidade pequena do soluto (princípio ativo).

Na segunda aula, aos alunos foi solicitado que organizassem suas respostas por meio dos textos fornecidos pela professora e pelo uso de sites de pesquisa para uma discussão relacionada à terceira questão sobre a utilização do boldo. Foram agrupados em grupos de quatro alunos e cada grupo deveria organizar sua resposta. A própria construção da atividade favorecia as práticas epistêmicas indicadas a seguir: elaboração de hipótese, construção de dados e consideração

de diferentes fontes de dados e citação. Isso porque a atividade propiciava o levantamento de hipóteses e o acesso aos textos e a outras fontes de consulta.

A partir dos registros produzidos e apresentados pelos estudantes nas terceira e quarta aulas foram identificadas as práticas epistêmicas indicadas no Quadro 6.

Quadro 6: Práticas epistêmicas identificadas na atividade 2 de acordo com Silva (2015; p. 62) e Araújo (2008; p. 48)

Práticas Epistêmicas	Descrição para identificação das práticas	Grupos
Problematizar	Cria uma questão relacionada ao tema que está sendo estudado ou retoma uma questão anteriormente proposta pela professora.	G1
Elaborar hipótese	Elabora um possível explicação para a continuidade das dores de Pedro.	G2 e G3
Fazer previsões	Consegue prever resultados com base numa hipótese explicativa.	G2, G3 e G6
Citar	Faz referência explícita às inscrições produzidas ou a algum conhecimento de autoridade.	G2, G3, G4 G5 e G6
Usar linguagem representacional	Utiliza inscrição para representar ideias próprias.	G2 e G5
Opinar	Utiliza inscrição para representar ideias próprias.	G4

Nesta atividade era esperado que os estudantes identificassem a camomila como a planta correta ou mais indicada ao invés do boldo, a forma incorreta do preparo do chá e indicar que os princípios ativos dessas espécies poderiam ser diferentes. Por exemplo, o boldo é rico em uma substância conhecida como boldina e a camomila, apigenina. O grupo G1 *problematiza* quando escreve: *“O fato de ter colocado 500 mL de água acabou tirando os benefícios da planta pelo fato das proporções serem absurdamente diferentes”*. Araújo (2008) afirma que essa prática é utilizada quando o aluno cria um problema, relacionando-o ao tema que está sendo estudado ou faz retomada dele.

Na Elaboração de hipóteses como descrito por Silva (2015) classifica esta prática epistêmica como “explicar”, visto que as relações casuais elaboradas pelos alunos consistem, muitas vezes, como hipóteses explicativas. Nessa atividade 2 podemos observar que o G2 explica *“Já no caso do boldo se ela utiliza se as folhas e fizesse a infusão corretamente conseguiria obter um resultado melhor”*, G3 *“Existe certa quantidade específica para que melhore os problemas digestivos, provavelmente esse foi o erro da mãe de Pedro”* confirmando a descrição da autora.

Quando analisamos os grupos quanto ao fazer previsões observamos que três descrevem esta prática: Grupo G2 *“Para o boldo realmente fazer algum efeito, seria necessário que a quantidade de água fosse reduzida”*; Grupo G3 *“A mãe se confundiu ao usar a planta usou a da figura achando ser o boldo ou seja devido a confusão e ao erro da mãe, Pedro Augusto continuou sentindo dores”*; Grupo G6 *“Ou as folhas de camomila poderiam ter sido confundidas com margaridas por isso*

o efeito poderia ser cortado”. Esse recurso textual citado por Silva (2015) é definido para fazer referência explícita às respostas produzidas.

Na Citação Silva (2015) define como recurso textual fazendo referência aos textos produzidos. Observamos que esta prática tem maior frequência comparada às outras práticas epistêmicas. Os grupos que fazem citação são: G2 *“A infusão da camomila ajuda as dores estomacais porém a mãe de Pedro usou as folhas da planta e o certo seria ela ter feito com a flores por isso o garoto continuou com dores*”, G3 *“em casos de transtornos reais o uso do boldo deve ser evitado o que também poderia ser a situação do garoto*”, G6 *“Ele não tomou a dose certa para que se faça o efeito. Se você está doente em quadro de intoxicação alimentar é melhor evitar ingerir altas quantidades de chá de boldo pois pode ativar sua função colerética*”, G5 *“Chá de boldo é uma planta medicinal que auxilia nos problemas de estômago. Chá de camomila ajuda no tratamento da ansiedade problemas a controlar má digestão*, G4 *“Mas a planta que estava no quintal dela era a camomila e não o boldo mas o boldo também tem muitas propriedades para dores abdominais mas a planta que estava mesmo no quintal era a camomila”*.

Podemos observar que os grupos pesquisaram sobre os efeitos do boldo e da camomila no organismo e os relacionaram com a resolução do problema proposto. No uso da linguagem representacional estão vinculadas a prática da produção, comunicação e avaliação do conhecimento (Silva, 2015). E nesse sentido somente dois grupos descrevem essa prática, G5: *“Pedro Augusto continuou com as dores pois o chá de boldo atua o estômago e o que ajudaria ele seria chá de camomila(imagem acima)”*, G2: *“De acordo com a imagem o chá não foi feito com o boldo e sim com a camomila”*.

Na última prática identificada opinião, que descreve a opinião do grupo sobre o tema proposto, encontra-se somente o Grupo G4 *“A mãe de Pedro Augusto deveria ter colocado pouca água para fazer esse ‘medicamento’ pois o que faz efeito no chá é a planta não a água e colocamos água só para um estado líquido mas quando colocamos a planta na água o boldo solta uma propriedade anestésica e antibacteriana”*.

4. CONCLUSÃO

Através da análise dos resultados obtidos na sequência didática sobre plantas medicinais podemos observar que o tema proposto demonstrou melhorar o interesse dos estudantes possibilitando a valorização de suas vivências e dos saberes tradicionais, uma vez que foi possível relacioná-los aos conhecimentos químicos e percebermos uma postura mais ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Observamos que o presente trabalho está de acordo com outros encontrados na literatura, corroborando com a contextualização de conteúdos e dos saberes tradicionais auxiliando na aprendizagem dos estudantes. Moreira (1982) descreve isso como interação dos conhecimentos novos com os conhecimentos prévios dos estudantes. Também Silva (2011) e Chassot (1990) afirmam que a Química ensinada em sala de aula deve ser relacionada com a realidade dos estudantes.

Na identificação das práticas epistêmicas ao longo das três atividades podemos observar uma aproximação da Química em sala de aula com a Química do cotidiano dos estudantes. No entanto, pode-se observar uma dificuldade dos estudantes em expressarem de maneira escrita. A mesma observação da dificuldade apresentada pelos estudantes foi encontrada em outros trabalhos na literatura como Silva (2008) e Fraga (2010). Foram identificadas várias práticas epistêmicas de acordo com Araújo (2008) e Silva (2015), no entanto, uma das mais esperadas devido à sua relação com a avaliação do conhecimento foi menos identificada: a utilização de linguagem representacional.

Mesmo com a falta dessa prática podemos observar que houve uma proximidade do conteúdo de Química Orgânica com o cotidiano dos estudantes. Pôde-se observar isso através dos questionamentos dos alunos sobre o uso do boldo em suas famílias. Muitos deles durante a execução das atividades mostravam ter conhecimento e utilizavam das duas plantas medicinais (boldo e camomila) no cotidiano. Outros alunos demonstraram dúvidas pertinentes sobre a utilização correta ou mesmo dúvidas sobre a foto colocada na questão 3 da primeira aula. Araújo e Mortimer (2009) afirmam que a utilização das práticas epistêmicas têm implicações nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, acreditamos que a utilização de atividades investigativas com o tema plantas medicinais desperta a curiosidade dos estudantes e revela uma proximidade do saber popular integrado ao conhecimento científico favorecendo o engajamento dos estudantes na sala de aula durante as aulas de Química.

5. AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço ao meu orientador Fernando Silva e à tutora Ludmila pela paciência e atenção durante o curso do Ceci-UFMG.

6. REFERÊNCIAS

Araújo, A. O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de Química. 144 (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG. 2008.

Araújo, A. O.; Mortimer, E. F. As práticas epistêmicas e suas relações com os tipos de texto que circulam em aulas práticas de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. Atas. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1009.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

Brito, L.C.C, et al. A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

Carvalho, A.M.P O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Chassot, A. Para que(m) é útil o ensino. Canoas: ed. da Ulbra, 1995.

Ferreira, M. G. R. Aspectos sociais da fitoterapia. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/709083/1/doc102fitoterapia.pdf>. Acesso em 15 out 2019.

Fraga, R.F. Avaliação da (re) construção do conceito de ética animal entre alunos da educação de jovens e adultos por meio de uma unidade de aprendizagem em aulas de biologia do ensino médio. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Faculdade de Física, PUC-RS, Porto Alegre, 2010.

Franco, L. L. As sensacionais 50 plantas medicinais campeãs de poder curativo. Curitiba: Ed. Santa Mônica. 241 p. 1996.

Gondim, M. S. C.; Mól, G. S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. Química Nova na Escola, n. 30, p 3-9, 2008.

Kelly, G. J. Inquiry, Activity, and Epistemic Practice. In R. Duschl & R. Grandy (Eds.) Teaching Scientific Inquiry: Recommendations for Research and Implementation. pp. 99-117; 288-291. Rotterdam: Sense Publishers.2005.

Lassance, P.S., Ribeiro, C.M.R., Chacon, E.P., Borges, M.N. Comunicação Química No Ensino De Química Orgânica: Uso De Um Áudio E Um Jogo De Bingo. Ensino, Saúde e Ambiente. V 7 (1), Edição Especial, maio de 2014.

Loyola, C.O.D, Silva, F.C. Plantas Mediciniais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. Quím. nova esc. –Vol. 39, N° 1, p. 59-67, São Paulo-SP, Fev. 2017.

Marochio, M. R., Olguin, C. F. A. Plantas medicinais e o estudo das funções orgânicas os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_maria_regina_marochio.pdf. Acesso em: 10 out. 2019

Moraes, R.; Galiazzi, M. C. Análise textual discursiva, 224 p. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

Moreira, M. A. Uma abordagem cognitivista ao Ensino de Física: a teoria da aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para organização do ensino de ciências. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.

Mortimer, E., Massicame, T., Buty, C., Tiberghien, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: Nardi, R. A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p.53 a 94.

Muniz, A. S., Gonçalves, M. Chá De Boldo: O Saber Popular Fazendo-Se Saber Científico No Ensino De Química. Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. Cap. 1 Ponta Grossa – Paraná, 2019.

Nascimento, E. D. O. Práticas epistêmica em atividades investigativas de Ciências. 2015. 88f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de investigativas de Ciências e Matemática)- UFS, São Cristovão, 2015.

Rodrigues, M. B. P.; Nascimento, E. M. M.; Almeida, S. S. M. S. A Utilização de Fórmulas Estruturais da Composição Química de Plantas Medicinais no Ensino de Química Orgânica. Disponível em: . Acesso 29 set 2019.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., Jong, T., Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, 14, 47– 61. 2015.

Sandoval, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their Influence on learning through inquiry. Science Education 89: p. 634 – 656. 2005.

Sasseron, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

Sena, S.A.S., Araujo, F.M. O Ensino De Química Orgânica A Partir Do Resgate Da Cultura/ Conhecimento Popular Sobre Plantas Medicinais. Professores De Química Em Formação: Contribuições para um ensino significativo EDUFRB. Cruz das Almas – BA. 2016.

Silva, D. The Chemistry of teas: a theme for the teaching of organic chemistry. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). UFSM, Santa Maria, 2011.

Silva, D. Braibante, M.E., Schmit, H.T. Chás: Uma Temática Para O Ensino De Grupos Funcionais. Experiências em Ensino de Ciências – V6(2), pp. 86-95, 2011.

Sousa, R.S., Galiazzi, M.C. Compreensões Acerca da Hermenêutica na Análise Textual Discursiva Marcas Teórico Metodológicas à Investigação. Contexto & Educação Editora Unijuí Ano 31 nº 100 P. 33-55. Set./Dez. 2016.

Vasconcelos, C. S. Construção do Conhecimento em sala de aula. São Paulo: Liberdade. 16ª ed, 2005.

ANEXO 1

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES

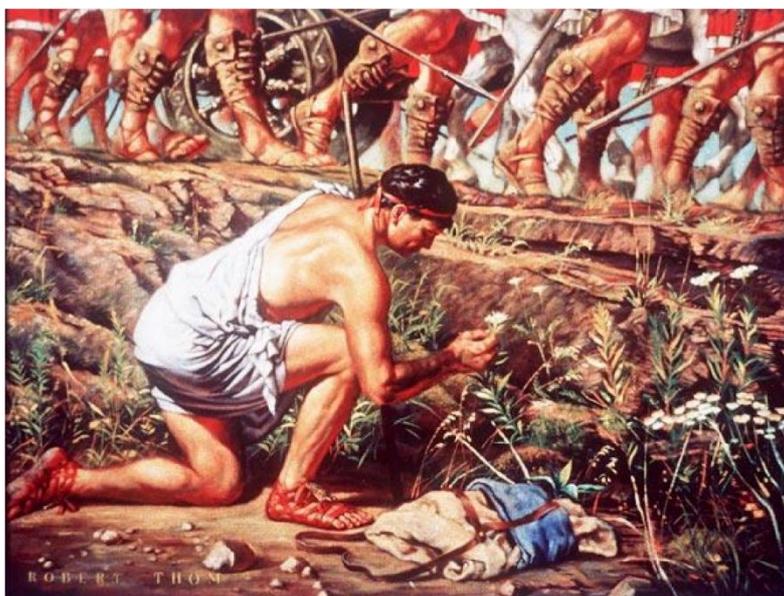
PROF(A): *Fabiana Fonseca*

Atividade 1

Nome: _____

Turma: ____

QUESTÃO 1: Na imagem abaixo está representado o contato de um militar, Pedanius Dioscórides, com algumas plantas durante suas viagens com o exército romano.



Observação: a fonte da imagem foi omitida para não induzir uma resposta.

Considerando que o exército romano buscava defender o território e conquistar novos, por que o militar estava interessado nesse contato com as plantas?

QUESTÃO 2: “Numa árvore que os [...] [indígenas] chamam de jenipapo ivá, cresce uma fruta que tem certa semelhança com a maçã. Os [...] [indígenas] mascam essa fruta e espremem o suco dentro de um vaso. Com ele é que se pintam. Quando esfregam o suco sobre a pele, no início parece água. Mas depois de algum tempo a pele fica tão preta como se fosse tinta. Isso perdura até o nono dia. Depois a cor desaparece, mas não antes desse prazo, mesmo quando eles se lavam muitas vezes”. Fonte: Citado por Almeida, M. R.; Martinez, S. T.; Pinto,

A. C. Revista Virtual de Química, v. 9, n. 3, p. 1117-1153, 2015. Explique a mudança de cor e a diferença das propriedades da fruta do jenipapo ivá e da maçã?

QUESTÃO 3: Pedro Augusto após se alimentar com um pão estragado, começou a sentir mal estar e dores de barriga. Sua mãe, preocupada, preparou um chá com uma planta do quintal de casa, conforme indicado na figura abaixo.



Observação: a fonte da imagem foi omitida para não induzir uma resposta.

Ela ferveu 500 mL de água e adicionou algumas folhas de boldo trituradas em um copo. Aguardou 5 minutos e levou para Pedro Augusto tomar. No entanto, Pedro Augusto continuou com o mal estar. O que você pode discutir sobre essa situação?

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES

PROF(A): Fabiana Fonseca

Atividade 2

Nome: _____ **Turma:** _____

Retomando a situação apresentada na Questão 3 da aula anterior: “Pedro Augusto após se alimentar com um pão estragado, começou a sentir mal estar e dores de barriga. Sua mãe, preocupada, preparou um chá com folhas do quintal de casa, conforme indicado na figura abaixo.



Observação: a fonte da imagem foi omitida para não induzir uma resposta.

Ela ferveu 500 mL de água e adicionou algumas folhas de boldo trituras em um copo. Aguardou 5 minutos e levou para Pedro Augusto tomar. No entanto, Pedro Augusto continuou com dores. O que vocês podem discutir sobre essa situação?

ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES

PROF(A): Fabiana Fonseca

Atividade 4

Nome: _____ **Turma:** _____

Escreva uma carta para a mãe de Pedro Augusto orientando corretamente sobre a utilização de plantas medicinais. Para fundamentar a carta utilize os conceitos de Química discutidos durante as aulas.