

Dos saberes tradicionais aos saberes escolares: como pensar as aulas de química a partir das propriedades medicinais das folhas da amora preta, atribuídas pelo saber popular consagrado

Josenilson da Silva Costa^{*a}, Francisco Sidomar Oliveira da Silva^b, Aline Andréia Nicolli^c y Adriano Antonio Silva^d

Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte do Acre^a. Universidade Federal do Acre, Centro de Educação, Letras e Artes^{bc}, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza^{ad}, Rio Branco, Brasil.

Recibido: 19 de agosto 2019

Aceptado: 22 de abril 2020

RESUMO. Esta pesquisa tem como principal objetivo analisar os componentes/propriedades medicinais das folhas da amora preta em decorrência de discussões preliminares surgidas, em aulas de Química, e que permitiram aos estudantes relacionar seus saberes tradicionais à temática em questão. Como objetivo específico propomos que, enquanto professores, façamos a transposição didática do conteúdo, passando da dimensão epistemológica à pedagógica, propiciando ao estudante possibilidades de compreensão contextualizada de novos conceitos da Química. Para tanto, optamos por organizar este estudo em duas etapas: a primeira compreende a dimensão epistemológica, e diz respeito à figura do cientista como ator. Para isso, fez-se necessário um estudo fitoquímico, em laboratório, com as folhas da amora preta. A segunda etapa, no entanto, de abordagem mais teórica, tornou possível a tecitura de considerações acerca da possibilidade da transposição didática do conteúdo da dimensão epistemológica à pedagógica. O resultado nos permite afirmar que é possível ensinar Química, a partir da consideração dos saberes tradicionais dos estudantes, sendo necessário apenas que eles sejam devidamente contemplados no planejamento pedagógico elaborado pelo professor.

PALAVRAS-CHAVE. Transposição didática; experimentos de ensino; ensino e aprendizagem.

From traditional knowledges to school knowledges: how to think about chemistry classes from the medicinal properties of blackberry leaves, attributed by consecrated popular knowledge

ABSTRACT. The main purpose of this research is to analyze the medicinal components/properties of blackberry leaves as a result of preliminary discussions that emerged in chemistry classes, which allowed students to relate their traditional knowledge to the topic in question. As an objective, we propose that we, as teachers, carry out the didactic transposition of the content, passing from the epistemological to the pedagogical dimension, providing the student with possibilities of contextualized understanding of new concepts of Chemistry. Therefore, we chose to organize

*Correspondencia: Josenilson da Silva Costa. Dirección: Rua Paraná, 1303, São Francisco, Senador Guiomard, CEP 69925-000, Acre, Brasil. Correos Electrónicos: nilson_jsc@hotmail.com^a, sydomar_czs@hotmail.com^b, aanicolli@gmail.com^c, adriano_a_silva@hotmail.com^d.

this study in two stages: the first one comprises the epistemological dimension and refers to the figure of the scientist as an actor. For this, a phytochemical laboratory study with blackberry leaves was necessary. However, the second step, with a more theoretical approach, allowed weaving considerations on the possibility of the didactic transposition of the content from the epistemological to the pedagogical dimension. The result allows us to affirm that it is possible to teach Chemistry, based on the consideration of the traditional knowledge of the students, being necessary only that they be adequately contemplated in the pedagogical planning elaborated by the teacher.

KEYWORDS. Didactic transposition; teaching experiments; teaching and learning.

Del conocimiento tradicional al conocimiento escolar: Cómo pensar en las clases de química a partir de las propiedades medicinales de las hojas de mora negra, atribuidas por el conocimiento popular consagrado

RESUMEN. Esta investigación tiene como objetivo principal analizar los componentes/propiedades medicinales de las hojas de zarzamora como resultado de discusiones preliminares que surgieron en las clases de Química, lo que permitió a los estudiantes relacionar sus conocimientos tradicionales con el tema en cuestión. Como objetivo, proponemos que nosotros, como docentes, realicemos la transposición didáctica del contenido, pasando de la dimensión epistemológica a la pedagógica, proporcionando al alumno posibilidades de comprensión contextualizada de nuevos conceptos de Química. Por tanto, elegimos organizar este estudio en dos etapas: la primera comprende la dimensión epistemológica y se refiere a la figura del científico como actor. Para esto, fue necesario un estudio fitoquímico de laboratorio con las hojas de zarzamora negra. Sin embargo, el segundo paso, de enfoque más teórico, permitió tejer consideraciones sobre la posibilidad de la transposición didáctica del contenido desde la dimensión epistemológica a la pedagógica. El resultado nos permite afirmar que es posible enseñar Química, en base a la consideración de los conocimientos tradicionales de los alumnos, siendo necesario solo que ellos sean contemplados adecuadamente en la planificación pedagógica elaborada por el profesor.

PALABRAS CLAVE. Transposición didáctica; experimento de enseñanza; enseñanza y aprendizaje.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da educação escolarizada, nos dias de hoje, é o desenvolvimento de uma aula voltada aos processos de ensino e aprendizagem, considerando que, dentre os estudantes, existem diferentes interesses em relação à aprendizagem. Alguns estudantes não estão necessariamente preocupados em estudar para aprender com fins de significância prática, haja vista a influência sofrida desde pequenos pelo modelo de escola que se submete à uma lógica mercadológica e aos exames padronizados intra e extra escola; e, a partir dessa assertiva, pode-se afirmar que são muitas as razões pelas quais os estudantes não demonstram estar interessados em aprender; em muitos casos, tal situação se justifica pela forma como as aulas são “planejadas/executadas”, segundo as exigências do referido padrão, uma vez que se encontram carregadas de conteúdos e atividades de repetição e memorização, não apresentando nenhum desafio e/ou atrativo para os estudantes.

A discussão de que o ensino deve ser pautado na formação de um cidadão crítico e atuante na sociedade existe há décadas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ministério da Educação, 2002) indicam que os estudantes devem associar a sua compreensão do mundo com o que é ensinado na escola para que os conteúdos façam sentido. A BNCC - Base Nacional Comum Curricular (Ministério da Educação – Brasil, 2018) afirma que a compreensão parte, dentre outras coisas, da experimentação no seio escolar, de forma mediada e intencional e sistemática. Assim, devem existir interações com o outro, com o mundo, bem como a valorização da diversidade e oportunidades de crescimento, no presente e no futuro. Todavia, o que ainda predomina nas aulas é, por vezes, o excesso de conteúdos **transmitidos** de forma apressada e sucinta, não permitindo, assim, que se possam ampliar os conhecimentos, associando-os ao contexto social.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), discutem a ideia de que a abordagem/construção do conhecimento, em sala de aula, deve ser ancorada em três dimensões específicas, quais sejam: epistemológica, educativa e pedagógica. Desta forma, estaríamos, a nosso ver, atuando para evitar o acima exposto, pois, ao considerar cada dimensão, temos um sujeito, ou ator, e seu respectivo objeto, e a possibilidade de traçar mecanismos voltados ao alcance dos objetivos propostos no planejamento e execução das aulas.

Na primeira dimensão, a epistemológica, o ator é o cientista e o objeto é o próprio conhecimento. Nesse caso, o objetivo volta-se à formulação dos temas ou conteúdos propostos. Na dimensão educativa, o ator é o professor e o objeto é o planejamento pedagógico. Nessa dimensão é que podemos, enquanto atores do processo, propor novas alternativas de ensino, com o objetivo de possibilitar/potencializar o desenvolvimento do processo da aprendizagem. Na terceira dimensão, temos o estudante como ator e o processo de ensino como o seu objeto. Nele, podemos incentivar a formação do cidadão crítico e atuante que a educação escolar tanto preconiza.

Uma alternativa possível para o desenvolvimento de estratégias voltadas aos processos de ensino e aprendizagem preocupados com a formação crítica e atuante dos estudantes é a valorização dos saberes trazidos por eles para sala de aula. Estes conhecimentos são construídos/constituídos por meio de experiências vividas, ou ainda, pela interação com as gerações anteriores e o contato com os saberes consagrados e as histórias contadas pelos amigos e/ou familiares.

Assim sendo, o que ora relatamos caracteriza-se como uma possibilidade de prática pedagógica desenvolvida, a partir dos saberes tradicionais¹ dos estudantes e/ou comunidade em que estão inseridos; considerando-se, num primeiro momento, as três dimensões nas quais se pautam a abordagem/construção do conhecimento em sala de aula na perspectiva de Delizoicov et al. (2009) e, depois, na abordagem temática de Paulo Freire (1987), pois:

(...) A investigação temática, que se dá no domínio do humano e não no das coisas, não pode reduzir-se a um ato mecânico. Sendo processo de busca, de conhecimento, por isto tudo, de criação, exigem de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpretação dos problemas (p. 57).

Nesta perspectiva, consideramos, ao longo do desenvolvimento das aulas, o contexto social dos discentes como condição essencial para promover a aprendizagem. Da mesma forma, tivemos como pressuposto básico a manutenção contínua do diálogo entre professor e estudante, de forma que se promova a problematização dos saberes tradicionais trazidos para o contexto de sala de aula.

1. Quando nos reportamos aos saberes/conhecimentos tradicionais, queremos dizer o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural produzido por pequenos grupos, sejam de famílias ou comunidades, tendo como base experiências ou crenças transmitidas oralmente (ou por meio de gestos), de geração em geração. (Diegues e Arruda, 2001).

O exposto, até agora, é o que justifica esta pesquisa, que tem por objetivo, primeiramente, analisar os componentes/propriedades medicinais das folhas da amora preta em decorrência de discussões preliminares surgidas, em aulas de Química, e que permitiram aos estudantes relacionar seus saberes tradicionais à temática em questão. Para isso, fez-se necessária a realização do estudo fitoquímico da *Morus nigra L.* (amora preta) para verificarmos se os saberes tradicionais trazidos pelos estudantes às aulas, comungam com o saber científico, e, depois disso, propormos a aproximação com o conteúdo de Química, em aulas ministradas no Ensino Médio.

Além disso, a presente pesquisa, centrou-se na importância de, enquanto professores, refletirmos sobre a possibilidade de fazermos a transposição didática do conteúdo, de forma a ultrapassar da dimensão epistemológica à pedagógica, e propiciar ao estudante a compreensão contextualizada de conceitos da Química. Quando nos reportamos à transposição didática, referimo-nos à dimensão educativa da teoria elaborada por Delizoicov et al. (2009), pois é nesta dimensão que se situa a transição da dimensão epistemológica à pedagógica. Ou seja, é na dimensão educativa, quando ocorre a transposição didática, que temos a atuação do professor como mediador do aprendizado, possibilitando que o conhecimento se torne o objeto e os estudantes, os atores do processo.

Em síntese, este texto apresenta, pois, questões acerca das duas principais etapas desenvolvidas durante a pesquisa, a saber: a primeira diz respeito ao estudo, por meio da investigação temática, dos processos fitoquímicos desenvolvido com as folhas da amora preta; e a segunda, sobre a possibilidade de transpor didaticamente aquele saber tradicional\consagrado trazido pelos estudantes para sala de aula, abordando-o a partir das dimensões epistemológica e pedagógica.

2. CONTEXTUALIZANDO O ESTUDO

Como já afirmado anteriormente, o interesse pelo desenvolvimento desta pesquisa originou-se do contato que tivemos, em sala de aula, com os saberes tradicionais, trazidos pelos estudantes, advindos de comunidades do interior do Estado do Acre. Sendo assim, antes mesmo de tratarmos de assuntos relacionados às escolhas metodológicas, cabe mencionar, mesmo que brevemente, aspectos que caracterizam o contexto onde ela se originou.

O Estado do Acre localiza-se na Amazônia Sul - Ocidental brasileira, o que o torna, em termos de biodiversidade, um espaço extremamente rico. No último censo, o Estado contava com uma população de 769.265 habitantes (Brasil, 2018). Ele faz fronteira com dois países, Peru e Bolívia, e, divisa com dois estados brasileiros: Amazonas e Rondônia.

Como sabemos, o povo brasileiro é resultado de uma miscigenação de três principais matrizes – indígena, europeia e africana – advindas do processo de colonização portuguesa do território que hoje chamamos de Brasil. Portanto, nós brasileiros, não formamos um grupo étnico homogêneo. Com a população do Acre não é diferente. Ela é constituída por pessoas originárias dos mais diversos lugares, do Brasil e de outros países, com distintos traços culturais, o que, cada um a seu modo, contribui para a formação cultural da população acreana.

O Acre foi habitado inicialmente por povos indígenas peruanos dos troncos linguísticos Pano e Aruaque, que se multiplicaram. Por volta da década de 1870, já somavam cerca 150.000 (cento e cinquenta mil) indígenas. Nessa mesma época, chegaram ao Acre os primeiros migrantes, especialmente do Ceará, que ficaram conhecidos como seringueiros, posto que se dedicaram à extração do látex da Seringueira (*Hevea brasiliensis L.*), no período imperial do Brasil.

O resultado dessa miscigenação foi a produção de uma série de conhecimentos, muitos deles voltados às práticas de cuidados com a saúde, com a utilização de **Plantas Medicinais**, que são de grande importância para a **Química dos produtos naturais**, visto que os metabólitos secundários (compostos fitoquímicos) são cada vez mais estudados em consequência dos efeitos benéficos que apresentam no organismo animal. Como aponta Beecher (2003), os compostos fitoquímicos apresentam atividades biológicas e, na maioria das vezes, promovem algumas alterações químicas e/ou enzimáticas, bem como orgânicas, impactando desta forma, na forma de se conceber a saúde do organismo que ingere.

Na tentativa de se defenderem ou mesmo de se adaptarem aos constantes ataques ao meio ambiente, as plantas, em geral, produzem uma ampla quantidade de substâncias naturais, chamadas de metabólitos secundários, que, por sua vez, possuem vários potenciais, como por exemplo, atividades antioxidantes, antimicrobianos e imunomoduladores. Os compostos fenólicos estão presentes nos vegetais, sejam livremente, sejam agrupados a glicosídeos (açúcares) ou proteínas. Estes compostos podem apresentar atividade antioxidante, visto que, ao interagir com alguns radicais livres, são consumidos durante a reação, inibindo os processos da oxidação.

Segundo Sánchez-Salcedo (2015), o gênero *Morus* contém uma variedade de compostos fenólicos como flavonoides, isoprenilados, cumarinas, cromonas, bem como xantonas e fitoalexinas. As espécies mais cultivadas no gênero *Morus* são amoreira branca (*Morus alba*), amoreira preta (*Morus nigra*) e amoreira vermelha (*Morus rubra*) (Gundogdu, Murodoglu, Sensoy, Ylmaz, 2011).

A espécie *Morus nigra* L (amora-preta), da família *Moraceae*, é um vegetal originário da Pérsia (Irã) e da Armênia, cultivado na Europa, desde tempos imemoriais. Tornou-se árvore histórica, ligada à mitologia grega, segundo Peixoto e Toledo (1995). No Brasil, os primeiros relatos sobre ele apontam o início do cultivo, a partir do início do século XIX. A espécie apresenta os mesmos fins que a amora-branca; seus frutos podem ser utilizados para consumo *in natura* e para produção de doces caseiros, como, por exemplo, na produção de geleias (Piekarski, 2013).

Sellappan, Akoh e Krewer (2002) e Zadernowski, Naczka e Nesterowicz (2010), ao realizarem estudos com os frutos de amora preta, encontraram compostos fenólicos, especificamente os ácidos hidroxicaféico, p-cumárico e gálico. O fato de existirem tais metabólitos secundários fez com que, nos últimos anos, segundo Padilha et al. (2010), as amoreiras recebessem uma maior atenção quanto aos estudos para avaliar suas atividades biológicas, como por exemplo as atividades antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana e antiviral. Em termos gerais, segundo Piekarski (2013), da utilização da amora, enquanto planta medicinal, espera-se que o organismo melhore o sistema imunológico.

Alguns estudos, segundo Padilha et al. (2010), discutem a existência, nas folhas, de atividade antioxidante, hipoglicemiante, antimicrobiana, antinociceptiva e anti-inflamatória, sendo que nesta última foram encontrados germanicol, ácido betulínico e β -sitosterol – os três pertencentes à classe dos triterpenos e esteroides.

Volpato et al. (2011), por sua vez, ao realizar estudos com ratas Wistar grávidas, com o objetivo de avaliar o efeito do extrato aquoso das folhas de amora preta, no tratamento lipídico materno e perfil de estresse oxidativo, observou que houve uma considerável redução nos níveis de colesterol total (*Low Density Lipoproteins* – LDL), bem como uma diminuição das taxas de triglicerídeos.

Diante do exposto, nosso foco consiste na investigação de uma possível atividade de reposição hormonal presente nas folhas da amora preta, pois segundo o conhecimento tradicional, trazido para as aulas de Química, pelos estudantes de ensino médio de uma escola pública localizada no interior do Estado do Acre, as mesmas serviriam para o tratamento de mulheres na menopausa. Assim, testes foram realizados para identificar, mesmo que qualitativamente, traços hormonais nesta espécie. Posteriormente, sugerimos que, em sala de aula, seja promovida a transposição didática daquele saber tradicional trazido pelos estudantes, abordando-o a partir das dimensões epistemológica e pedagógica.

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este estudo pauta-se em discussões apresentadas por Delizoicov et al. (2009) sobre as dimensões epistemológica, educativa e pedagógica. Passemos, então, à exposição dos materiais e métodos utilizados para a realização da prospecção fitoquímica, e, em seguida, para o delineamento metodológico utilizado na segunda etapa desta investigação:

a) Para a dimensão epistemológica

As folhas da amora negra foram coletadas no município de Senador Guomard-Acre, nos meses de abril e maio, utilizando-se sempre a mesma fonte de coleta, a qual apresenta as seguintes coordenadas geográficas: -10°08'57", -67°43'56". Exsiccatas se encontram depositadas no Herbário do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, sob registro PZ 96279.

Foi empregada a técnica de extração por maceração e remaceração, descrita por Simões (1999), utilizando-se metanol como solvente extrator, visto que este solvente apresenta uma boa matriz para a extração de compostos fenólicos, bem como polifenólicos. Além disso, o metanol se apresentou como um bom agente antimicrobiano, pois impediu a contaminação, por colônias de bactérias e/ou fungos, do material vegetal que ficou um longo período submerso para a obtenção do extrato bruto.

Uma massa de 1kg de folhas secas e trituradas foi submetida à extração com 10 L de solvente extrator (metanol), durante um período de 72 horas, sob temperatura ambiente e abrigo da luz. O processo de maceração e filtração do sobrenadante foi realizado em quatro etapas (maceração exaustiva), sendo que a cada 72 horas o solvente era retirado, mantendo-se a quantidade de folhas (torta), e, substituindo-se por nova quantidade de solvente puro. Os extratos foram reunidos em um único recipiente, concentrados em rota- evaporador e secos em estufa de ar circulante, à temperatura de 40° C.

O extrato bruto metanólico das folhas foi fracionado com quatro tipos de solventes com polaridades crescentes: hexano < diclorometano < acetato de etila < n-butanol. A princípio, 30 g do extrato foram dissolvidos em solução 10% metanol (90 mL de água e 10 mL de metanol). Em seguida, transferiu-se a solução para um funil de separação juntamente com 100 mL de hexano. Esperou-se formar duas fases e, então, transferiu-se a fase com hexano para um béquer, obtendo-se a fração hexânica. Tal procedimento foi realizado em triplicata, consumindo-se um total de 300 mL de hexano. O mesmo procedimento serviu para os três outros solventes. O resíduo da partição foi denominado fração aquosa das folhas.

Foram obtidos, após evaporação, 20 g da fração hexânica das folhas, 1,5 g da fração com diclorometano das folhas, 1,2 g da fração acetato de etila, 0,8 g da fração butanólica e 6,2 g da fração aquosa das folhas. O mesmo procedimento foi adotado para obtenção de mais massa para a realização de testes posteriores.

A prospecção fitoquímica foi realizada com a finalidade de verificar qualitativamente os principais grupamentos químicos presentes na amostra por meio de reações de coloração e/ou precipitação. A busca dos grupamentos químicos foi realizada com o extrato metanólico, bem como com as frações, conforme descrito por Matos (1997) e Barbosa (2001).

Testes convencionais, realizados por Matos (1997) e Barbosa (2001), em análise fitoquímica foram realizados para verificar a presença de flavonoides, taninos, saponinas, catequinas, ácidos orgânicos livres, polissacarídeos, açúcares redutores, glicosídeos cardiotônicos, proteínas, antraquinonas, carotenoides, alcaloides, depsídeos/depsídonas e esteroides/triterpenos, visando à caracterização de metabólitos secundários, com ênfase nos flavonoides.

b) Para a dimensão pedagógica

Por interpretar e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social, bem como amenizar a distância entre teoria e prática, entre indicador e indicado, entre contexto e ação, a presente pesquisa caracterizou-se, segundo Neves (1996), como sendo qualitativa.

O referencial teórico utilizado para a transposição didática da primeira dimensão do conhecimento à terceira, com relação a conteúdo de Química no Ensino Médio, está baseado na abordagem temática proposta por Paulo Freire (1987), atrelada à dimensão educativa, em termos de planejamento, e à dimensão pedagógica, quando se refere ao desenvolvimento da aula a partir dos seus três momentos, quais sejam: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, defendidos por Delizoicov et al. (2009).

Na problematização inicial é possível conflitar o conhecimento que o estudante tem sobre o assunto em questão, explorar posições contraditórias, sempre perguntando e solicitando que se pronunciem. A meta é problematizar as falas e ir direcionando-as para a introdução do que será abordado no momento seguinte, o da organização do conhecimento. Durante a organização do conhecimento ocorre de fato o estudo dos conteúdos que queremos abordar na aula e, no terceiro momento, da aplicação do conhecimento, a avaliação dos conhecimentos construídos pelos estudantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Prospecção fitoquímica

A avaliação fitoquímica dos extratos e frações das folhas da amora preta possibilitou a análise qualitativa dos seus metabólitos secundários, conforme mostrado na Tabela 1. Os flavonoides, os taninos/fenóis, os alcalóides, bem como os esteroides e triterpenos estão presentes em todas as frações do extrato metanólico das folhas da amora preta. Já as saponinas estão presentes apenas na fração aquosa. A respeito da presença de catequinas, ácidos orgânicos livres, polissacarídeos, açúcares redutores, glicosídeos cardiotônicos, proteínas, antraquinonas, depsídeos e depsídonas não foram identificadas em nenhuma fração testada.

Tabela 1. Principais grupos químicos presentes nas frações do extrato metanólico das folhas da amora preta.

PESQUISA	FRAÇÕES				
	HEXANO	DICLOROMETANO	ACETATO DE ETILA	n-BUTANOL	AQUOSA
Flavonoides	+	+	+	+	+
Taninos/Fenóis	+	+	+	+	+
Saponinas	-	-	-	-	+
Catequinas	-	-	-	-	-
Ácidos Orgânicos Livres	-	-	-	-	-
Polissacarídeos	-	-	-	-	-
Açúcares Redutores	-	-	-	-	-
Glicosídeos Cardiotônicos	-	-	-	-	-
Proteínas	-	-	-	-	-
Antraquinonas	-	-	-	-	-
Carotenoides					
Alcaloides	+	+	+	+	+
Depsídeos e Depsídonas	-	-	-	-	-
Esteroides e Triterpenos	+	+	+	+	+

Nota: (+) teste positivo; (-) teste negativo. Fonte: Elaborada pelos autores.

Song et al. (2009), ao realizarem estudos com diferentes tipos de amoras, encontraram nas folhas da amora negra, alcaloides, sendo o principal encontrado conhecido como *1-deoxynojirimycin*, que está, por sua vez, relacionado à redução dos níveis de glicemia. Da mesma forma, os estudiosos Imran, Khan, Shah, Khan e Khan (2010), ao analisarem os frutos das amoras cultivadas no Paquistão, verificaram a presença de alcaloides nos frutos, o que permitiu, desta forma, a inferência de que tal resultado está de acordo com os últimos estudos desta espécie.

Com relação aos esteroides e triterpenos, Padilha et al. (2010) chegaram à mesma conclusão ao trabalhar com extrato bruto das folhas da amora preta cultivadas no Brasil. Segundo dados apresentados, os autores identificaram o composto denominado β -sitosterol ($C_{29}H_{50}O$). Todavia, em tal trabalho, não foi relatada a presença de alcaloides, diferindo dos resultados aqui apresentados quanto à pesquisa por alcaloides.

Pode-se verificar que na fração aquosa há uma reação positiva para saponinas, tanto em meio ácido, quanto neutro e básico. Também foram encontrados na amostra, taninos condensados, visto que, ao fim da reação com cloreto férrico ($FeCl_3$), houve a formação de coloração verde. Estes resultados não se assemelham com os relatados por Padilha et al. (2010), ao analisarem os extratos da folha desta espécie, visto que não foi observada a presença de saponinas pelo método de formação de espuma, muito menos a presença de taninos pelo método do $FeCl_3$.

Os taninos são substâncias fenólicas responsáveis pela adstringência em muitos frutos, logo, é absolutamente comum a presença de tais compostos nos produtos vegetais, posta sua importância no sabor dos frutos. Segundo Simões (1999), além disso, eles agem como metabólitos secundários no controle de insetos, fungos e bactérias.

A respeito destes últimos metabólitos secundários, que agem no controle de fungos e bactérias, importa dizer que estudos desenvolvidos por Santos e Mello (1999), sobre atividade dos taninos, evidenciaram importante ação antibacteriana, ação sobre protozoários, bem como na reparação de tecidos, regulação enzimática e proteica. Todavia, tais efeitos estão diretamente ligados à dosagem, tipo de tanino ingerido (tanino hidrolisável ou condensado) e período de ingestão.

b) Dos saberes tradicionais aos saberes escolares

Um problema que envolve os saberes tradicionais refere-se ao fato de que eles são, na maioria das vezes, passados de geração para geração oralmente, o que, por vezes, faz com que se percam ao longo do tempo; o que se verifica no Brasil fortemente após passagem do Brasil rural para o Brasil urbano, ou ainda no processo de industrialização e escolarização do conhecimento. Entretanto, nota-se que, algumas práticas, por mais tempo que passem, não deixam de ser realizadas. Exemplo disso é a utilização de plantas medicinais no tratamento das mais variadas enfermidades. Essa utilização surgiu em tempos remotos e se aperfeiçoa a cada dia.

Podemos, então, afirmar que as situações significativas a serem exploradas, nesta proposta de aula são, do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio, respectivamente, as seguintes: **a) misturas e soluções:** podem ser consideradas a partir do desenvolvimento do experimento quando preparamos o extrato das folhas da amora e, para tal, as seguintes questões podem nortear a aula: Qual substância é polar? Qual apolar? Por que, em alguns solventes, as folhas se misturam e em outros não?; **b) estequiometria:** relaciona-se à abordagem de conteúdos que envolvem o cálculo da concentração dos extratos, dos reagentes e soluções utilizados, massa, volume, dentre outros; e **c) compostos orgânicos:** pode-se oportunizar a investigação das possíveis substâncias presentes nas frações do extrato das folhas da amora que deram positivas à prospecção fitoquímica, pesquisa das moléculas, fazer as estruturas das mesmas.

Para a consecução de resultados positivos, propomos que o professor atente, durante a organização de suas aulas, para os escritos de Delizoicov et al. (2009), quando propõem uma dinâmica didático-pedagógica, conhecida atualmente por possuir três momentos pedagógicos – problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Tem-se, nesse caso, uma ferramenta pedagógica para colocar em prática o que as novas discussões dos documentos que norteiam o currículo escolar sugerem, quais sejam: promover uma formação em que o estudante assimile sua compreensão pessoal do mundo com o que é visto na escola, de maneira mediada e intencional, e, acima de tudo, por meio da interação.

Partindo do exposto, até aqui, devemos considerar que a problematização inicial é o momento no qual será possível confrontar o conhecimento que o estudante tem sobre o assunto, em questão, visto que,

(...) a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém (Muenchen e Delizoicov, 2012, p. 200).

A discussão para a problematização inicial poderá ocorrer em um pequeno grupo de até cinco estudantes e, posteriormente, envolver a turma toda. Cada grupo deverá anotar a síntese das conclusões, para posterior apresentação e discussão no grande grupo, quando toda a turma estará interagindo e compartilhando saberes trazidos de suas experiências/vivências cotidianas. Nesse momento, caberá ao professor organizar e atender os grupos, fazendo com que essa dinâmica transcorra num curto intervalo de tempo.

A discussão no grande grupo deverá promover a socialização das sínteses elaboradas pelos estudantes, nos pequenos grupos. Mais uma vez, ao professor caberá a tarefa de coordenar as discussões, garantindo espaço para que os diferentes grupos se manifestem, desafiando-os a expor e discutir suas ideias. É muito importante que, nesse momento, o professor faça a exploração das posições contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem para argumentar sobre a ideia trazida à tona pelo grupo, defendendo-a ou repensando-a, a depender do andamento da discussão.

Assim, a meta será, primeiramente, oportunizar a fala, para depois, problematizá-la e, finalmente, direcioná-la, de modo que seja possível introduzir o conteúdo, nas próximas abordagens, de forma a promover a organização do conhecimento, mediante as questões apresentadas pelos estudantes e outras questões formuladas pelo professor, as quais serão objeto de estudo. A problematização inicial tem a função de permitir aos estudantes momentos de reflexão para reconhecer o que sabem sobre a temática em discussão, bem como identificar possíveis limitações e lacunas existentes no seu conhecimento.

É durante a problematização inicial que podemos evidenciar a importância do “outro” na construção dos processos de ensino e de aprendizagem, posto que é um momento de interação e troca de conhecimento.

No decorrer da organização do conhecimento tem-se o momento em que ocorre, de fato, o estudo dos conteúdos que são abordados em aula. Após a reflexão acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes, da reflexão e/ou identificação acerca das possíveis contradições e lacunas que podem nos acompanhar, é hora de iniciar a abordagem conceitual e, para isso, faz-se pertinente desenvolver esse momento a partir dos procedimentos anteriormente delineados, ou seja, por meio da formulação de questões que permitam aos estudantes a participação ativa, a interação e o confronto de diferentes ideias e conceitos, de forma a ir compreendendo e se apropriando dos dizeres/saberes da Ciência, sem necessariamente abandonar aquilo que trouxeram consigo, em termos de conhecimento. Apenas compreendendo e respeitando a existência de diferentes discursos, distinguindo o das Ciências dos demais que circulam em nosso meio.

Nesse momento, segundo Muenchen e Delizoicov (2012), o professor assume a postura de mediador na dinâmica das interações interpessoais e na interação dos estudantes com os objetos de conhecimento. É exatamente durante a organização do conhecimento que ocorre aquilo que Delizoicov et al. (2009) denominam de dimensão educativa, posto que o professor, até então atuando como ator do processo de ensino, aos poucos deixa de ser visto como a figura central, exclusiva, seja de informação ou formação dos estudantes, e assume um papel de mediador do aprendizado, possibilitando, então, que o conhecimento passe a ser o objeto e os estudantes, os atores do processo.

No terceiro momento, temos o momento da *aplicação do conhecimento*, ou seja, da avaliação dos conhecimentos construídos/apropriados pelos estudantes, que podem ser evidenciados por meio de trabalhos, experimentos, ou ainda, retomando as questões feitas anteriormente, na problematização inicial.

Em síntese, precisamos, pois, segundo Nicolli e Mortimer (2012) admitir a diversidade e a heterogeneidade de abordagens que deverão compor os processos de ensino e aprendizagem, sem perder de vista as especificidades de cada área do conhecimento e sem superficializar as práticas pedagógicas e o processo de construção do conhecimento. Será assim que a sala de aula se tornará um espaço de participação e interação e garantirá a apropriação de novos conceitos, de forma que se efetivem os processos de ensino e de aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A princípio, nossos esforços centraram-se no trabalho de realizar análises laboratoriais, em decorrência de discussões preliminares que surgiram em aulas de Química, dos componentes/propriedades medicinais das folhas da amora preta.

Dessa forma, em relação a essas questões, após a realização da prospecção fitoquímica, foi possível concluir que existem flavonoides, taninos/fenóis, alcaloides bem como esteroides e triterpenos presentes em todas as frações do extrato metanólico das folhas da amora preta. Já as saponinas, estão presentes apenas na fração aquosa. Não foi constatada em nenhuma fração do extrato bruto metanólico a existência de catequinas, ácidos orgânicos livres, polissacarídeos, açúcares redutores, glicosídeos cardiotônicos, proteínas, antraquinonas, depsídeos e depsídonas.

Tais resultados nos permitem inferir que as informações trazidas pelos estudantes e oriundas dos saberes tradicionais que adquirem na vida cotidiana, quando da interação transgeracional, são verídicas.

Pode-se dizer que, com a realização desta pesquisa, observamos que os saberes tradicionais podem e devem ser considerados em sala de aula, pois além de valorizar o que os estudantes sabem, seja por experiência própria, seja advindo de conhecimento tradicional consagrado, permitem que os mesmos tenham maior interesse, comprometimento e compreensão do que está sendo estudado.

Quando se trata da aproximação dos saberes tradicionais, a respeito das folhas da amora preta, com o conteúdo de Química, no Ensino Médio, percebemos que a proposta investigativa permite o desenvolvimento de estratégias voltadas aos processos de ensino e aprendizagem, preocupados com a formação integral dos estudantes, como orientam as recentes discussões da área e o texto da BNCC (Ministério da Educação – Brasil, 2018), pois convida o estudante a participar de forma efetiva quando do desenvolvimento da aula.

Reafirmamos que o planejamento e a execução de aulas, a partir da utilização de uma proposta de ensino investigativo, aliada às dimensões epistemológica, educativa e pedagógica são importantes para promover processos de ensino e aprendizagem mais significativos, pois torna possível constatar, nesse caso, que os saberes trazidos para o contexto de sala de aula e relatados pelos estudantes, de fato, tem também comprovação pelo método científico, além do uso já consagrado e comprovado pelos ancestrais aproximando assim a Química do seu cotidiano como um saber palpável e aplicável para além da memorização de tabelas e valores.

Podemos afirmar, por fim, que somente será possível promover a melhoria no ensinar Química, a partir do respeito aos saberes tradicionais dos estudantes, quando ocorrer a contemplação de tais saberes no planejamento pedagógico do professor, de forma que se tenha, a partir de temáticas de interesse dos estudantes a organização e a promoção de processos de ensino e de aprendizagem em Química contextualizados e significativos.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, W. L. R. (2001). *Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais*. Universidade Federal do Pará: Belém.
- Beecher, G.R. (2003). *Overview of Dietary Flavonoids: Nomenclature, Occurrence and Intake. Proceedings of the third international scientific symposium on tea and human health: Role of Flavonoids in the Diet*. Anais... [S.l.]: The Journal of Nutrition.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Censo demográfico*. Brasília: IBGE.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. P., y Pernambuco, M. M. (2009). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez.
- Diegues, A. C. S., y Arruda, R. S. V. (Orgs.). (2001). *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. 4. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v. 4.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gundogdu, M., Murodoglu, F., Sensoy, R.I., y Ylmaz, H. (2011). Determination of fruit chemical properties of *Morus nigra*. En L., *Morus alba* L. and *Morus rubra* L. by HPLC. *Scientia horticulturae* (pp. 37-41).
- Imran, M., Khan, H., Shah, M., Khan, R., y Khan, F. (2010). Chemical composition and antioxidant activity of certain *Morus* species. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 11(12), 973-80.
- Matos, F. J. A. (1997). *Introdução a fitoquímica experimental*. 2. ed. Fortaleza: UFC.
- Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. (2018). Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>.
- Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. (2002). *Parâmetros curriculares nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- Muenchen, C., y Delizoicov, D. (2012). A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Online), 14, 199-215.
- Neves, J. L. (1996). Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. *Caderno de pesquisas em administração*, São Paulo, 1(3).
- Nicolli, A. A., y Mortimer, E. F. (2012). Perfil conceitual e a escolarização do conceito de morte no ensino de ciências. *Educar em Revista*, 44, 19-35.
- Padilha, M. M., Vilela, F.C, Rocha, C. Q., Dias, M. J., Socini, R., Santos, M., y otros. . (2010). Anti-inflammatory properties of *Morus nigra* leaves. *Phytotherapy Research*, 24, 1496-1500.
- Peixoto, A. M., y Toledo, F.F. (Orgs.) (1995). *Enciclopédia agrícola brasileira, A-B*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (FAPESP).
- Piekarski, P. (2013). *Análise nutricional e fitoquímica de frutos da Morus nigra L.* Dissertação (Pós-graduação em Segurança Alimentar e Nutricional) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 140f.
- Sánchez-Salcedo, E.M. (2015). (Poly)phenolic compounds and antioxidant activity of white (*Morus alba*) and black (*Morus nigra*) mulberry leaves: Their potential for new products rich in phytochemicals. *Journal of Functional Foods*, 18, 1039-1046.

- Santos, S. C., y Mello, J.C.P. (1999). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. In: Simões, C.M. Porto Alegre: UFRGS/UFSC, 517-543.
- Sellappan, S., Akoh, C.C., y Krewer, G. (2002). Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 50(8),2432-2438.
- Simões, C. M. O. (1999). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC.
- Song, W., Wang, H. J., Bucheli, P., Zhang, P. F., Wei, D. Z., y Lu, Y. H. (2009). Phytochemical profiles of different mulberry (*Morus* sp.) species from China. *J. Agric. Food. Chem*, 57(19), 9133-40.
- Volpato, G. T, Calderona, I. M., Sinzato, P. S., Campos, K. E., Rudgea, M. V. C., y Damasceno, D. C. (2011). Effect of *Morus nigra* aqueous extract treatment on the maternal – fetal outcome, oxidative stress status and lipid profile of streptozotocin-induced diabetic rats.*J. Ethnopharmacol*, 138(03), 691-696.
- Zadernowski, R., Naczki, M., y Nesterowicz, J. (2010). Phenolic acid profiles in some small berries. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 53(01), 2118-2124.