

Ensino de Química por investigação analisando o mel de Picos

Teaching Chemistry by research and analyzing the honey of Picos

**Francisca das Chagas Alves da Silva¹ ; Ivanildo Afonso de Brito²
Joyce Melo Mesquita³**

Instituto Federal do Piauí¹; Universidade Federal do ABC²; Instituto Federal do Maranhão³

franciscasilva@ifpi.edu.br; nildobrito123@hotmail.com; Joyce.mesquita@ifma.edu.br

Resumo

O estudo aborda uma sequência de ensino por investigação para explorar a qualidade e autenticidade do mel comercializado na feira de Picos (PI). Inserindo alunos em práticas que vincularam o conhecimento químico à questões sociais. A Sequência de Ensino Investigativa seguiu quatro etapas:(1) temática,(2) aula e levantamento dos conhecimentos prévios,(3) experimento investigativo com testes de Lugol, Lund e Fiehe para verificar autenticidade do produto e (4) resolução de questionário visando entender a percepção dos alunos sobre a investigação do mel. Constatou-se que os discentes desconheciam problemas locais quanto à adulteração de méis e suas formas de análise. Após os métodos de análise, os participantes discutiram utilizando argumentos alicerçados a conceitos científicos. Deste modo, a sequência de ensino por investigação, pautada na problematização de temas sociais locais, proporcionou melhorias no entendimento dos conteúdos químicos e despertou maior interesse no processo de investigações científicas possibilitando o desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

Palavras chave: Mel, Química, Adulteração

Abstract

This study address a sequence of teaching by research to explore the quality and authenticity of the honey marketed at the Picos fair (PI). Students were involved in practices that linked chemical knowledge to social issues. The sequence of investigative teaching followed four stages: (1) thematic, (2) theoretical class and previous knowledge collection, (3) research experimental with Lugol, Lund and Fiehe tests to identify product authenticity and (4) questionnaire resolution aiming to understand students' perceptions about honey research. It was found that the students did not know the local problems regarding the adulteration of honeys and their forms of analysis. After the methods of analysis, participants worked and discussed using arguments based on scientific concepts. In this way, the sequence of teaching by research, based on the problematization of local social themes, provided improvements in the understanding of the chemical contents and evoked

greater interest in the process of scientific investigations, allowing the development of the critical sense of the students.

Keywords: Honey, Chemistry, Adulteration.

Ensino de Química por investigação com o tema mel

Atividades experimentais no ensino e aprendizagem de Química são essenciais, isto porque, ao realizar o experimento o aluno, relaciona prática, interpretação e análises dos dados e desenvolve a capacidade para refletir sobre os fenômenos e conseqüentemente argumentar. Desse modo, uma seqüência de ensino com temas do cotidiano que favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, deve ser planejada e organizada de modo que os alunos possam abordar e explorar suas ideias e conhecimentos prévios, comparando-as com fontes científicas, favorecendo a construção de evidências e o levantamento de atitudes científicas para a resolução do problema (SUART e MARCONDES, 2009; CARVALHO et al., 2013). Uma seqüência de ensino deve ser organizada de modo que o aluno seja o centro, no processo de aprendizagem, estimulando suas ações ao buscar a resolução do problema como a adulteração no mel na sua sala de aula.

O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes das plantas ou de excreções de insetos sugadores, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000). Composto principalmente por glicose, frutose e água, o mel é um alimento complexo do ponto vista biológico e nutricional. Sua composição varia em função da espécie de abelhas, flora, condições ambientais da zona onde é produzido e do modo como é recolhido e, posteriormente, processado (SANTOS, 2010). Muito sensível, sob a ótica química e bioquímica, pode sofrer alterações diversas em sua qualidade, desde a falta de informação do próprio agricultor até ao manejo inadequado de equipamentos utilizados, ao armazenamento, conservação e principalmente a adulteração (MELO et al, 2003).

Diante disso, os parâmetros de qualidades adotados pela Legislação Brasileira (BRASIL, 2000) regulamenta o padrão de qualidade e identidade do mel comercializado e estabelece limites que atuam na exclusão de méis que sofreram alguma alteração ou até adulteração, verificando assim se o produto atende aos inúmeros critérios de qualidade, para a sua certificação, antes da comercialização (VILELA, 2000; AROUCHA et al., 2008).

O município de Picos (PI) está entre os dez maiores produtores de mel do Brasil, sendo considerado um referencial na produção com 232.352,00 toneladas por ano (IBGE, 2015). A aplicação deste tema na escola fortalece o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos. O ensino por investigação envolve o aluno no processo de aprendizagem, uma vez que analisa evidências, elabora hipóteses, constrói questões que favoreçam os resultados e as discussões a partir de uma problemática como a possibilidade de adulteração no mel. Desse modo, essa estratégia de ensino permite o desenvolvimento de novas compreensões do conhecimento e o significado dos conteúdos ensinados (MAUÉS e LIMA, 2006).

Assim, este trabalho objetivou a construção de uma sequência de ensino investigativo com a temática da análise de qualidade e autenticidade do mel comercializado na feira de Picos (PI), envolvendo os alunos no processo investigativo para que, gradativamente, amplie o entendimento da química e seus princípios científicos na sociedade.

Estudo exploratório e descritivo sobre a qualidade e autenticidade do mel comercializado na cidade de Picos (PI); aplicado em uma turma de 24 alunos do segundo ano do curso técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí *campus* Picos. Para tanto, foi planejada e executada uma sequência de ensino por investigação subdividida em quatro etapas: (1) Seleção da temática; (2) Proposição do problema “O mel pode ser adulterado?” através de uma aula fundamentada na leitura e discussão do texto: Avaliação de adulterações em méis produzidos no município de Itaqui – RS (ANTÔNIO; TIECHER, 2015); (3) Divisão da turma em grupos para realização dos testes físico-químicos nas amostras de mel: **1º REAÇÃO DE LUGOL** (Identifica a presença de amido e dextrinas no mel); **2º REAÇÃO DE LUND** (Indica a presença de albuminóides e sua ausência indica fraude); **3º REAÇÃO DE FIEHE** (Em meio ácido pode indicar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel ou a adição de xaropes de açúcares) e resolução do roteiro investigativo; (4) Resolução do questionário com oito questões abertas e análise dos dados.

Resultados e discussão

A cultura dos alunos tem influência diretamente em seus conhecimentos prévios por isso a questão problema está relacionada a qualidade do mel comercializado na cidade de Picos. Ponto que proporcionou condições para exposição de hipóteses, questionamentos e a apropriação do tema ao perceberem a relação entre a composição e qualidade do produto. A aula sobre mel e suas adulterações como espaço de discussão possibilitou o levantamento de questões tais como: “*Lambedor é considerada uma adulteração?*”; “*O mel pode ser adulterado com água?*”; “*Qual o tipo de xarope que pode ser utilizado na adulteração?*”; “*O mel possui propriedades adocicadas?*”; “*O mel pode ser usado como adoçante?*”. A discussão inicial permitiu identificar que todos os participantes da atividade desconheciam a possibilidade de adulteração e suas técnicas de análise.

Zômpero e Laburú (2011) defendem que o ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, facilitando a compreensão da natureza do trabalho científico. Dessa forma, uso do ensino por investigação pode ser considerado essencial para o desenvolvimento da aprendizagem de conhecimentos científicos. Após a discussão do texto os questionamentos iniciais foram esclarecidos o que facilitou o trabalho com conceitos relacionados como solubilidade, parâmetros de qualidade e tipos de adulterações.

Na experimentação investigativa a turma foi dividida em duas equipes e realizaram o teste de lugol, que identifica adulteração pela presença de amido ou dextrina no mel; o teste de lund indica a presença de albuminóides e o teste de fiehe, que indica a presença elevada de Hidroximetilfurfural (HMF), substância aumentada durante o superaquecimento e a adição de xaropes ou açúcar ao mel. Após a realização dos testes, os alunos registraram suas observações, alguns relatos estão descrito a seguir.

Teste de Lugol – **Grupo 1.** *“A amostra “A” encontra adulterada, porque apresentou a coloração marrom-avermelhada. [...] Isso significa que essa amostra foi adulterada com o amido ou dextrina”.*

Grupo 2. *“As amostras “B, C e D” são amostras de qualidade, não foram adulteradas”.*

A reação de Lugol identifica a presença de amido e dextrinas no mel, apresentando uma coloração que pode variar do marrom-avermelhada a azul; a coloração apresentada depende da qualidade e da quantidade das dextrinas e amido, presentes na amostra fraudada (CORINGA et al, 2009). A identificação da presença do amido ocorre por ser um produto constituído por dois outros polissacarídeos estruturalmente diferentes a amilose e amilopectina.

A reação de Lugol deve apresentar resultado negativo, sem alteração de cor para mel puro, e positivo quando ocorrer modificação de coloração, caracterizado como um produto fraudado (SCHLABITZ, SILVA e SOUZA, 2010). Este teste apesar de qualitativo foi significativo no processo de investigação dos discentes pois aprimoraram a teoria discutida anteriormente com análise de mel da sua cidade.

A segunda análise foi Teste de Lund - **Grupo 1.** *“Nenhuma das amostras “A, B e C” apresentaram a formação de precipitado, ou seja, indica a ausência ou a pouca presença das albuminóides”.*

Grupo 2. *“Como não ocorreu a formação de precipitado na proveta no intervalo de 0,6 a 3,0 ml trata de mel adulterado”.*

Os alunos explicaram em conformidade com os dados da literatura, inclusive utilizando termos específicos como albuminóides. O teste de Lund indica a presença de substâncias albuminóides (proteínas), componentes do mel que precipita com o ácido tânico adicionado na amostra e forma um depósito de 0,6 a 3,0ml. No entanto, em casos de mel adulterado, o volume do precipitado será menor, ou não aparecerá para o mel artificial (BERTOLDI et al., 2004).

A terceira análise foi o Teste de Fiehe - **Grupo 1.** *“A amostra A está adulterada, pois apresentou a coloração vermelho intenso. De acordo com a sua cor, a amostra pode ter sido adulterada com açúcar ou com xarope. A amostra C e D apresentou coloração normal do mel”.*

Grupo 2. *“A amostra B apresentou uma coloração um pouco rosada, no entanto de acordo com o teste, em mel que possui alta concentração de HMF aparecerá uma coloração vermelha intensa, não sendo uma amostra adulterada. Essa coloração deve ser porque apresenta pouca quantidade de adulterante... Então emite uma coloração mais fraca”.* Neste ponto os discentes já estavam mais familiarizados com a prática e identificaram qualitativamente o papel do HMF no mel analisado.

A experimentação investigativa, mesmo que qualitativa, possibilitou aos alunos identificar que algumas amostras encontravam indícios de adulteração, estas percepções foram justificadas a partir da utilização de conceitos químicos como: solubilidade, reações químicas e substâncias químicas.

A apicultura faz parte do eixo socioeconômico de Picos (PI) assim como em muitas regiões do Brasil. O conhecimento sobre a qualidade do mel alerta para práticas que visam obter maiores lucros, o que torna o produto alvo de adulteração com ingredientes de baixo valor comercial, como amido, dextrinas, xaropes, glicose de açúcar comercial ou solução de açúcar invertido (BERA, 2004). Portanto, esta temática deve ser discutida em espaços formais de ensino instigando um maior interesse pelo conhecimento aprofundado do tema de forma contextual e interdisciplinar. Os autores Reis e Galvão (2008) sugerem a utilização de temas sócio-científicos para discutir conteúdos de ciências articulados às questões morais e éticas.

A alfabetização científica reforça isto, para Sasseron e Carvalho (2008), o

aprendizado científico refere-se à compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática isso possibilita ao aluno a compreensão sobre o mundo de forma consciente.

Conclusão

Uma sequência de aula investigativa com a temática “Mel”, com enfoque na sua qualidade e autenticidade, possibilitou condições para o aluno expor seus conhecimentos prévios, associando o cotidiano com o estudo da química. Durante a sequência de ensino os alunos utilizaram princípios químicos como a solubilidade, propriedades físicas e químicas do mel e reações para o entendimento dos testes qualitativos. Este trabalho contribuiu para a construção de conhecimentos químicos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas necessárias para a formação de indivíduos críticos e com atitude, princípios tão necessários a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente.

Referências

ANTONIO, J. C.; TIECHER, A. **Avaliação de adulterações em méis produzidos no município de Itaqui – RS**, 5º Simpósio de Segurança Alimentar: Alimentação e Saúde, Bento Gonçalves/RS, 2015.

AROUCHA, E. M. M. et al. **Qualidade do mel de abelha produzido pelos incubados da IAGRAM e comercializado no município de Mossoró/RN**. Revista Caatinga, v. 21, n.1, 2008, p. 211-217.

BERA, A. **Composição Físico-Química e Nutricional do Mel Adicionado com Própolis. São Paulo**. 2004. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2004.

BERTOLDI, C. F.; GONZAGA, L.; REIS, C.D.V. **Características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*), com florada predominante de hortelã-do-campo (*Hyptis crenata*), produzido no Pantanal**. In. IV SIMPÓSIO DE SOBRE RECURSOS NATURAL E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2004. Corumbá-MS. Anais eletrônicos. Disponível em <<http://www.simpam2004.com.br/-2..pdf>>. Acesso em 15 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

CARVALHO, A. M. P. (Org). et al. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CORINGA, E. A. et al. **Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso – APL Apicultura**. Cuiabá, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612011000300013&script=sci_arttext. Acesso em: 07/09/ 2018.

MAUÉS, E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. **Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais**. Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v. 72, dez. 2006.

MELO, Z. F. N.; DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E. R. M. C. Estudo das alterações do hidroximetilfurfural e da atividade diastrática em méis de abelha em diferentes condições de armazenamento. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Paraíba, v.5, n. 01, p. 89-99, 2003.

REIS, P. G. R.; GALVÃO, C. **Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos**. Revista eletrônica de Enseñanza de las Ciência. v. 7, n. 3. 2008.

SANTOS, D.C.; MARTINS, J. N.; SILVA, K. F. N. L. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do mel comercializado na cidade de tabuleiro do norte-Ceará. Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde De Agricultura Alternativa (Gvaa). Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, janeiro/março de 2010, p.79 - 85.

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F.; SOUZA, C. F. V. **Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v. 04, n. 01, Lajeado, 2010, p. 80–90.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. São Paulo, Ciências e Cognição, v. 14, n. 1, 2009, p. 50-74.

VILELA, S. L. O. **A importância das novas atividades agrícolas ante a globalização: a apicultura no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000, p. 228.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Belo Horizonte, Revista Ensaio, v.13, n. 3, set. /dez. 2011, p. 6780.