ISSN: 2358-8829

DA TEORIA À PRÁTICA: INVESTIGAÇÃO DE PROTEÍNAS EM ALIMENTOS EM AULA EXPERIMENTAL DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Jasminy Melissa Lopes Silva [1]
Ana Lívia Silva Sousa Barros [2]
Emanuelly de Paula Queiroz Belfort [3]
Oswaldo Palma Lopes Sobrinho [4]

INTRODUÇÃO

A compreensão da composição química dos alimentos constitui uma possibilidade de aproximar os conhecimentos biológicos de situações presentes no cotidiano dos estudantes. Entre as substâncias que compõem os seres vivos, as proteínas se destacam por participarem de processos fundamentais à manutenção da vida, exercendo funções estruturais, enzimáticas, transportadoras, reguladoras e de defesa (Nelson e Cox, 2021). Sua presença nos alimentos também estabelece relações com a alimentação humana, com a construção e a renovação dos tecidos e com o funcionamento do organismo.

As proteínas são macromoléculas formadas por cadeias de aminoácidos unidos por ligações peptídicas. A sequência de aminoácidos e o arranjo espacial das cadeias influenciam suas propriedades e funções. Embora sejam frequentemente associadas à formação de músculos, sua atuação biológica é mais ampla: enzimas aceleram reações químicas, anticorpos participam da defesa do organismo e outras proteínas contribuem para o transporte de substâncias e para a sustentação celular (Alberts *et al*., 2017). Assim, estudar essas moléculas permite articular conteúdos de biologia celular, bioquímica e saúde.

No contexto da alimentação, diferentes alimentos apresentam composições distintas. Ovos, leite, carnes e leguminosas são exemplos de alimentos que podem contribuir para a ingestão de proteínas, enquanto produtos ricos em amido, como o amido de milho, apresentam composição predominante diferente (Nelson e Cox, 2021). Essa

[1] Discente do Ensino Médio e Técnico em Química, IEMA Codó, jasminy1548@gmail.com;
[2] Discente do Ensino Médio e Técnico em Química, IEMA Codó, anna.ssbarros@gmail.com;
[3] Discente do Ensino Médio e Técnico em Serviços Jurídicos, IEMA Codó, roseqcbelfort@gmail.com;
[4] Professor Orientador: Doutor, IEMA Codó, oswaldo.palma@prof.edu.ma.gov.br

ISSN: 2358-8829

diversidade torna possível formular perguntas investigáveis em sala de aula: todos os alimentos apresentam a mesma resposta a um reagente? Como a mudança de cor pode contribuir para reconhecer a presença de proteínas? Quais são os limites de uma observação visual para comparar amostras alimentares?

O ensino de Ciências da Natureza não precisa se restringir à exposição de conceitos e à memorização de definições. A experimentação didática pode criar oportunidades para que os estudantes observem fenômenos, levantem hipóteses, comparem evidências e construam explicações. Para Krasilchik (2008), as atividades práticas podem contribuir para o envolvimento dos estudantes com os processos de investigação, desde que estejam articuladas aos objetivos de aprendizagem e à reflexão sobre o que foi observado. Nesse sentido, uma atividade experimental não se resume à execução de procedimentos: ela ganha valor pedagógico quando os resultados são discutidos e relacionados aos conceitos científicos.

Na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a integração entre conhecimentos científicos e situações concretas é especialmente relevante. A formação integrada busca relacionar os componentes curriculares à compreensão crítica do mundo e às práticas sociais, superando a fragmentação entre teoria e prática (Ciavatta, 2014). A experimentação em Biologia pode favorecer essa integração ao transformar conceitos abstratos em situações de observação e análise, além de promover atitudes de colaboração, responsabilidade e cuidado no uso de materiais e reagentes.

A reação de Biureto é um procedimento qualitativo empregado para indicar a presença de ligações peptídicas em uma amostra. Em meio alcalino, íons cobre podem formar um complexo com essas ligações, produzindo coloração violeta ou arroxeada. A intensidade observada pode variar conforme a composição e as condições da amostra, mas a comparação visual, isoladamente, não permite determinar com precisão a quantidade de proteína presente (Gornall *et al*., 1949). Por isso, os resultados devem ser interpretados como evidências qualitativas, e não como uma medição nutricional quantitativa.

Diante disso, o presente estudo teve por objetivo investigar a presença de proteínas em diferentes alimentos por meio de atividade experimental desenvolvida no ensino de Biologia.

ISSN: 2358-8829

METODOLOGIA

O estudo se caracteriza como um relato de experiência pedagógica, de abordagem qualitativa, desenvolvido no componente curricular Biologia com estudantes do 1º ano do Ensino Médio integrado aos cursos técnicos de Logística, Química, Serviços Jurídicos e Design de Interiores do Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), Pleno Codó, no município de Codó, Maranhão.

Conforme Gil (2019), a pesquisa qualitativa envolve procedimentos de análise e interpretação que permitem compreender os fenômenos investigados em seus contextos, valorizando a compreensão dos significados e das situações estudadas. O relato de experiência permite sistematizar e refletir criticamente sobre uma prática vivenciada, considerando seu contexto e os conhecimentos produzidos a partir dela (Daltro e Faria, 2019).

A experiência visou investigar qualitativamente a presença de proteínas em alimentos de uso cotidiano, relacionando os conteúdos teóricos de Biologia à observação de fenômenos químicos em ambiente laboratorial. A proposta também se relaciona à perspectiva da formação integrada na EPT, ao aproximar os conhecimentos científicos de situações concretas de aprendizagem e articular teoria e prática no processo educativo (Ciavatta, 2014).

A atividade foi organizada em dois momentos articulados. Inicialmente, em sala de aula, foi realizada uma explanação sobre proteínas, contemplando sua composição geral, suas funções biológicas e sua importância na alimentação humana. Essa etapa buscou estabelecer conhecimentos prévios necessários à compreensão do procedimento experimental e relacionar o conteúdo curricular às escolhas alimentares e aos produtos consumidos no cotidiano.

Em seguida, os estudantes foram conduzidos ao Laboratório de Biologia, onde foi realizada a reação de Biureto. Foram utilizadas amostras de feijão, carne, salsicha, leite, arroz, ovo e amido de milho, devidamente organizadas na bancada com reagentes e vidrarias (Figura 1). O procedimento envolveu a utilização de sulfato de cobre e hidróxido de sódio, reagentes empregados para criar as condições necessárias à reação indicadora da presença de ligações peptídicas nas amostras.

Figura 1. Organização das amostras alimentares, reagentes (hidróxido de sódio) e vidrarias pelos estudantes no Laboratório de Biologia.



Fonte: Autores (2026)

Após o contato com os reagentes, as amostras foram observadas quanto às alterações de coloração. A mudança visual constituiu o principal registro da atividade, permitindo comparar qualitativamente as respostas obtidas e relacioná-las aos conhecimentos discutidos previamente. A interpretação considerou a ocorrência e a intensidade visual da reação, sem estabelecer medidas quantitativas da concentração de proteínas nos alimentos.

Os registros e as observações da experiência foram organizados de forma descritiva e discutidos à luz dos conteúdos de Biologia abordados em sala de aula. A análise concentrou-se nas respostas visuais das amostras e nas possibilidades pedagógicas da atividade para a compreensão das proteínas e da investigação científica. Não foram realizadas análises instrumentais nem determinações quantitativas da concentração proteica. Por essa razão, os resultados foram tratados como indicativos e interpretados dentro dos limites do teste qualitativo.

Por envolver reagentes químicos, a prática exigiu supervisão docente contínua, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), identificação dos recipientes e observância de normas formais de biossegurança aplicadas a laboratórios de ensino (Hirata e Mancini Filho, 2017). O hidróxido de sódio (NaOH) possui caráter corrosivo e o sulfato de cobre ($CuSO_4$) requer manuseio responsável. Assim, os estudantes seguiram as orientações evitando contato direto com as substâncias, estando cientes de que as amostras submetidas ao ensaio não deveriam ser consumidas.

ISSN: 2358-8829

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da atividade possibilitou observar respostas distintas e variações na intensidade de coloração entre as amostras alimentares submetidas ao teste de Biureto (Figura 2). Conforme os registros da experiência, alimentos como carne, leite e ovo apresentaram reação indicativa de maior presença de proteínas (desenvolvendo uma coloração violeta/arroxeada intensa), enquanto outras amostras demonstraram resposta visual menos intensa ou ausência de alteração característica, mantendo o tom azulado original do reagente. Essa diferença permitiu discutir que os alimentos possuem composições químicas distintas e que a presença de biomoléculas específicas pode ser investigada por procedimentos laboratoriais acessíveis.

Figura 2. Variação da coloração obtida nos tubos de ensaio após a adição do reagente de Biureto, demonstrando o gradiente de presença proteica nas amostras.



Fonte: Autores (2026).

Do ponto de vista químico-bioquímico, a reação de Biureto fundamenta-se na formação de um complexo de coordenação de cor violeta entre os íons cúpricos (Cu^{2+}), em meio alcalino provocado pelo hidróxido de sódio (NaOH) e os átomos de nitrogênio das ligações peptídicas (-CO-NH^{-}) das proteínas (Gornall *et al*., 1949).

Amostras de amido de milho mantiveram a coloração azulada original do reagente, o que se explica pela composição predominantemente carboidratada dessa matriz alimentar. O amido é constituído por glicose, sendo totalmente desprovido de ligações peptídicas capazes de complexar os íons de cobre. Em contrapartida, o ovo

(albumina), o leite (caseína) e a carne contêm alta densidade de ligações peptídicas, permitindo a formação maciça do complexo púrpura (Nelson e Cox, 2021).

A comparação entre as amostras favoreceu a retomada de conceitos apresentados previamente, especialmente a relação entre proteínas, aminoácidos e ligações peptídicas. Ao observar a mudança de coloração, os estudantes puderam relacionar um fenômeno visível a uma propriedade molecular que não pode ser observada diretamente a olho nu. Esse movimento entre evidência macroscópica e explicação microscópica é importante no ensino de Bioquímica, pois permite compreender que os resultados experimentais precisam ser interpretados com base em modelos científicos (Alberts *et al*., 2017).

A atividade também tornou possível problematizar ideias simplificadas sobre alimentação. A identificação qualitativa de proteínas em uma amostra não informa, por si só, a quantidade exata presente no alimento, a qualidade nutricional global da refeição ou a adequação da dieta de uma pessoa. Do mesmo modo, a intensidade da cor pode sofrer influência de fatores como preparo, homogeneização, concentração da amostra e proporção dos reagentes (Nelson e Cox, 2021). Assim, o teste deve ser compreendido como uma ferramenta didática de investigação, e não como substituto de métodos quantitativos de análise de alimentos.

A inclusão de amostras variadas (feijão, carne, salsicha, leite, arroz, ovo e amido de milho) ampliou as possibilidades de comparação entre produtos familiares aos estudantes. O conjunto permitiu discutir diferenças entre alimentos de origem animal e vegetal e entre materiais cuja composição predominante é distinta. Contudo, é importante, evitar classificar um alimento como desprovido de proteínas apenas com base em uma reação pouco evidente: uma resposta visual fraca pode depender das condições da amostra e do procedimento, e a interpretação deve considerar os limites do método.

A experiência articulou explicação conceitual, observação e discussão dos resultados. O relato registra engajamento dos alunos, curiosidade científica, diálogo e maior compreensão dos conteúdos abordados (Brasil, 2018). Esses aspectos alinham-se à proposta de atividades práticas que envolvem o estudante em situações de investigação, superando a recepção passiva de informações (Carvalho, 2013). Como não foram aplicados instrumentos formais de avaliação antes e depois da atividade, as percepções configuram-se como observações pedagógicas descritivas.

No contexto da EPT, a experiência apresenta potencial para integrar conhecimentos científicos, procedimentos técnicos e atitudes responsáveis no laboratório.

Os estudantes puderam entrar em contato com o uso de reagentes, a observação sistemática e a necessidade de interpretar resultados com cautela. A atividade também abre espaço para questões relacionadas à segurança química, ao registro de observações, à comunicação científica e à alimentação (Ciavatta, 2014). Essas dimensões podem ser aprofundadas por meio de relatórios individuais ou coletivos, comparação de hipóteses iniciais com os resultados observados e pesquisa sobre a composição nutricional dos alimentos em fontes confiáveis.

Uma limitação da experiência é seu caráter qualitativo e descritivo. Sem padronização quantitativa das amostras, repetição sistemática dos ensaios e mensuração instrumental, não se pode estabelecer uma classificação precisa do teor de proteínas dos alimentos. Além disso, a percepção de aprendizagem relatada deve ser entendida como observação pedagógica, pois não decorre de uma avaliação formal validada. Reconhecer esses limites fortalece a alfabetização científica, uma vez que evidencia que os métodos científicos respondem a perguntas específicas e que toda conclusão deve ser proporcional às evidências obtidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência permitiu investigar qualitativamente a presença de proteínas em diferentes alimentos por meio da reação de Biureto, articulando conteúdos teóricos de Biologia a uma prática no laboratório escolar. As diferenças observadas na coloração ofereceram subsídios para discutir a composição química dos alimentos e a relevância de interpretar dados experimentais à luz de princípios científicos.

No contexto do IEMA Pleno Codó, a atividade contribuiu para aproximar os estudantes dos procedimentos de investigação, favorecendo o diálogo, a curiosidade e o cuidado com reagentes. Reitera-se que o teste de Biureto deve ser tratado como um recurso pedagógico qualitativo. Como continuidade, recomenda-se o registro sistemático das observações, a realização de repetições padronizadas e a aplicação de instrumentos formais de avaliação da aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Ensino por investigação; Experimentação; Laboratório escolar; Macromoléculas.

AGRADECIMENTOS

À Diretora-Geral do IEMA: Mirla Maria Santana Oliveira, ao Diretor-Adjunto Pedagógico: Marcio Silva Lopes, ao Diretor-Adjunto Administrativo-Financeiro: Jofran Conceição da Silva Filho, à Fundação Sousândrade (FSADU) de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao trio gestor do IEMA Pleno Codó.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; MORGAN, David; RAFF, Martin; ROBERTS, Keith; WALTER, Peter. **Biologia Molecular da Célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 21 out. 2026.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. 2022. Acesso em: 21 out. 2026.

CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral: por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014.

DALTRO, Mônica Ramos; FARIA, Anna Amélia de. Relato de experiência: uma narrativa científica na pós-modernidade. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 223–237, 2019. DOI: https://doi.org/10.12957/epp.2019.43015

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. **Manual de Biossegurança**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GORNALL, Allan G.; BARDAWILL, Charles J.; DAVID, Maxima M. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. **Journal of Biological Chemistry**, v. 177, n. 2, p. 751-766, 1949. DOI: https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)57021-6.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (USP), 2008.

NELSON, David L.; COX, Michael M. **Lehninger principles of biochemistry**. 8. ed. New York: Macmillan Learning, 2021.