



O ENSINO INVESTIGATIVO NA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE OS FUNGOS E SUA IMPORTÂNCIA NA ALIMENTAÇÃO

Arivonaldo Vaniel da Silva ¹
Amanda Lys dos Santos Silva ²

INTRODUÇÃO

Os fungos são organismos eucarióticos, heterotróficos, unicelulares ou pluricelulares, que apresentam quitina constituindo sua parede celular (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017, p. 343). As espécies multicelulares são constituídas por filamentos longos e ramificados de hifas cenocíticas ou septadas dependendo da espécie, nas quais é encontrado o conteúdo da célula do fungo (AMABIS; MARTHO, 2016, p. 63).

Esses organismos possuem uma elevada quantidade de nutrientes, como água, proteínas, gorduras, hidratos de carbono como principais componentes bioquímicos bioativos, fibras, metais e sais (FURLANI; GODOY, 2007, p. 155). Espécies capazes de realizar fermentação são amplamente empregadas na indústria de alimentos na produção de bebidas como vinhos e pães (ABREU; ROVIDA; PAMPHILE, 2015, p. 55). Dentre os exemplares fúngicos comumente citados nas aulas sobre o papel dos fungos na indústria alimentícia, a espécie *Penicillium roqueforti* costuma ser citada, uma vez que é utilizada no processo de maturação do queijo tipo Gorgonzola, o qual cresce nas olhaduras do queijo e proporciona um aroma e sabor característico ao produto devido a ação proteolítica e lipolítica da espécie (SBAMPATO; ABREU; FURTADO, 2000, p. 92).

Considerando que o ensino de Ciências pode proporcionar aos alunos muitas indagações e desafios, além de ser caracterizado pela dificuldade dos estudantes em relacionarem as teorias aprendidas em sala de aula com o ambiente no qual estão inseridos, as atividades investigativas assumem um papel relevante no processo de aprendizagem, visto que estimulam a formulação

¹ Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, arivonaldo_vanel@hotmail.com;

² Professora Orientadora: Doutora em Ciências. Docente do Setor de Microbiologia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, amanda.silva@icbs.ufal.br.

de hipóteses, a investigação a partir de pesquisas e experimentação e a análise de dados fim de confirmar ou de refutar as hipóteses previamente estabelecidas (TEIXEIRA et al. 2015, p. 2). Além disso, no ambiente de sala de aula, é notório perceber que cada estudante aprende de forma diferente; portanto, atividades investigativas permitem o desenvolvimento de diversos canais de aprendizagem, a fim de estimular o interesse pelo conhecimento (JOHAN et al. 2014, p. 804).

Diante do exposto, o presente trabalho relata a experiência de uma atividade investigativa sobre os fungos, realizado com 58 estudantes do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Juvenal Lopes Ferreira de Omena (Branquinha-AL), turma M02. A atividade teve como objetivo geral levar os estudantes a conhecerem a diversidade e compreenderem a importância dos fungos no processo de produção de alimentos ou eles próprios como parte do cardápio de uma dieta alimentar. Visando atingir esse objetivo, foram estabelecidos objetivos específicos tais como conhecer as características gerais dos fungos, entender a divisão dos fungos nos filos (*Chytridiomycota sensu lato*, *Zygomycota sensu lato*, *Glomeromycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*); conhecer a importância dos fungos para a indústria alimentícia; apontar as diversas ações dos fungos na alimentação e revisar o processo de fermentação; relacionar os benefícios dos fungos na indústria de alimentos e bebidas.

METODOLOGIA

A metodologia empregada nessa atividade foi desenvolvida em grupos de cinco alunos e em 5 etapas, envolvendo a utilização de microscópio e a realização de atividades de verificação para construção de conceitos durante e após as etapas.

O material utilizado na realização dessa atividade foram: receitas por escrito de alimentos cujo processo de produção envolvia a participação de fungos; fermento biológico fresco; fermento químico; queijo tipo Roquefort/Gorgonzola (*Penicillium rocheforti*); amostras de fungos/alimentos *Agaricus bisporus* (Champignon ou champignon de Paris); microscópio; lâmina e lamínula; materiais para registros escritos e estudo, caderno, livro didático, lápis, borracha, caneta; internet e equipamento com acesso a conectividade (computador, *notebook*, *tablet* ou *smartphone*); quadro branco e pincéis para quadro branco.

Na 1ª etapa foi realizada uma sondagem a fim de verificar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem. A aula foi iniciada com o professor instigando os alunos ao diálogo sobre o tema, interagindo com eles e estimulando a participação de todos. Nesse momento, os argumentos dos alunos foram ouvidos. Perguntas que foram feitas: “Já perceberam que sempre aparece fungo nos alimentos, até quando eles estão na geladeira? Em todos os lugares vemos esses seres; será que eles são apenas negativos? Podemos ou não usar os fungos na alimentação? Alguém conhece algum alimento, cujo processo de produção envolve a participação de fungos? Conhecem alguma espécie de fungo que seja comestível? Quem sabe como os fungos participam na indústria dos alimentos? Há alguma espécie de fungo que não pode ser consumida?” Depois de ouvir os estudantes, eles foram solicitados a verificar quais ingredientes fazem parte da receita, após a checagem dos ingredientes, foram levantadas as seguintes questões: “Tem algum ingrediente que pode ser classificado como fungo? Por que esse ingrediente é necessário na receita?” O professor direcionou a exposição dialogada das ideias prévias que os estudantes tinham e cada equipe foi instruída a registrar por escrito suas respostas.

Na 2ª etapa foram apresentadas amostras de alimentos feitos com fungos comestíveis como pães e queijos para que os alunos pudessem provar; em seguida, foram apresentadas amostras de fermento químico e de fermento biológico *in natura* para serem observadas. Na sequência, os alunos foram instruídos a identificar e desenhar imagens visualizadas no microscópio, analisando lâminas preparadas com o fermento biológico e fermento químico. Após essa etapa foram questionados acerca da função do fermento na receita, se os fermentos utilizados nas receitas tinham a mesma composição e se o fermento químico e o fermento biológico agem da mesma forma.

Na 3ª etapa discutiu-se a diversidade dos fungos (*Chytridiomycota sensu lato*, *Zygomycota sensu lato*, *Glomeromycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*). A exposição de imagens retiradas da internet, utilizando aparelho de *data show*, bem como o uso do livro didático permitiram uma aula dialogada. O professor utilizou o quadro branco para desenhar as características dos fungos. Após essa apresentação, o professor solicitou aos alunos, organizados em grupos com cinco integrantes, que pesquisassem informações no livro didático e em *sites* especializados no assunto, sobre a importância dos fungos na indústria de alimentos. Em seguida, foi explicado como ocorre o processo de fermentação na produção de alimentos,

pães, queijos, vinhos para que compreendessem como os fungos participam no processo de produção desses alimentos.

Na 4ª etapa foi feita a contextualização das atividades investigativas realizadas anteriormente, para tanto, foi solicitado aos estudantes que citassem os principais grupos de fungos, as características morfológicas/celular e utilidades dos fungos na indústria alimentar. Com a finalidade de verificar como estava a construção do conhecimentos sobre os fungos, foi solicitado que respondessem as seguintes perguntas: “Existem bebidas que são produzidas a partir do processo de fermentação de alguns tipos de fungos. Quais são elas? Como será que essa fermentação ocorre? O processo de fermentação fúngica é utilizado somente na produção de alimentos como nas receitas que discutimos? Há algum tipo de combustível utilizado em veículo cujo processo de produção ocorre partir da fermentação das leveduras?” As dúvidas constatadas na análise das respostas dessas questões foram sanadas pelo professor e mediante consulta ao livro didático.

A 5ª e última etapa foi realizada na aula seguinte, destinada à produção de um texto (redação), detalhando o conhecimento construído sobre a temática, a partir das atividades desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha da metodologia para trabalhar a diversidade de fungos, bem como sua participação no processo de produção de alimentos ou mesmo como alimento colocou os estudantes como agentes na construção do próprio conhecimento. A problematização feita na 1ª etapa levou os alunos a sugerirem hipóteses e gerou questionamentos próprios deles como por exemplo: “Por que alguns fungos não servem para o consumo?” ou “O que há nos fungos que não servem para o consumo?” Esses e outros questionamentos feitos pelos estudantes evidenciaram o quanto as atividades investigativas têm potencial para despertar neles a necessidade de mais investigação. Carvalho (2010, p. 30) defende que uma atividade pode ser considerada investigativa quando não se limita apenas à memorização, mas quando permite que o estudante reflita, discuta, problematize e questione, conforme observado no presente trabalho. A experiência de manusear e visualizar amostras em microscópios nem sempre costuma fazer parte da rotina dos alunos nas escolas públicas, em virtude da escassez desse tipo de recurso.

Portanto, quando esse tipo de atividade investigativa associada a análise de microrganismos é proposta para os estudantes, costuma ser estimulante. Os resultados obtidos nessa atividade constituem evidências de que o ensino por investigação estimula a curiosidade e acaba por envolver a dimensão afetiva do aluno.

Todos os alunos do 1º ano matutino (turma M02) do ensino médio da escola Estadual Juvenal Lopes Ferreira de Omena participaram da atividade de análise de lâminas de fungos no microscópio. De maneira geral, o sabor forte do queijo Gorgonzola não agradou o paladar dos estudantes. Na 4ª etapa da atividade, 53 (91,3%) responderam de forma satisfatória o questionário e 51 (87%) realizaram a produção de texto proposta na 5ª etapa da atividade, sendo que no dia da realização da 5ª etapa foi registrada a falta de dois alunos na sala de aula. Nem sempre é explícito o conhecimento adquirido a partir de uma atividade proposta, para tanto, os exercícios da 4ª etapa tiveram a intencionalidade de verificar quais conceitos requeriam mais intervenções e a proposta de construção de um texto na 5ª etapa foi pensada com a intencionalidade de fornecer um panorama geral dos conceitos construídos.

Os resultados obtidos nessa atividade investigativa corroboram com os resultados obtidos por outros autores como Teixeira et al. (2015, p. 7) e Johan et al. (2014, p. 804), os quais afirmam terem obtido resultados satisfatórios em suas propostas de atividades práticas e investigativas de Ciências Naturais com alunos do Ensino Fundamental I e II, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de métodos investigativos no processo de ensino, é possível estimular nos estudantes a curiosidade e o senso da investigação colocando-os no centro do processo de aprendizagem por meio de propostas de atividades práticas que demandem formulação de hipóteses, análise de do objeto de estudo e, a construção por parte deles, superando assim, a mera memorização de conceitos, muitas vezes, vazia de sentido e tediosa. A aplicação dessa metodologia gerou resultados satisfatórios, embora tenha sido evidenciado a necessidade de mais recursos para que a atividade pudesse proporcionar um tempo maior de contato dos estudantes com os microrganismos objetos de investigação, por exemplo.

Os objetivos propostos no planejamento dessa atividade foram atingidos e a metodologia adotada mostrou-se adequada à situação, uma vez que proporcionou momentos

que envolveram os alunos no no processo investigativo para construção do conhecimento. Um ponto a ser considerado é que o fato de a escola contar com apenas um microscópio e um número grande de alunos na sala foi levado em consideração na forma como as etapas dessa atividade foram planejadas, ainda assim, o fato de haver apenas um microscópio impossibilitou um tempo maior de contato e análise das lâminas de fungos. Essa escassez de recursos evidencia a necessidade de investimentos nas escolas, sem os quais determinadas atividades investigativas podem ser prejudicadas ou mesmo inviabilizadas a depender das demanda de recursos da proposta investigativa.

Por fim, constatação do envolvimento emocional prazeroso no processo investigativo denota um dimensão sócioafetiva importante de ser resgatada nas atividades de ensino, sendo esse envolvimento um fator chave para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de interesse: aplicações biotecnológicas. Revista UNINGÁ Review. V.21, P.55-59, 2015.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia Moderna. 1ª ed. – São Paulo: Moderna, 2016.

CARVALHO, A. M. P. et al. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2005. 199p.

FURLANI, P.Z.; GODOY, H.T. 2007. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. Ciênc. Tecnol. Aliment. V. 27, P. 154-157.

JOHAN, C. S. et al. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. Ciência e Natureza, V. 36 Ed. Especial II, 2014, p. 798–805.

SBAMPATO, C. G. ABREU, L. R.; FURTADO, M. M. Queijo gorgonzola fabricado com leite pasteurizado por ejetor de vapor e HTST: Parâmetros físico-químico e sensoriais. Pesq. agropec. Bras., Brasília, V. 35, P. 191-200, 2000.

TEIXEIRA, A. L. S. et al. A importância do trabalho investigativo no cotidiano escolar do Ensino de Ciências. II CONEDU congresso nacional de educação. 22 a 24 de outubro de 2015.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 12ª ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017.