

Práticas *maker* de culinária como recurso facilitador para o ensino de micologia no Ensino Médio

Maker culinary practices as a facilitating resource for teaching mycology in high school

Diedja de Andrade Bandeira¹, Júlio César de Oliveira Santos², Silvana Gonçalves Brito³, Danilo de Carvalho-Leandro⁴

RESUMO: O currículo do Ensino de Biologia no Ensino Médio, na maior parte das redes de ensino e escolas brasileiras, é permeado por um conjunto expressivo de conteúdos, tornando-se um grande desafio para o docente mediá-los de forma criativa e envolvente, oportunizando aprendizagens. Pensar em novas estratégias para o Ensino de Biologia torna-se, cada vez mais, algo importante e urgente. Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma Sequência Didática com práticas *Maker* de culinária, para o ensino de micologia, como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem, direcionado a estudantes do Ensino Médio, sob a perspectiva do ensino híbrido. Com esse propósito, elaboramos uma sequência de atividades de ensino que envolveram experimentação, pesquisa, atividades *Maker* de culinária, produção de vídeos, apresentações e discussões. Os resultados evidenciaram que as práticas de ensino implementadas promoveram o desenvolvimento da autonomia, criatividade, autoconfiança, criticidade, capacidade argumentativa, responsabilidade e consciência cidadã dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de biologia; atividades *Maker*; ensino por investigação.

ABSTRACT: The curriculum of biology education in high school, in most Brazilian education systems and schools, is permeated by a significant set of contents, becoming a major challenge for teachers to mediate them creatively and engagingly, providing learning opportunities. Thinking of new strategies for biology education is becoming increasingly important and urgent. Therefore, this work aims to analyze the contributions of a didactic sequence with *Maker* culinary practices for teaching mycology as a facilitating resource in the teaching-learning process, aimed at high school students, from the perspective of hybrid teaching. With this purpose, we have developed a sequence of teaching activities involving experimentation, research, culinary *Maker* activities, video production, presentations, and discussions. The results showed that the implemented teaching practices promoted the development of autonomy, creativity, self-confidence, critical thinking, argumentative skills, responsibility, and civic awareness among students.

1 Universidade Federal de Pernambuco, Egressa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), Vitória de Santo Antão, Pernambuco. Professora da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco (SEE). ORCID: 0009-0008-6806-5712. Email: diedja.dbandeira@ufpe.br

2 Universidade Federal de Alagoas, Professor do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. ORCID: 0000-0002-8882-2310. Email: julio.santos@icbs.ufal.br

3 Universidade Federal de Pernambuco, Professora do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), Centro Acadêmico de Vitória CAV/UFPE. ORCID: 0000-0002-9699-9861. Email: silvana.arruda@ufpe.br

4 Universidade Federal de Pernambuco, Professor do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), Centro Acadêmico de Vitória CAV/UFPE. Professor do Colégio de Aplicação da UFPE, *campus* Recife. ORCID: 0000-0002-9969-888. Email: danilo.carvalho@ufpe.br

KEYWORDS: biology education; *Maker* activities; inquiry-based teaching.

INTRODUÇÃO

Os registros da baixa motivação entre muitos estudantes do Ensino Médio têm sido cada vez mais comuns. Com o contexto remoto imposto pela pandemia de COVID-19, que inscreveu uma série de desafios para a educação escolar, isso se avolumou e causou muita preocupação entre docentes.

Sabemos que os fatores que geram essa desmotivação são complexos e multifatoriais, envolvendo desde questões socioemocionais, contextos familiares, projetos de vida e propostas curriculares, até a didática realizada pelos/as professores/as. No ensino de biologia, que muitas vezes envolve um alto nível de abstração, a desmotivação relaciona-se à ênfase que tradicionalmente se direciona às aulas expositivas, que tendem a manter os/as estudantes em uma posição excessivamente passiva em seus processos de aprendizagem.

Conforme mencionado por Paulo Freire (2005) educar não é transmitir conteúdos acabados, mas criar condições para que os/as educandos/as consigam construir conhecimentos e experiências sobre o mundo em que vivem. No entanto, a educação escolar no Brasil vem acumulando hegemonicamente uma aprendizagem conteudista, especialmente no Ensino Médio, última etapa da Educação Básica. Um dos principais fatores desse processo é a expectativa de aprovação dos estudantes nos exames de ingresso na Educação Superior, o que frequentemente submete professores/as a conduzir sua prática à abordagem de conteúdos conceituais, por vezes negligenciando outras competências importantes para o desenvolvimento social, humanístico e de habilidades dos estudantes.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve proporcionar um conhecimento contextualizado, que prepare os estudantes para tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias (BRASIL, 2018). Dentre as metodologias de ensino que se propõem a responder a esses aspectos e tornar as aulas mais atrativas e engajadoras, está a educação *Maker*.

O termo “*Maker*”, de língua inglesa, pode ser traduzido como “criador/a” ou “construtor/a”, e está relacionado a tradição do “faça você mesmo” (*Do It Yourself* - DIY) e articula ainda noções como “mão na massa” (*hands on*). O que passou a ser conhecido como movimento *Maker* ou cultura *Maker*, parte da premissa “de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos” (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020, p. 526). Essa perspectiva foi incorporada ao campo da educação, como forma de

potencializar a construção de aprendizagens por meio da criatividade e do papel ativo dos/as estudantes.

Embora, nos últimos anos, o movimento *Maker* venha destacando os usos de tecnologias digitais como impressoras 3D, kits de robótica e cortadoras a *laser*, por exemplo, objetos mais simples e comuns como papelão, tesouras, colas, tecidos, placas de EVA, barbantes, entre outros, também são utilizados em suas práticas. O que define os usos dos materiais são as propostas de ensino, as condições de ensino em termos de acessibilidade aos materiais. Nesse contexto, inserem-se ainda as práticas culinárias, com a mobilização de ferramentas e materiais na construção de receitas.

Segundo Reece *et al.* (2015), a maioria das pessoas desconhecem a grandeza do Reino Fungi, conhecendo apenas aspectos como alguns cogumelos presentes na alimentação e doenças de pele. Embora estime-se que cerca de 1,5 milhões de espécies de fungos habitam todos os nichos ecológicos, alimentando-se de matéria orgânica e/ou atuando ativamente como decompositores do ecossistema ou em simbiose com outros organismos vivos (ESPOSITO; AZEVEDO, 2010).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma Sequência Didática com práticas *Maker* de culinária para o ensino de biologia dos fungos como recurso facilitador do processo de ensino- aprendizagem, para estudantes do Ensino Médio, em uma perspectiva do ensino híbrido. A tomada de decisão por utilizar o Reino Fungi como tema para o desenvolvimento deste trabalho foi devido à importância desses organismos para as mais diversas esferas, tais como meio ambiente, tecnologia, saúde, economia, indústria, dentre outras.

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

O trabalho aqui apresentado é o resultado de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação. Isto é, a pesquisa foi realizada através de uma intervenção no contexto investigado. Partimos da hipótese de que a utilização de ferramentas *Maker* pode ser um elemento facilitador da aprendizagem, engajando e motivando estudantes do Ensino Médio em aulas de biologia em um contexto remoto.

Nesse intuito, a pesquisa envolveu as etapas: 1) seleção da unidade empírica e do grupo participante; 2) elaboração do plano de ação para a Sequência Didática (SD); 3) aplicação da SD; 4) análise das experiências vividas através da SD.

A pesquisa foi realizada na Escola Técnica Estadual Luiz Alves Lacerda (ETELAL), situada no município do Cabo de Santo Agostinho, Região Metropolitana do Recife, PE. Participaram da

pesquisa, estudantes do 2º ano do Ensino Médio, vinculado ao curso Técnico em Hospedagem. A turma possui 45 estudantes com idade entre 15 e 17 anos. Participaram da pesquisa somente após assinaturas dos termos de consentimento dos responsáveis e assentimento dos próprios estudantes.

O recrutamento se deu pela afinidade com a matriz curricular, estruturada com disciplinas como alimento/bebidas e gastronomia, cursadas ao longo dos três anos de curso.

Foi elaborada, então, uma SD, com 5 momentos. Consideramos a SD híbrida, por compreender estratégias didáticas com momentos remotos síncronos, momentos remotos assíncronos e momentos presenciais, além de estratégias que envolvem práticas *Maker*, pesquisa, socialização e produção de conteúdo digital. A escolha dessas atividades esteve de acordo com o contexto de isolamento social vivido no ano de 2020 devido ao enfrentamento da pandemia de COVID-19.

A SD contou com um tempo pedagógico total de 12 horas/aulas (600 minutos), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Disposição da Sequência Didática híbrida.

| Estrutura resumida da SD investigativa | | |
|---|---|---------------------------|
| Etapa | Objetivos | Tempo pedagógico |
| 1 - Apresentação e levantamento de dados | Apresentar a proposta da SD e levantar informações do conhecimento prévio. | 1h/a síncrona – Remota |
| 2 – Experimento com leveduras | Levantar e discutir hipóteses sobre a fermentação de leveduras; Conhecer conteúdos sobre Fungos: características gerais, taxonomia, estruturas e importâncias. | 2h/a - Presencial |
| 3- Atividade com as Caixas <i>Maker</i> | Criar e executar receitas culinárias utilizando fungos em sua preparação. | 4h/a assíncronas – Remota |
| 4 – Apresentação e socialização | Apresentar as receitas com fungos relacionando com o conteúdo das aulas; Degustar e avaliar as receitas apresentadas. | 2h/a - Presencial |
| 5 – Sistematização do conhecimento e avaliação | Avaliar aprendizagem através de debate e questionário on-line. | 1h/a - Remota |

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012, tendo o projeto sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o Número do Parecer: 4.988.294 em consonância com a Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS.

Analizando a experiência durante a Sequência Didática (SD)

A aplicação da SD iniciou com um encontro remoto pelo *Google Meet* no qual houve a construção coletiva de uma nuvem de palavras através do aplicativo *Mentimeter*. Definimos as nuvens de palavras como imagens gráficas que destacam os termos ou palavras mais citadas, o tamanho da letra indica sua frequência. O *Mentimeter* já era conhecido pelos/as alunos/as uma vez que tem sido utilizado na escola por outras disciplinas e em outros contextos. Devido a isso, os/as estudantes não encontraram dificuldade para interagir e responder sobre a relação entre as palavras Fungos e Alimento (Figura 1).

Figura 1 – Nuvem de palavras App *Mentimeter* sobre fungos e alimentos.



Fonte: Autores, 2024.

Os resultados foram apresentados para os estudantes de forma instantânea através do *Google Meet*. Foi solicitado que escrevessem até três palavras que expressassem a relação de Fungos e Alimentos. Entre as palavras mais citadas registramos: queijo, pão, cogumelos e leite fermentado. Este resultado contribuiu para análise do conhecimento prévio da turma, a fim de traçar, juntamente com questionário prévio, as ações de intervenção para as próximas aulas. O que mais se destacou nesse momento foi a observação de que em sua maioria, a turma já tinha algum conhecimento sobre a importância alimentícia dos fungos, embora ainda bastante inicial.

A SD foi aplicada em um contexto pandêmico, no ano de 2021, em que a abordagem de diversos conteúdos de forma presencial foi comprometida, o que se somou à carência de aulas práticas e motivadoras. Esse foi um dos focos mais centrais na elaboração da SD, a construção de atividades que pudessem envolver e motivar os estudantes.

Em um segundo momento, realizado de modo presencial, com todos os cuidados do distanciamento social, a aula iniciou com um experimento, através da utilização do fermento biológico, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Figura 2). A atividade consistiu na elaboração de três soluções contendo água filtrada, um sachê de fermento biológico e açúcar. Em uma das soluções utilizamos água em temperatura ambiente, em outra água gelada e na terceira água quente. A prática teve a finalidade de contextualizar o tema da fermentação biológica, e teve por objetivo verificar a temperatura ideal de desse processo realizado pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

Figura 2 - Atividade de problematização inicial – fermentação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.



Fonte: Autores, 2024.

A atividade experimental foi proposta para promover uma problematização inicial ao tema “Fungos”, discutir sobre o metabolismo desses organismos e gerar as primeiras indagações e curiosidades, aproximando a turma da discussão sobre a importância na indústria alimentícia. Após o tempo da experimentação, foi conduzida uma discussão oral dos resultados, com as perguntas e principais respostas indicadas na Tabela 2.

Tabela 2. Perguntas para discussão dos resultados do experimento com fermentação.

| Perguntas para discussão | Relato dos alunos | Frequência das respostas |
|--|--|--------------------------|
| 1. Com qual temperatura de água foi possível observar o processo de fermentação? Como você concluiu isso? | <i>“fermentou primeiro na água em temperatura ambiente”</i> | 85% |
| | <i>“água ambiente primeiro, depois água fria mais lento”</i> | 11% |
| | <i>“observei que a temperatura ambiente é melhor para as leveduras”</i> | 3% |
| | <i>“os fungos não gostam de frio”</i> | 1% |
| 2. O que você imagina que aconteceu nos copos onde não foi observada a fermentação? | <i>“os fungos morreram, por causa da água quente”</i> | 55% |
| | <i>“acho que a água quente matou as leveduras”</i> | 26% |
| | <i>“estão adormecidos”</i> | 19% |
| 3. Considerando o modo de nutrição dos fungos, o que serve de alimento às leveduras usadas no experimento? | <i>“o açúcar”</i> | 87% |
| | <i>“o açúcar e a água”</i> | 11% |
| | <i>“não sei, pode ser o açúcar”</i> | 1% |
| | <i>“por isso minha mãe põe açúcar na massa do pão”</i> | 1% |
| 4. Será que as leveduras nos copos que não fermentaram, morreram? Como explicar? | <i>“morreram por causa do calor”</i> | 63% |
| | <i>“Fungo gosta de temperatura ambiente, por isso estão em toda parte”</i> | 22% |
| | <i>“acho que morreram com a água quente”</i> | 14% |
| | <i>“coloco água morna pra fazer pão com minha mãe”</i> | 1% |

Fonte: Autores, 2024.

Os estudantes chegaram a conclusões bem parecidas após experimento. Todos participaram da experimentação e da argumentação oral. Entre as respostas foi possível observar que alguns relacionaram o experimento com a fermentação do preparo do pão caseiro, relacionando o conteúdo com prática do dia a dia de acordo o que coaduna com o pressuposto de que a alfabetização científica ocorre quando contribui para a compreensão de conhecimentos científicos ligado ao cotidiano (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Os equívocos de conceitos e discussão de pontos críticos foram percebidos ao longo da exposição oral de acordo como a metodologia. Em toda a aula os alunos foram bastante participativos e sempre estabelecendo conexões entre o conteúdo vivenciado e seu cotidiano.

Como Jane Oliveira (2010) destacou, as atividades experimentais contribuem para: motivar e despertar a atenção dos alunos; desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; estimular a criatividade; aprimorar capacidades de observação e registro de informações; aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais; compreender a natureza da ciência; compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; e aprimorar

habilidades manipulativas. Em grande medida, pudemos observar esses aspectos durante a aula com o experimento sobre a fermentação.

O momento seguinte se deu com a entrega das Caixas *Makers*. As Caixas *Makers* foram distribuídas conforme havia sido previamente combinado com a turma, sendo possível observar o encantamento dos/as estudantes ao receberem-nas (Figura 3). Para alguns foi o primeiro contato direto com fungos comestíveis, gerando a curiosidade e servindo de estímulo para o desenvolvimento da criatividade, do pensamento crítico e da proatividade, competências observadas já no primeiro momento da SD.

Figura 3. Distribuição das Caixas *Makers* para os estudantes.



Fonte: Autores, 2024.

As Caixas *Maker* foram organizadas com insumos básicos para preparação de alguns alimentos, e foram divididos em: 1) alimentos fúngicos; e 2) alimentos não-fúngicos. Entre os alimentos fúngicos estavam o fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*), cogumelos shiitake (*Lentinula edodes*), shimeji (*Lyophyllum shimeji*) e Champignon (*Agaricus sp.*). Entre os alimentos não-fúngicos, foram incluídos molho de tomate com pedaços; maionese; creme de leite; milho; legumes em conserva; coentro em folhas; arroz; macarrão; cheiro verde; farinha de trigo; e ovos. Os estudantes puderam utilizar outros insumos que não foram disponibilizados, desde que os descrevessem detalhadamente na receita criada.

Entre os relatos dos/as estudantes sobre a Caixa *Makers*, está principalmente em destaque a surpresa e o encantamento. O encantamento é uma forma de aproximar e envolver o discente na

prática escolar e segundo Nascimento (2020), um espaço novo, a natureza ou até mesmo uma caixa que despertem a curiosidade do estudante contribui para uma aprendizagem por encantamento.

As cinco equipes formadas tiveram um prazo de uma semana para pesquisarem receitas, adaptar e criar suas próprias preparações. As receitas foram preparadas de forma remota por apenas um membro da equipe, ou em pequenos grupos. Os demais alunos do grupo acompanharam por vídeo chamada, já alguns grupos optaram por realizar as receitas por etapas dividindo os insumos e realizando cada parte em casa. Em grupo, eles discutiram sobre o método e a melhor forma de preparar e a logística. Algumas equipes dividiram os insumos e fracionaram as receitas para que todos construíssem em casa, outras reuniram na casa de um dos membros de acordo com a localização, porém todos participaram de algum momento da elaboração da receita, seja na pesquisa e/ou na execução. As receitas por equipe estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 – Receitas elaboradas/adaptadas pelas cinco equipes de estudantes.

| Receitas criadas pelos estudantes | |
|-----------------------------------|---|
| Equipe | Receitas |
| 1 | Arroz cítrico com Shimeji |
| 2 | Macarrão com molho bechamel; pão caseiro |
| 3 | Strogonoff vegano; pão caseiro temperado |
| 4 | Macarrão com Champignon |
| 5 | Shimeji frito na manteiga com pão caseiro |

Fonte: Autores, 2024.

Apesar de não terem ousado muito na produção das receitas, há evidências de que a criatividade esteve presente nos pequenos detalhes, como a adição de ingredientes novos e substituição de ingredientes da receita, desde a preparação até a apresentação final do prato. Quanto a autonomia ao escolher as receitas, os ingredientes e o método, a motivação em executar a prática e envolvendo os demais colegas, capacidade de resolução de problema, solucionando pequenos contratemplos e incrementando a prática de forma eficiente, contextualizada, unindo a aprendizagem teórica com as receitas e o cotidiano e criticidade. Além disso, os estudantes souberam observar receitas já existentes, aceitando e rejeitando de acordo com a regionalidade, planejamento, da execução, da logística e da apresentação. Todas as equipes atingiram os objetivos.

Para alguns alunos foi a primeira vez que prepararam uma receita, e a maioria relatou não ter costume de comer alimentos preparados com fungos, além de ter sido o primeiro contato com cogumelos comestíveis. O preparo de alimento, apesar de ser uma ação repetida ao longo da história, e estar inserido no cotidiano das pessoas, como proposta de atividade escolar assume um papel lúdico contribuindo com a construção social e cognitiva dos educandos (MENEZES, 2019).

O passo a passo das receitas foi descrito em vídeos produzidos pelos alunos. Além de descrever as receitas, eles contam a história que levaram a construção delas, como por exemplo receita vegana, por não consumir proteína de origem animal e a conscientização ambiental envolvida na temática, um tema transversal que foi observado. Embora consideremos que houve grande adesão dos alunos durante essa atividade, uma das equipes (Equipe 5) não enviou o vídeo, ficando ausente nesta etapa da avaliação.

Para a socialização das receitas, tivemos as apresentações das equipes, com informações básicas acerca dos fungos utilizados para preparação dos alimentos, informações como valores nutricionais e sobre o histórico de utilização dos fungos em culturas. As apresentações prosseguiram com o momento da degustação e os alimentos foram organizados para que todos que se sentissem confortáveis pudessem degustar (Figura 4) e junto a degustação, foi entregue uma ficha para análise sensorial dos alimentos.

Figura 4 - Disposição das receitas para degustação. A) Strogonoff de cogumelo vegano; B) Arroz cítrico com Shimeji; C) Macarrão com molho bechamel e pão caseiro.



Fonte: Autores, 2024.

Vinte e sete alunos participaram da degustação, que ocorreu de forma espontânea. Durante esta etapa da SD, os alunos apresentaram-se animados, curiosos e críticos. Durante o momento da degustação os estudantes puderam circular entre as bancadas onde os alimentos estavam expostos. Todo o momento de degustação durou cerca de 20 minutos. Os estudantes participantes da degustação preencheram as fichas de análise sensorial, considerando os parâmetros: desgostei moderadamente; desgostei ligeiramente; não gostei, nem desgostei; gostei moderadamente; e gostei extremamente. A maior parte das respostas se concentrou em gostei moderadamente e gostei extremamente.

Neste trabalho a análise sensorial se dispôs a avaliar apenas o aspecto do sabor do alimento produzido pelos estudantes, em um contexto de aula prática sobre fungos. Optamos por não inserir outros aspectos como a apresentação ou a textura dos alimentos, ainda que reconheçamos que o sabor é influenciado por esses elementos. De acordo com os resultados apresentados, os alimentos tiveram, de forma geral, uma boa aceitação pelos estudantes participantes no momento da degustação.

Metodologias ativas e práticas *Maker* no Ensino de Biologia

As metodologias ativas empregadas para uma aprendizagem integral (MORAN, 2018), que possibilita a formação total do estudante, em todos os aspectos, cognitivo, intelectual afetiva e socioemocional contribuem para a vida futura do aluno (ABED, 2014). Essa aprendizagem ocorre de forma envolvente para o aluno, incentivando o discente como protagonista em um contexto de ensino por investigação (CARVALHO, 2019).

Entre as diversas metodologias ativas o modelo de ensino híbrido a partir da execução de diferentes estratégias possibilita uma melhor otimização do tempo, organizando conteúdos teóricos para um estudo digital, através de equipamentos e plataformas *on-line*, e o conteúdo presencial com maior disponibilidade de interação e intervenção com o professor. A aprendizagem através de modelos híbridos é flexível e mistura diversas estratégias de espaço, materiais, tecnologias e diversas possibilidades de combinações que se complementam para uma aprendizagem ativa (MORAN, 2018). Segundo Camargo e Daros (2018), em modelos de aprendizagem ativa, a prática é fundamental para a sensibilização do aluno sobre a sua responsabilidade no processo de ensino e aprendizagem. Uma das expressões de metodologias ativas são as práticas *Maker*, ou ainda a educação *Maker*. Um dos pontos centrais dessa educação *Maker* tem sido a ênfase no argumento de que a aprendizagem dos/as educandos/as é potencializada quando utilizamos de práticas de ensino através da construção, modificação ou invenção de objetos e técnicas.

Embora venha sendo amplamente divulgada nos últimos anos, sobretudo pela multiplicação de espaços conhecidos como *FabLabs*, *FabLearn labs*, *Makerspaces*, entre outros, esse papel ativo dos/as estudantes em seus processos de aprendizagem e a importância de experiências práticas, o que vem sendo concentrado na noção do “faça você mesmo” já foi amplamente proposto e debatido por autores como, por exemplo, John Dewey e Jean Piaget, em diferentes perspectivas, ao longo do século XX. Mas, foi o matemático Seymour Papert, nascido na África do Sul, que se tornou um dos principais defensores da importância da construção de objetos nos processos de ensino-aprendizagem, criando uma corrente conhecida como “construcionismo”.

Nessa direção, a educação *Maker* se apropriou de ferramentas tecnológicas como

impressoras 3D, kits de robótica, cortadoras a *laser*, máquinas de costura, entre outras que possam favorecer processos de aprendizagens. Destaca-se ainda o papel de ferramentas digitais como através da internet, facilita a divulgação de imagens, vídeos, textos, aplicativos e outros materiais para incentivar um aprendizado a partir da criação e descoberta (RAABE; GOMES, 2018).

Desse modo, ferramentas da educação *Maker* se tornaram importantes na construção de aprendizagens, auxiliando o desenvolvimento de capacidades como a construção de soluções criativas aos desafios contemporâneos. Nesse sentido, propor a elaboração de alimentos obtidos a partir do processo de fermentação em um contexto de aprendizagem em que o aluno possa selecionar receitas, manipular ferramentas e materiais biológicos e explorar o conteúdo científico sobre os fungos, torna-se uma potente estratégia que oportuniza uma aprendizagem que faça sentido e que agregue elementos importantes na formação do estudante, estimulando primordialmente uma postura mais protagonista dele em sala de aula.

Segundo Moran (2018), as metodologias ativas são estratégias que dão ênfase ao protagonismo do aluno, presente em todas as etapas de construção do conhecimento com orientação do professor. Esses aspectos mostram as conexões entre a educação *Maker* e as metodologias ativas. De modo específico, a aprendizagem *Maker* se concretizam através de técnicas e ferramentas entre elas a utilização de Espaços *Maker* e Caixas *Maker*. Entretanto a educação *Maker* vai além de ferramentas, trata-se de mudanças metodológicas levando o discente ao pensamento crítico e criativo.

Com o propósito de atingir a diversidade de alunos presente na turma, a educação *Maker* passa a ser uma estratégia, dentre outras das metodologias ativas, que coopera para incentivar as diversas habilidades propostas pela BNCC. Em consonância com Abed (2014), que afirma que o sucesso escolar depende do desenvolvimento socioemocional dos estudantes, concordamos que a utilização de diversas linguagens colabora para atingir as múltiplas inteligências presentes em uma sala de aula.

Em todos os momentos os alunos cooperaram com as aulas e responderam prontamente à proposta da *SD Maker*. Entre as principais observações estava a ansiedade para o momento da prática e o fazer as receitas, o que para muitos, foi uma primeira experiência na cozinha, com uma variedade de materiais os quais poderiam ousar. Essas descobertas foram expressas em algumas falas de estudantes, como: “*nunca na minha vida tive uma aula com comida*”; “*foi mais fácil aprender comendo*”; ou “*nunca imaginei que poderíamos comer tantos fungos*”. Os alunos relataram que o envolvimento da turma e o entusiasmo generalizado os motivaram, fazendo surgir um sentimento de competição, e todos se sentiram engajados a participar de alguma forma para a construção das receitas e demais atividades.

Considerando os relatos dos alunos, foi possível observar o encantamento e o envolvimento. Quando perguntados sobre a motivação durante as atividades, uma quantidade importante de alunos atribuiu a participação e envolvimento dos colegas em pesquisar sobre fungos, descobrir quais fungos são comestíveis e como prepará-los em alimentos. A aprendizagem por encantamento é semelhante a aprendizagem por descobertas, onde o professor é um potencializador do processo (NASCIMENTO, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse trabalho, buscamos analisar as contribuições de uma Sequência Didática (SD) com práticas *Maker* de culinária para o ensino de biologia dos fungos, como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem, para estudantes do Ensino Médio, em uma perspectiva do ensino híbrido. Nesse intuito, focamos em uma sequência de atividades de ensino, que articularam: experimentação; pesquisa; atividades *Maker* de culinária; produção de vídeos; apresentações e discussões.

De acordo com Blikstein, Valente e Moura (2020), a educação *Maker* envolve quatro pilares centrais: a criação do espaço *Maker*; a formação de professores; os projetos a serem desenvolvidos; e o protagonismo dos alunos. Se considerarmos esses aspectos, e levarmos em conta o contexto pandêmico vivido durante a vivência dessa Sequência Didática, as casas dos estudantes se tornaram espaços *Makers*. Na dificuldade encontrada em tornar a escola um grande espaço *Maker*, como defendem os autores, isso foi deslocado para as residências, o que foi feito inclusive mobilizando recursos e ferramentas que fossem acessíveis a esses espaços, como em suas cozinhas.

Como argumentaram Blikstein et.al (2020, p. 537), “a aprendizagem pelo fazer retoma a condição natural da experimentação, da curiosidade e da criatividade, permitindo àqueles que a praticam envolver em atividades em que possam criar coisas intuitivamente, indo além de apenas interagir com a tecnologia”. Nessa perspectiva, nas práticas *Makers*, o papel docente envolve um compromisso com a criação, com a criatividade e a valorização do protagonismo dos/as estudantes, algo que se buscou constantemente ao longo da SD aqui apresentada. Para nós, realça-se o fato de que estratégias e recursos didáticos não garantem por si o êxito de uma prática de ensino. A atuação docente permanece sendo um dos elementos de grande relevância. Como António Nóvoa (2007) nos lembra, capacidades de incentivo, motivação, bom senso, diálogo e, acrescentaríamos, atenção, empatia e cuidado, são marcas do trabalho de um/a bom/boa professor/a, e não há estratégias ou recursos que garantam esses elementos.

O terceiro pilar da educação *Maker* destaca os projetos desenvolvidos. Para Blikstein *et al.* (2020), uma das vantagens dos projetos é o engajamento dos/as estudantes em suas atividades,

sobretudo quando são envolvidos em todas as suas etapas. Como os autores enfatizam, “os alunos têm mais chance de se engajar em suas atividades e de desenvolver maior interesse em aprender, se os projetos que realizam são relacionados com a realidade em que vivem” (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020, p. 537). Nessa direção, trabalhar com práticas *Makers* envolvendo a culinária trouxe uma forte contextualização, acionando as diferentes relações que os/as estudantes possuem com a alimentação, e inclusive modificando-as, contribuindo na construção de outros sentidos, ressignificando o que entendem por alimento, por comida saudável e pelo próprio hábito de cozinhar. Isto é, a SD se mostrou bastante útil também por mobilizar problemas reais e contextuais, além de ferramentas de uso geral, contribuindo na compreensão de conceitos científicos, relacionados aos fungos ou à biotecnologia, por exemplo, e promovendo uma melhor interação no cotidiano escolar, além de despertar habilidades relativas à manipulação de ferramentas, alimentos e procedimentos.

O quarto pilar da educação *Maker*, segundo Blikstein, Valente e Moura (2020), é o protagonismo estudantil. Esse aspecto se tornou uma das principais ênfases dessa pesquisa. Buscou-se desde o primeiro momento da SD, enquanto planejava-se as atividades, até a sua conclusão, quando avaliamos o que foi vivido, colocar os/as estudantes no lugar de quem participa das tomadas de decisões, executa as atividades, levanta questões, elabora hipóteses, pesquisa, executa receitas, experimenta os alimentos preparados, produz vídeos, volta a discutir, constrói argumentos, e assim por diante.

Nesse mesmo sentido, a proposta de construção de receitas culinárias pelos/as estudantes, de forma colaborativa, como ferramenta para educação *Maker*, se mostrou bastante potente ainda no desenvolvimento de competências como autonomia, criatividade, autoconfiança, criticidade, capacidade de argumentação, responsabilidade e cidadania. Mostrou-se também importante por auxiliar os/as estudantes em possibilidades de ensino híbrido, contribuindo com a motivação e o engajamento, que se tornaram os maiores desafios no contexto pandêmico da COVID-19.

REFERÊNCIAS

ABED, A. L. Z. **O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica**. São Paulo: UNESCO/MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 2 set. 2020.

BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J.; MOURA, E. Educação Maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544, abr./jun. 2020.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: CENGACE, 2019.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. **Fungos**: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul-EDUCS, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MENEZES, C. P. S. **Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA**. 2019. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-23.

NASCIMENTO, E. R.; BRITO, I. P. L.; SILVA, A. G. P. Aprendizagem em ambientes multitarefas. Uma realidade na Cultura Maker. **Revista de Estilos de Aprendizaje**, v. 13, n. Especial, p. 157–170, 2020.

NÓVOA, A. **Palestra**: desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo. Sindicato dos Professores de São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf. Acesso em: 15 mai. 2023.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, Ceará, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018.

REECE, J. B. et al. **Biologia de Campbell**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.