

Material didático sobre plantas alimentícias: Potencialidades e limitações na aceitabilidade e conhecimentos propiciados

Teaching material on food plants: potential and limitations in acceptability and knowledge provided

Flávia Martho Landinho ^a, João Paulo Reis Soares ^b, Fernanda Franzolin ^c

^{a,b,c} Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, Brasil.

Resumo. Este artigo tem como objetivo compreender as potencialidades e limitações na utilização e aceitabilidade de um material didático sobre plantas alimentícias e os conhecimentos propiciados por este aos estudantes. Para isso, utilizamos uma abordagem predominantemente qualitativa, sendo que os dados foram coletados por meio de questionários fechados e entrevistas semiestruturadas. Participaram da pesquisa quatro professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental e 45 estudantes. Os dados iniciais sobre as potencialidades e limitações do material foram organizados em categorias e subcategorias. A subcategoria de maior frequência na potencialidade do material foi a visualidade, que se refere às imagens presentes no material, e a de maior índice na limitação foi a extensão do material. Sobre o conhecimento, constatou-se que os alunos tendem a conhecer plantas de que existem produtos comercializados derivados delas.

Palavras-chave:

Botânica, Material didático, Conhecimento, Biodiversidade.

Submetido em

08/07/2025

Aceito em

27/03/2026

Publicado em

29/04/2026

Abstract. This article aims to understand the potential and limitations in the use and acceptability of teaching material on edible plants and the knowledge it provides to students. For this, we use a predominantly qualitative approach, and data were collected through closed questionnaires and semi-structured interviews. Four elementary school science teachers and 45 students took part in the research. The initial data on the potential and limitations of the material were organized into categories and subcategories. The most frequent subcategory in the potential of the material was the visuality, which refers to the images present in the material, and the one with the highest index in the limitation was the length of the material. Regarding knowledge, it was found that students tend to know plants from which there are commercialized products derived from them.

Keywords: Botany,

Teaching material, Knowledge, Biodiversity.

Introdução

O termo biodiversidade se popularizou a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992 (Leveque, 1999). A definição da biodiversidade inclui três componentes: diversidade de espécies, diversidade de genes e diversidade de ecossistemas. Apesar desse termo incluir os diversos aspectos da diversidade de vida na Terra, esse ainda é entendido como o número de espécies em um determinado local (Bermudez & Longhi, 2018). Somado a isso, a biodiversidade não tem apenas um valor econômico, mas também possui valores históricos, científicos, culturais, educacionais, ecológicos e, principalmente, contém um valor intrínseco (Orozco, 2017).

Esse valor intrínseco é resultado da história evolutiva de milhões de anos que se iniciou antes da espécie humana aparecer na Terra (Alho, 2008). A educação é um meio para o

entendimento desse valor incomensurável da biodiversidade e, por isso, temas que abordem essa temática devem ser encorajados e incluídos no ensino. Todavia, no âmbito educacional, a biodiversidade muitas vezes se resume ao valor econômico, o que pode levar a uma visão utilitária e antropocêntrica da biodiversidade. Louzada-Silva e Carneiro (2013), ao analisar como a biodiversidade é abordada em livros didáticos, constataram um predomínio de ações de conservação voltadas mais para a fauna do que para a flora. Ainda segundo esses autores, quando a biodiversidade vegetal aparecia, existia associação da planta com a cura de uma doença. Dependendo da forma como essa associação é feita, isso pode resultar em uma visão equivocada de que a biodiversidade tem a função meramente de servir à espécie humana (Martins & Sano, 2009).

No caso da biodiversidade vegetal, Salatino e Buckeridge (2016) indicam que “[...] a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chega até nós no supermercado. Muitos de nós não se dão conta de que reconhecemos essas partes da planta” (2016, p.179). Essa dificuldade no reconhecimento das partes comestíveis e do vegetal como um todo ocorre por conta de uma disparidade na percepção das plantas (Parsley, 2020), que consiste na incapacidade de notar as plantas no ambiente e possui quatro componentes: atenção, atitude, conhecimento e interesse relativo (Parsley, Daigle & Sabel, 2022). Essa falta de atenção com as plantas influencia o interesse e conhecimento dos alunos e, conseqüentemente, atitudes em prol da conservação da flora (Lindermann-Matthies, 2005; Elster, 2007; Jenkins & Pell, 2006).

Franzolin et al. (2021), em sua pesquisa sobre o interesse de estudantes em relação à biodiversidade, constatou um maior interesse em itens que possuíam uma interface com a utilidade humana do que em itens relacionados ao valor intrínseco da biodiversidade. Isso evidencia a visão antropocêntrica e utilitária da natureza; todavia, neste trabalho, nós apoiamos na hipótese de Franzolin et al. (2021) de que, por outro lado, o interesse pelo valor utilitário pode ser o ponto de partida para encorajar o entendimento dos valores intrínsecos da biodiversidade, exatamente por iniciar a aproximação do tema por um aspecto de interesse dos alunos.

Desse modo, visando ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a biodiversidade vegetal, elaboramos um material didático sobre plantas alimentícias. Para a produção do material foram utilizados conhecimentos produzidos pela Ciência sobre biodiversidade vegetal (retirados de artigos científicos, livros e sites acadêmicos), apesar de considerarmos também que outros saberes, assim como conhecimentos, valores e práticas sociais fazem parte do processo de didatização (Clément, 2006). Didatização foi o termo do qual nos apropriamos, no sentido de transformar um conteúdo que se deseja ensinar em um conteúdo a ser ensinado. Escolhemos utilizar esse termo, já que o termo transposição didática, muito utilizado com sentido semelhante, apresenta limitações. A transposição didática consiste no processo de transformar saberes de referência em saberes acessíveis para serem ensinados. Esse termo foi estudado e popularizado por Chevallard (1991) e, depois, outros autores se debruçaram sobre esse fenômeno, como Astolfi e Develay (1991), Clément (2006), Machado (2011), Marandino (2016), Gericke et al. (2018) e Lombard e Weiss (2018). Gericke et al. (2018) explicam que este termo pode dar a impressão de que o conhecimento é simplesmente

deslocado de um contexto para outro, o que não era pretendido pelo próprio Chevallard, que considerava a transposição didática como um processo de transformação para tornar o conhecimento mais compreensível ao estudante. Os autores sugerem, portanto, o uso do termo 'transformação'.

Preferimos utilizar aqui o termo didatização. Ele também nos permite abordar mais aspectos para além do conhecimento de referência. Neste artigo, nos interessam as perspectivas de Clément (2006). Como estabeleceu Clément (2006), o modelo KVP indica que o conhecimento escolar resulta do conhecimento científico (K-Knowledge do inglês), dos valores (V-values do inglês) e das práticas sociais (P-social practice do inglês). Diante disso, para a construção do material didático proposto, foram utilizados manuscritos acadêmicos e científicos, bem como conhecimentos populares sobre plantas comestíveis, e houve a coparticipação de professores e alunos para aumentar as chances de aceitabilidade da proposta, conforme proposto por Lombard e Weiss (2018). Como este artigo faz parte de uma tese multipaper, os detalhes do processo de elaboração do material já foram descritos em outras publicações (Landinho & Franzolin, 2025).

Em síntese, o material didático é composto por 21 páginas e está dividido nas seguintes seções: “Plantas, alimentação e biodiversidade”; “Batata-crem”; “Bertalha-coração”; “Taioba”; e “Relação de parentesco entre as famílias estudadas”. Ao longo das seções foram abordadas algumas características morfológicas das espécies estudadas, distribuição geográfica, propriedades nutricionais e pesquisas científicas sobre essas plantas.

A escolha da construção do material vai ao encontro das possibilidades de inovação, em sala de aula, apontadas por Fullan (2001), sendo elas: (I) o uso de materiais novos ou revisados; (II) o possível uso de novas estratégias de ensino; e (III) a possível mudança de crenças das práticas pedagógicas. Dentre essas possibilidades, segundo Garcia (2010), “[...] as inovações mais bem-sucedidas estão ligadas muito mais à utilização de novos materiais [...]” (Garcia, 2010, p.113). Assim, neste artigo, iremos (I) descrever os conhecimentos dos alunos antes e após a utilização desse material e (II) pontuar as potencialidades e limitações no uso do material. Salientamos que após o uso do material, focamos na análise do conhecimento dos alunos sobre as espécies de plantas abordadas pelo material. Dessa forma, procurou-se compreender os desafios e possibilidades da didatização da temática tanto para a promoção do conhecimento de estudantes como para o uso por eles e seus professores.

Para compreendermos as potencialidades e limitações do uso desse material na sala de aula, ou seja, sua aceitabilidade, apoiamo-nos em Lombard e Weiss (2018). Para falar de aceitação de novos materiais na sala de aula, o autor parte das ideias de transposição didática de Chevallard (1991), na qual, para que os conhecimentos produzidos pela comunidade científica sejam ensinados na escola, é necessária a realização de um processo de transposição didática¹. Lombard e Weiss (2018), partindo de Chevallard (1991), propõem a metáfora

¹ Para compreensão sobre questionamentos iniciais sobre a Teoria da Transposição Didática, os quais não serão discutidos nesse trabalho, e como foram revistos e resolvidos sugerimos a leitura de Leite (2007), Machado (2011) e Marandino (2016). Essas revisões levam tais autoras a resgatarem este referencial em suas pesquisas. Mais recentemente outros pesquisadores continuam pesquisando sobre o processo de didatização citando Chevallard como propositor inicial das ideias sobre TD (Carvalho; Lima, 2022; Gericke et al. 2018; Lombard; Weiss, 2018), mas ampliando o conhecimento na área com novas reflexões. Nos interessa nessa pesquisa as proposições de Lombard e Weiss (2018).

ecológica-evolutiva que denominam modelo TD-EVO (TD= transposição didática). Nesta metáfora, existem ecossistemas que são ambientes em que o conhecimento perpassa, iniciando-se no ecossistema onde o conhecimento é produzido e terminando na sala de aula. Os autores apontam os seguintes ecossistemas: o ecossistema de pesquisa, o ecossistema de publicação, o ecossistema de autoridades educacionais, o ecossistema da sala de aula e o ecossistema dos estudantes.

Segundo a metáfora, os conhecimentos que são melhor adaptados são selecionados e transitam para o próximo ecossistema. Em contrapartida, os conhecimentos que não são adaptados não prosperam no ecossistema seguinte. Isso é o que acontece no processo de seleção natural, pois, quando uma espécie não se adapta, ocorre a extinção. Por exemplo, conhecimentos que causam medo, repulsa, surpresa ou que são sensacionalistas são os que mais prosperam na mídia e no ambiente escolar em detrimento de conhecimentos científicos. Para esta metáfora, ao alterarmos o ambiente da sala de aula, trabalhando, por exemplo, a Natureza da Ciência, é possível que novos conhecimentos, com outras características, se adaptem a este ecossistema com outras características, e assim temos uma evolução dos conhecimentos que prosperam na sala de aula (Lombard & Weiss, 2018).

Para compreender essa adaptação, Lombard e Weiss (2018) utilizam o trabalho de Huberman (1983). Segundo Huberman (1983), existem características que auxiliam os materiais a prosperarem, sendo algumas dessas: legitimação, um saber que não era ensinável torna-se ensinável devido a aceitabilidade do saber; imediatismo, ter uma rapidez de retorno devido a velocidade de informações que são colocadas e respondidas ao longo da aula; imprevisibilidade; corresponde ao fato de que as características individuais de cada aluno e o comportamento da turma é imprevisível, pois uma atividade efetiva em uma turma poderá não apresentar o mesmo resultado em outra; e continuidade; é desejável uma continuidade entre conhecimento anterior e posterior. Lombard e Weiss (2018) analisam as características propostas por Huberman (1983) e sintetizam os conhecimentos efetivamente usados pelos professores como sendo: exercitáveis, avaliáveis e aprendíveis. Os autores ainda defendem a importância de estudar o que possibilita a aceitabilidade da didatização de diferentes conteúdos. Assim, pretendemos contribuir com a ampliação do conhecimento do processo de didatização, partindo das seguintes perguntas: Quais as potencialidades e limitações no uso do material sobre plantas alimentícias? Como suas características, decorrentes da sua didatização, permitem que o conhecimento trazido pelo material influencie a sua aceitabilidade em sala de aula? Quais conhecimentos prosperam no ecossistema da sala de aula (na aprendizagem do estudante), a partir da sua utilização? Assim, este artigo tem como objetivo compreender as potencialidades e limitações na utilização e aceitabilidade de um material didático sobre plantas alimentícias e os conhecimentos propiciados por este aos estudantes.

Metodologia

A abordagem metodológica do presente estudo é predominantemente qualitativa, pois a ênfase foi dada na compreensão do fenômeno e não apenas na sua representação numérica (Creswell, 2007). No total, participaram da pesquisa três escolas localizadas no estado de São

Paulo na Região da Baixada Santista quatro professores e 45 alunos (29 meninas e 16 meninos) dos Anos Finais do Ensino Fundamental na faixa etária de 11 a 14 anos. Os dados foram obtidos entre agosto/2022 e março/2023. Duas escolas eram públicas, que atendiam alunos residentes em bairros de baixa renda, e uma era particular, que recebia alunos de classe média. A formação e a idade de cada professor que utilizou o material encontram-se no quadro 1. Para anonimato, os professores estão identificados por um código composto pela letra P (de professor) seguida de A (para professora) ou O (para professor) e por um número de identificação 1, 2, 3 ou 4.

Essas escolas foram escolhidas através da amostragem por conveniência não probabilística (Golzar; Noor & Tajique, 2022) relacionada à disponibilidade dos professores em utilizar o material didático, dos responsáveis em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e dos alunos em assinar o Termo de Assentimento. Ademais, o material didático foi elaborado para alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, por isso, os participantes possuem faixa etária de 11 a 14 anos.

Quadro 1. Formação acadêmica dos professores participantes. Fonte: as autoras.

IDENTIFICAÇÃO	IDADE	FORMAÇÃO
PO1	57 anos	•Licenciatura em Ciências e Química
PA2	51 anos	•Licenciatura em Biologia
PA3	42 anos	•Licenciatura e Bacharelado em Biologia. •Pós-graduação (<i>lato sensu</i>) em Educação Ambiental e em Atendimento Educacional Especializado.
PA4	41 anos	•Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas

Escolhemos como instrumentos de coleta de dados questionários fechados e entrevistas semiestruturadas. Esses instrumentos, antes de serem aplicados, foram validados pelo grupo de pesquisa. E antes da realização da coleta dos dados, esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética (CAEE: 67968217.5.0000.5594).

Os questionários foram respondidos pelos alunos antes e logo após a utilização do material didático. Na medida do possível, o questionário final tinha questões diferentes do questionário inicial, para minimizar as influências entre eles. É preciso ter ciência de que essa estratégia de comparação, possui a limitação de não permitir compreender se a construção do conhecimento é persistente a longo prazo, o que exigirá futuras pesquisas que consigam realizar um acompanhamento dos estudantes por um longo período. Mas, sendo o questionário um instrumento que possibilita a coleta de dados fáceis de classificar para a análise, optamos por utilizá-lo (Marshall & Rossman, 2006). Assim como eles pretendiam investigar quais conhecimentos iniciais, ao menos, os estudantes construíram a partir do material, ou seja, quais conhecimentos inicialmente prosperaram no ecossistema da sala de aula, a partir da didatização realizada.

No questionário inicial, os alunos indicaram o grau de conhecimento da biodiversidade vegetal por meio de uma lista com dezoito espécies de plantas nativas e exóticas. A resposta era expressa em uma escala do tipo Likert de quatro pontos (nada, pouco, muito e bastante conhecimento). Optamos por uma escala de quatro pontos em vez de cinco para evitar a ocorrência de respostas neutras que poderiam distorcer a avaliação dos resultados. Essas dezoito espécies foram agrupadas em seis categorias a posteriori que são: “plantas medicinais nativas” (Copaíba, *Copaifera guyanensis*; Guaco, *Mikania parviflora*; Sabugueiro, *Sambucus australis*), “plantas medicinais exóticas” (Gengibre, *Zingiber officinale*; Camomila, *Matricaria chamomilla*; Boldo, *Plectranthus barbatus*), “hortaliças nativas” (Batata-crem, *Tropaeolum pentaphyllum*; Bertalha-coração, *Anredera cordifolia*; Taioba, *Xanthosoma* sp), “hortaliças exóticas” (Espinafre, *Spinacia oleracea*; Pepino, *Cucumis sativus*; Louro, *Laurus nobilis*), “plantas frutíferas nativas” (Açaí, *Euterpe oleracea*; Cupuaçu, *Theobroma grandiflorum*; Jabuticaba, *Plinia cauliflora*) e “plantas frutíferas exóticas” (Laranja, *Citrus sinensis*; Melancia, *Citrullus lanatus*; Abacate, *Persea americana*). Essas espécies foram escolhidas de forma aleatória entre plantas medicinais, frutíferas e hortaliças, sejam nativas ou exóticas. Nosso intuito, no questionário inicial, era verificar, especialmente, se os alunos já tinham algum conhecimento sobre as espécies de vegetais presentes na categoria “hortaliças nativas”, pois essas plantas seriam abordadas no material didático.

Já no questionário final, os alunos responderam a três questões de múltipla escolha, sendo que a primeira questão tinha como objetivo identificar as três espécies de plantas estudadas através de imagens, a segunda era para identificar suas partes comestíveis e, por fim, a última abordava a identificação dos nutrientes presentes nas plantas. Essas três questões eram acompanhadas por distratores, ou seja, continham o nome de outras espécies de plantas, o que servia para identificar se o estudante associava a espécie vegetal, com seu nome popular e aos conhecimentos estudados sobre ela.

As respostas dos questionários foram analisadas por meio de estatística descritiva. No questionário inicial, a escala tipo Likert foi convertida em escala numérica para fins de cálculo de média e desvio padrão, enquanto no questionário final os dados serão apresentados em porcentagens.

Em relação às entrevistas, foram entrevistados os quatro professores que utilizaram o material e seis alunos (sendo dois alunos e quatro alunas). Estes estão identificados ao longo da seção de resultados e discussões pelas letras A (para aluna) ou O (para aluno), seguidos da numeração. Para a seleção desses estudantes, foi utilizado o critério da máxima variação (Patton, 1990) que consiste em uma pequena amostra com uma grande heterogeneidade. Desse modo, a partir das respostas dos questionários, selecionamos os alunos que apresentaram o maior e o menor número de acertos no questionário.

Assim, para cada professor que aplicou o material, selecionamos dois alunos, porém, infelizmente, não foi possível entrevistar alunos de uma das escolas públicas participantes, pois os alunos entraram em período de férias escolares de fim de ano antes do prazo estipulado devido a reformas na infraestrutura da escola. Essas entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas e analisadas. Os dados coletados nas entrevistas com os

professores se referem às potencialidades e limitações no uso do material didático no ambiente escolar, enquanto na entrevista com os alunos foram investigados os aspectos positivos e os aspectos a serem melhorados no material. Para analisar os dados, foram utilizados os elementos da análise de conteúdo propostos por Marshall e Rossman (2006) que consistem nas seguintes etapas de análise: organização dos dados, imersão dos dados, produção de categorias, codificação dos dados e produção final do texto. Complementar a isso, utilizaram-se elementos da Bardin (2016) como unidades de registro (trechos a serem analisados como palavras, linhas, frases ou parágrafos) e unidades de contexto (trechos mais amplos que contextualizam o segmento analisado, isto é, da unidade de registro. Uma unidade de contexto pode estar associada a várias unidades de registro).

Em síntese, foi realizada a leitura das transcrições, sendo que, durante a primeira imersão, a leitura se identificava com unidades de registro e contexto referentes a aspectos positivos do material e dos desafios. Esses aspectos, ao serem agrupados, formaram categorias para posterior contagem e interpretação dos dados. Assim, foi feita uma segunda imersão dos dados, que consiste na releitura das transcrições para que as categorias finais fossem estabelecidas. Portanto, as categorias foram delineadas a posteriori.

Resultados e discussões

Potencialidades e limitações no uso do material didático: indicativos de sua aceitabilidade

Destacamos que em relação ao contexto de aplicação do material didático, os professores participantes eram livres para utilizá-lo da forma que considerassem mais apropriada. Devido ao escopo temporal da pesquisa, as pesquisadoras não acompanharam a aplicação do material didático. Todavia, compreendemos as potencialidades de utilização do material, a partir de relatos dos professores e alunos participantes sobre seu uso durante as aulas, obtidos por meio das entrevistas. Esses dados propiciam indicativos de como o material foi aceito ou não no ecossistema da sala de aula e, mais precisamente, quais aspectos influenciaram a aceitabilidade da didatização da temática abordada. De modo geral, os professores indicaram que foi feita uma leitura coletiva do material proposto durante uma ou duas aulas (procedimento adotado por PO1, PA2, PA3 e PA4).

No quadro 2, estão representadas as potencialidades e limitações do material; as respostas das entrevistas com os professores e alunos foram organizadas em quatro grandes categorias, sendo essas: fatores internos e positivos; fatores internos e negativos; fatores externos e positivos; fatores externos e negativos, que serão detalhadas a seguir. Os fatores internos estão relacionados com o material didático propriamente dito, enquanto os fatores externos são aqueles que não estão sob o controle das pesquisadoras e dos professores participantes. Apesar de não podermos controlar os fatores externos, o entendimento deles é fundamental para o planejamento de materiais didáticos futuros e para ações de políticas estruturais.

Quadro 2. Quadro com as categorias estabelecidas relacionadas com as potencialidades e limitações do material didático. Fonte: as autoras.

	FATORES POSITIVOS	FATORES NEGATIVOS
FATORES INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades propostas (PA3/ PA2) • Visualidade (PA3/ O2/ A4/ PA4) • Inovação temática (PA3/ A1/ A3) <ul style="list-style-type: none"> • Glossário (PA3) • Parceria colaborativa (PO1) • Práticas cotidianas (PA4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Linguagem (PO1/ PA2) • Extensão (PO1/ PA2/ O2/A3) • Ausência de exercícios ao longo do material (PA2/ PA3/ O5/A6)
FATORES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação curricular (PA2/ PA3/ PA4) • Interdisciplinaridade (PA3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo (PA2/ PA3/ PA4) • Curadoria (PO1) • Acesso à tecnologia (PA4)

Categoria de fatores internos e positivos

Entre as potencialidades do material didático temos as seguintes subcategorias: as propostas de atividades a ele associadas, as imagens inseridas (visualidade), inovação temática, glossário, parceria colaborativa (entre escolas e universidades) e associação com práticas cotidianas.

Na proposição de atividades investigativas, PA2 disse que organizou os alunos em pequenos grupos e distribuiu o material impresso (que foi disponibilizado pelas pesquisadoras) para leitura. Após essa leitura, PA2 pediu para os estudantes observarem as características das plantas encontradas no interior da escola (por exemplo, tamanho e cor das folhas) como reportado:

PA2: “Eu notei que quando eu falei para eles (alunos) irem ao jardim e escolherem uma planta e aí vocês vão observar: como é essa planta? O que ela tem? Como que é a folha dela? Ela tem uma folha comprida? Uma folha única? É uma folha que tem várias folhinhas? Aí vocês (alunos) vão desenhar isso e vão responder o que está sendo pedido aí. [...] Então, assim, eles ficaram muito empolgados com essa questão deles estarem pesquisando ali a planta, pegando a planta e eles escolhendo a planta que eles queriam pesquisar”

Este relato é um exemplo dos indícios de que as atividades investigativas presentes no material possibilitaram estimular o interesse dos estudantes pela biodiversidade no interior da escola. Lindemann-Matthies (2005), ao realizar um estudo com mais de 4000 crianças de 8 a 16 anos, que consistiu em tirar fotos de seres vivos que os estudantes observaram no trajeto da casa até a escola, constatou que quanto mais animais e plantas da biodiversidade local as crianças conheciam, maior era seu apreço pela biodiversidade. Portanto, esse contato com a biodiversidade da escola proposto por meio da atividade investigativa utilizada PA2, pode também oportunizar esse apreço pela biodiversidade. Contudo, deve-se destacar que essa biodiversidade local não necessariamente corresponde à biodiversidade nativa, pois podem existir espécies exóticas no jardim da escola. Assim, ao propormos atividades de cunho investigativo no material, percebemos que isso colaborou para o estudo da biodiversidade no ambiente escolar.

Um outro fator positivo que identificamos foi o uso das imagens presentes no material (subcategoria visualidade) como mencionado:

PA3: “[...] eles (alunos) focaram muito nos mapas. Isso foi algo bem interessante para eles porque eles iam aonde queriam encontrar; então surgiu essa curiosidade de olhar, em especial, os mapas, que eles frisaram muito. Onde que tem? Tem na nossa região? É Sudeste? Não tem?”

Na fala da PA3 constatamos que é importante que os textos educacionais contenham imagens. As imagens, assim como os outros diversos gêneros de texto, passam pelo processo de adaptação até chegar ao ecossistema da sala de aula (Chevallard, 1991; Lombard & Weiss, 2018). Desse modo, as imagens com fins educativos podem se aproximar ou afastar-se do conhecimento científico (Franzolin, 2007). As imagens sobre as quais PA3 comentou, especificamente, foram os mapas com as distribuições das espécies estudadas, sendo que isso é um indício de que os mapas auxiliam os alunos no reconhecimento da biodiversidade nativa em nível nacional e regional. A PA3 mencionou que os estudantes questionaram, ao olharem os mapas, se a espécie estava na região onde residem. Esses questionamentos podem ser utilizados para relembrar o bioma da Mata Atlântica onde essas escolas estão inseridas e para fazer uma conexão com a proposta de atividade citada anteriormente. Assim, ao atender a necessidade de identificar aspectos da didatização que prosperam na sala de aula (Lombard & Weiss, 2018), identificamos que a cartografia é um elemento que pode auxiliar para que materiais didáticos sobre plantas alimentícias tenham aceitabilidade entre os estudantes.

Além disso, um outro aspecto positivo foi a escolha da temática de plantas alimentícias. Em nossa análise, aparece na subcategoria inovação temática, que consiste na aceitabilidade da temática pelos participantes, como relatado por professores e alunos:

PA3: Ah quando eu cheguei e falei, eu já comecei logo aqui “É mato, planta ou comida?”

Pesquisadora: E o que vocês não gostaram desse material?

A1: Ah pra mim eu gostei, porque ensina bastante sobre as plantas.

Pesquisadora: E o que chamou a atenção de vocês das plantas?

A1: Ah conhecer plantas que eu não conhecia”.

Huberman (1983) indica que um saber precisa ser aceito, ou seja, legitimado para prosperar na sala de aula. Assim, pela fala da PA3 e A1 percebemos a recepção delas pelo assunto de plantas alimentícias, sendo que a PA3 indica essa aceitabilidade citando como exemplo o título do material didático. Quando propusemos o título “É mato, planta ou comida?” tínhamos a intenção, justamente, de problematizar o conteúdo que seria abordado para que os estudantes pudessem questionar, argumentar, opinar e dialogar. Na fala de A1, ela comenta sobre conhecer espécies que, até então, antes do uso do material, não eram de seu conhecimento. Lindemann-Matthies (2005) relata que quanto mais espécies de organismos os estudantes conhecem, mais tendem a desenvolver atitudes em prol da conservação e preservação da biodiversidade. Não foi possível analisar os conhecimentos atitudinais dos estudantes, nesta pesquisa, pois estes demandam mais tempo para serem investigados. Contudo, pode ser que, ao ampliar o conhecimento da biodiversidade, o material favoreça a

valorização e preservação de espécies alimentícias, o que pode ser investigado em pesquisas de longa duração.

Outros aspectos positivos que aparecem em menor frequência foram as subcategorias: de glossário, parceria colaborativa (entre universidade e escola) e práticas cotidianas (aproximação com o cotidiano dos alunos). No que se refere ao glossário, PA3 achou um aspecto positivo, pois “eles (os alunos) não têm o hábito de usar o dicionário para saber o significado de uma palavra”. Nunes (2013) relata que o glossário tem como finalidade auxiliar os estudantes na assimilação de termos científicos em vez da memorização dos termos. No que se diz respeito, a parceira colaborativa PO1 indicou que “os alunos tiveram informações novas, a universidade fazendo parceria com a gente, isso é muito para a escola pública”. Isso demonstra a importância da parceria entre universidade e escolas para a democratização do conhecimento e para a contribuição para a melhoria da qualidade da escola pública. Em relação às práticas cotidianas, PA4 disse:

PA4: “[...] primeiro eu percebi que eles (os alunos) achavam que, por exemplo, os vegetais, as verduras que a gente come não são plantas na cabeça deles. Quando você fala “você conhece alguma planta comestível?” não, não conheço nenhuma. Mas, você não come alface? É tudo vegetal.”

PA4: “[...] Mas, ele (o material) enriquece bastante o conteúdo porque a gente pode sair do tradicionalzinho só do nome dos grupos e tal.”

Na fala da PA4, notamos uma falta de identificação dos alunos em relação aos vegetais, ou seja, eles não reconheciam as plantas na alimentação. A literatura (Salatino & Buckeridge, 2016; Silva-Ghilardi, 2014) relata que os produtos de origem vegetal não são facilmente associados à planta que os dá origem. Utilizando a própria palavra da PA4 o material permitiu sair do “tradicionalzinho”, pois a forma como o conteúdo de biodiversidade vegetal é apresentado aos alunos pode estimulá-los ou desestimulá-los no ensino da biodiversidade vegetal (Ursi et al., 2018).

Categoria de fatores internos e negativos

Nesta categoria, temos as limitações de aceitação do material didático elaborado e implementado e consequentes da proposta de didatização. As subcategorias identificadas são: linguagem, extensão e ausência de exercícios ao longo do material. Sobre a linguagem PA2 revela que:

PA2: “[...] e assim eu vi que vocês colocaram, algumas coisas assim científicas, tipo o nome científico é um pouco irrelevante assim para eles. Eu acho que para eles o que importa é saber o nome popular dela, saber as características que eles possam estar olhando e identificando, entendeu?”

É sabido que o vasto vocabulário próprio da área de Ciências é considerado um empecilho no aprendizado desta área. Contudo, a aprendizagem de uma nova linguagem permite a ampliação da leitura do mundo. Acreditamos que é necessária uma negociação entre as linguagens durante o processo de aprendizagem sem a supervalorização de uma em oposição à outra (Nunes, 2013). Sobre essa terminologia própria da Ciência, Bizzo (2000) indica que “[...] não é apenas uma formalidade, mas uma maneira de compactar informações, de

maneira precisa que não se modifique com o tempo ou sofra influência regional ou moda de cada época” (2000, p.24). Complementar a isso, Mortimer (2010) indica que a linguagem científica tem um caráter abstrato, descontextualizado e generalizado, quando comparada à linguagem do cotidiano. Por exemplo, na linguagem cotidiana, o narrador está presente, enquanto na científica geralmente o narrador está ausente, contribuindo, assim, para uma perspectiva de descontextualização e neutralidade, já que, como o sujeito é oculto, fica apenas uma “voz” universal. Essa perspectiva neutra e impessoal é questionada na pós-modernidade, pois o objetivo não é que os estudantes reproduzam essas “vozes” ocultas, mas sim que as “vozes” dos próprios estudantes comecem a ser valorizadas. Desse modo, Mortimer (2010) nos convida para uma reflexão de que as dificuldades da linguagem científica não se restringem apenas às terminologias, mas às características discursivas que organizam a forma como o conhecimento científico é produzido, comunicado e legitimado.

Diante disso, defendemos que, para que o conhecimento prospere no ecossistema da sala de aula, os materiais precisam incorporar esta estrutura lógica do discurso da Ciência; contudo, é necessário reconhecer a existência de outros discursos e as peculiaridades de cada um; por isso, utilizamos os nomes científicos acompanhados dos nomes populares das plantas. Além disso, colocamos os nomes dos pesquisadores e das instituições superiores em que as pesquisas foram feitas nos trechos no material denominado “um pouco de pesquisa”. Ao inserir essas informações, buscou-se tornar visível aquilo que frequentemente permanece oculto em razão de processos de generalização e impessoalização do discurso científico.

Além disso, o material didático é ressignificado no ecossistema da sala de aula, isto é, existe uma transposição adicional por parte dos professores à medida que utilizam o material (Lombard & Weiss, 2018). Huberman (1983) indica que em relação aos conhecimentos os professores “[...] tentarão pegar alguns e deixar outros de lado ou redesenhá-los de outra forma para se adequarem aos seus modos de ação pessoalmente adequados [...]” (1983, p.505). Em outras palavras, o peso dado ao nome científico presente no material, em sua abordagem na sala de aula, dependerá muito da relação dos professores com estes conhecimentos. Nossa pretensão não era que os nomes científicos das plantas fossem decorados ou cobrados, e sim deixá-los acessíveis aos estudantes. Saber dessa intenção talvez possa ajudar na aceitabilidade dos professores.

Um outro aspecto apontado como negativo, só que não de uma forma unânime entre os professores e entre os alunos, foi a questão da extensão do material, como reportado:

PO1: “[...] crianças de 6º ano são mais imagem, têm que ter mais imagens e menos informação, informação mais curta.”

PA1: “[...] isso foi o que eu achei mais positivo. É um material que não está cansativo porque você tem outros elementos visuais que chamam a atenção dos alunos, isso eu achei bem positivo.”

O material didático tem um total de 21 páginas, porém, como bem mencionado pela PA1, ele é repleto de imagens. Conforme já mencionado, nossa intenção é que os professores tenham autonomia para utilizarem o material da forma que julgassem melhor, sem a obrigação de utilizá-lo em sua totalidade. Percebemos, portanto, que talvez os professores não estivessem

cientistas dessa autonomia e pareciam considerar que o material tinha que ser utilizado em toda sua extensão.

Um último aspecto relatado foi a ausência de exercícios ao longo do material, como PA3 relatou:

PA3: Então, por exemplo, “Plantas, alimentação e biodiversidade”, antes de entrar na parte da “Batata-crem” (mostra no material), ter uma atividade ou algum espaço que eles possam rascunhar como uma apostila mesmo.

O aspecto mencionado pela PA3 está relacionado com a característica de imediatismo mencionada por Huberman (1983) e com o aspecto do conhecimento ser exercitável identificado por Lombard e Weiss (2018). Conhecimentos que proporcionam atividades e exercícios que sejam facilmente avaliados são os que, majoritariamente, prosperam. Desse modo, a exercitabilidade (possibilitar fazer uma quantidade de exercícios) e avaliabilidade (avaliar como certo ou errado) são consideradas fatores que influenciam a aceitabilidade do conhecimento didatizado, por tender a facilitar sua implementação. No entanto, as atividades presentes no material não tinham o caráter de serem questões teóricas/memorísticas, mas sim de serem questões investigativas. Essa abordagem investigativa busca promover a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento por meio da formulação de hipóteses e da interpretação de fenômenos, contribuindo, assim, para a argumentação. Diferentemente das atividades de fixação, não apresentam respostas únicas ou gabaritos prontos, pois envolvem etapas de discussão e reflexão, por isso, demandam um tempo maior de realização (Zômpero & Labúru, 2012; Franco & Munford, 2020).

Por isso, não é possível avaliar essas atividades no dualismo de “certo” ou “errado”, pois é o processo, em sua totalidade, que é avaliado. Lombard e Weiss (2018), na metáfora elaborada, indicam que, se o ambiente da sala de aula for alterado, é possível que novos conhecimentos, com novas características, prosperem nesse novo ecossistema escolar. Desse modo, pode ser que atividades propostas prosperem com a mudança do ecossistema. Tendo um ecossistema que valorize a compreensão da construção do conhecimento científico, em vez da memorização de fatos, pode auxiliar na maior aceitabilidade destas propostas.

Categoria de fatores externos e positivos

Nesta categoria, temos os fatores que impactam positivamente o material didático, mas sobre os quais não temos controle, sendo esses: adequação curricular e interdisciplinaridade. No que tange a esses aspectos, PA4 e PA3 comentaram respectivamente que:

PA4: “[...] então dá para alinhar, por exemplo, com o 7º ano mesmo quando eles aprendem sobre plantas, dá para alinhar no 6º ano quando a gente fala com sistema digestório, alimentação. No ensino médio, a gente volta a falar sobre nutrientes acho que também daria para fazer uma coisa diferenciada.”

PA3: “[...] a visão que eu tive que o material puxa bastante para o interdisciplinar, por isso, talvez se tivesse mais esses vieses é muito bom porque é algo que você “entrega para um professor de qualquer outra disciplina e ele vai conseguir desenvolver. Então, isso seria algo que talvez fosse interessante.”

A temática de plantas alimentícias pode ser incorporada em diversos assuntos relacionados à Botânica, saúde, biodiversidade, corpo humano e outros, como mencionado por PA4. Isso permite o aspecto da continuidade proposto por Huberman (1983), pois é preciso uma continuidade entre os conhecimentos para que ocorra uma compreensão mais abrangente e não fragmentada. Já PA4 relata que, independentemente da área de conhecimento, o material didático sobre plantas alimentícias pode ser incorporado. Acreditamos que isso possa acontecer devido a algumas características do material, tais como a presença de mapas do território brasileiro, a presença de gráficos para demonstrar resultados de pesquisas científicas, a existência de uma árvore filogenética, a presença de box de “Saiba mais” com informações de aspectos históricos. Por exemplo, um desses boxes aborda a obra *Flora Brasiliensis*, que é resultante da expedição científica de Spix e Martius, dentre outras informações que proporcionam esse caráter interdisciplinar do material.

Categoria de fatores externos e negativos

Nesta categoria, temos os fatores que influenciam negativamente a implementação de um material didático, mas sobre os quais não temos controle. As subcategorias são: tempo, curadoria e acesso à tecnologia. Sobre o tempo, PA3 e PA1 indicam que:

PA3: “Olha ele ((o material didático)) só não contribuiu mais ((para a prática pedagógica da professora)) em razão de tempo mesmo, por conta do nosso calendário escolar. Infelizmente, eu não consegui aplicar da maneira que eu gostaria só em razão disso mesmo.”

PA1: “Eu acho que o que atrapalhou muito também foi essa questão dos jogos, a gente não tinha aula, eles eram dispensados mais cedo, teve problema da chuva, a escola encheu também não teve aula. Foi bem difícil”

Como mencionado anteriormente sobre o contexto de aplicação do material, este foi usado no máximo em duas aulas, e pelas falas da PA3 percebe-se que ela gostaria de abordar o material de uma outra forma, explorando mais os recursos disponíveis. Garcia (2010) indica que a utilização de novos materiais é uma das melhores formas de inovação. Contudo, este autor também nos alerta para os desafios dessa inovação que estão relacionados com as condições de trabalho dos docentes. A questão do tempo é um fator que interfere no processo de inovação. Percebe-se na fala da PA3 que ela gostaria de utilizar o material de uma outra maneira, porém, foi prejudicada em razão do tempo. O professor passa muito tempo na sala de aula com os alunos e pouco tempo planejando e refletindo sobre a própria prática pedagógica (Huberman, 1983; Santos & Gonçalves, 2023). Assim, é necessária uma reorganização da jornada de trabalho dos professores em nível nacional para que eles tenham tempo de planejar suas aulas e discutir com os pares. Complementar a isso, tem-se o cancelamento das aulas que não estão sob o controle dos professores, como PA1 indicou. Huberman (1983) menciona que existe o aspecto da imprevisibilidade na docência. Essa imprevisibilidade é percebida na fala de PA1 ao reclamar da quantidade de dias não letivos causados por situações adversas.

Outro aspecto que tivemos nesta categoria foi a questão da curadoria (manutenção de hortas). PO1 mencionou um relato de experiência em que, quando os estudantes realizam atividades de cultivo de plantas, estas não podem ficar na escola, pois não há quem cuide,

principalmente no período de férias escolares. Normalmente, a integração entre saúde e biodiversidade acontece por meio das hortas escolares (Silva et al., 2013), no entanto, existe esse desafio da manutenção, como reportado por PO1. Desse modo, no material didático inserimos informações iniciais sobre como cultivar as plantas presentes no material, caso algum aluno ou professor se interesse por esse aspecto.

Por fim, o último aspecto desta categoria foi a presença dos QR Codes no material, como relatado:

PA4: “Que nem a questão dos QR Codes é legal, se eles tiverem acesso. Seria interessante, por exemplo, se a gente tivesse acesso ali a uma tecnologia. Então, como de repente tem escola ou alguma coisa assim que não tem esse acesso eu acho que ele não seria tão necessário.”

O QR Code derivado de “*Quick response*” ou “código de resposta rápida” está presente ao longo do material e pode ser escaneado por professores e alunos para que acessem conteúdos extras como vídeos, imagens ou textos relacionados à temática das plantas alimentícias. Contudo, como bem mencionado pela PA4 existe a limitação do acesso à tecnologia, pois não podemos admitir que todas as escolas possuem acesso a redes Wi-Fi. Desse modo, para que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) possam prosperar no ecossistema da sala de aula (Lombard & Weiss, 2018), é preciso superar o desafio da infraestrutura.

Conhecimentos dos alunos

Na figura 1, apresentamos os resultados agrupados das seis categorias, mencionadas na metodologia, e na figura 2 temos a média das dezoito espécies de plantas das quais foram analisados os conhecimentos dos alunos. Os itens de cada categoria presentes na figura 2 correspondem às cores de suas categorias na figura 1. Esses dados foram coletados antes do uso do material didático.

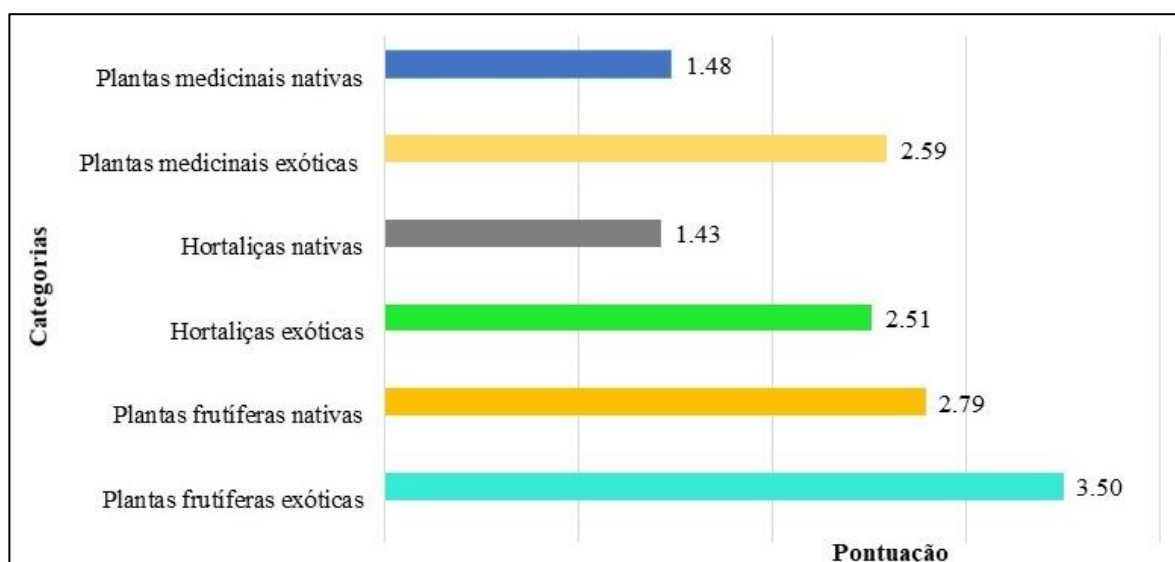


Figura 1. Média de conhecimento dos alunos sobre categorias de itens relacionados a espécies de vegetais.
Fonte: as autoras.

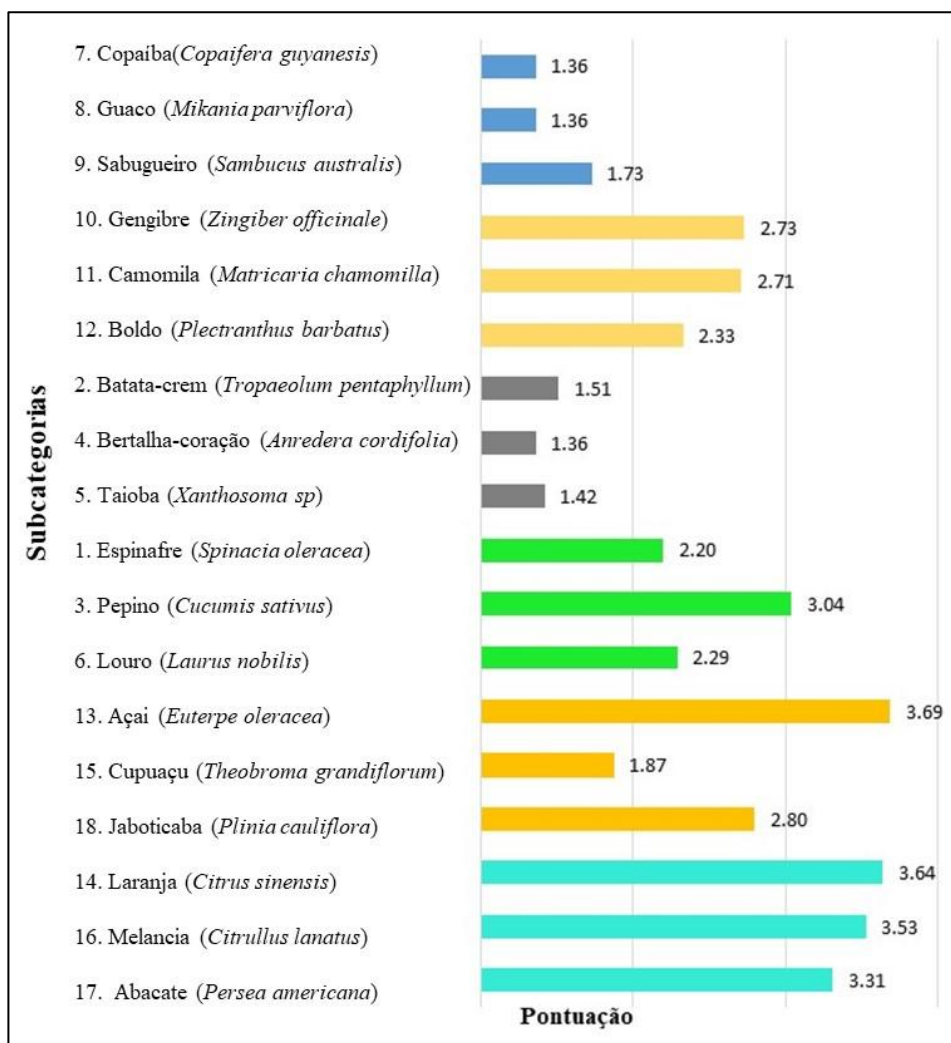


Figura 2. Média de conhecimento dos alunos por itens relacionados a espécies de vegetais. Fonte: as autoras.

As categorias com valores maiores foram “plantas frutíferas exóticas” ($x = 3.50$, $DP = 0.07$) e “plantas frutíferas nativas” ($x = 2.79$, $DP = 0.18$). Quanto às categorias com valores menores, foram “plantas medicinais nativas” ($x = 0.45$, $DP = 0.12$) e “hortaliças nativas” ($x = 1.43$, $DP = .0.09$). Isso indica que, avaliando o conhecimento dos alunos, estes tinham maior conhecimento de frutas do que de hortaliças e de espécies exóticas do que de nativas.

Em relação às plantas frutíferas, Proença, Dal-Farra e Oslaj (2017), em sua pesquisa com alunos no Rio Grande do Sul, solicitaram aos participantes que identificassem em uma lista com 40 espécies se estas eram nativas ou exóticas. Dentre as espécies que possuíram um índice de acerto entre 80% e 90% estavam as plantas frutíferas tais como: pitanga, butiá, araçá e jaboticaba. Na nossa pesquisa, também percebemos esse maior conhecimento de espécies frutíferas. Acreditamos que isso ocorre, pois os estudantes reconhecem apenas um órgão de um vegetal completo, neste caso, o órgão reprodutivo, fruto, popularmente denominado fruta, que, por sua vez, é comercializado.

Dentre as frutas, dá-se atenção ao açaí, que foi a espécie mais conhecida pelos estudantes. Tal questão pode ser atribuída não ao fato do reconhecimento deles pelo órgão vegetal (fruta) nem à planta em sua totalidade, mas sim ao fato de que este é um produto comum nos

supermercados brasileiros. Ou seja, pode ser que os alunos nem reconheçam a fruta do açazeiro, mas apenas o famoso produto “açaí na tigela”. Salatino e Buckeridge (2016) dão o exemplo do refrigerante de guaraná, que muitas vezes é até chamado pelo mesmo nome da fruta, e não é facilmente associado ao vegetal que lhe dá origem. Silva e Ghilardi-Lopes (2014), em sua pesquisa, constataram que os estudantes escreviam mais a palavra “morango” (parte da planta) do que “morangueiro” (planta inteira).

No caso das plantas medicinais, as que possuíram maiores valores foram a camomila ($x=2.71$; $DP=1.06$) e o gengibre ($x=2.73$; $DP=1.14$). Novamente, pode ser que os estudantes conheçam os produtos comercializados derivados dessas plantas. Para exemplificar, o chá de camomila, nas embalagens, geralmente possui uma imagem da flor da camomila (órgão reprodutivo) e das balas de gengibre com a presença do caule subterrâneo, rizoma (órgão vegetativo). Desse modo, independentemente de serem órgãos vegetativos ou reprodutivos, tem-se o fato de que esses produtos são comercializados. Complementando a comercialização, Barreto, Sedovim e Magalhães (2007) revelam que os estudantes consideram a flor (órgão reprodutivo) como uma planta inteira em vez de uma parte dela, sendo que isso também ocorre com as sementes e os frutos. Os autores indicam que isso é resultado da forma como o conhecimento é veiculado na escola e nas mídias.

Em relação às hortaliças, que incluem as verduras e legumes, essas tiveram as menores médias (Figura 1). Acreditamos que o baixo conhecimento dos alunos no que tange às hortaliças é devido a uma concepção de padrão típico de plantas verdes, tornando-se algo estático e entediante (Ursi, Freitas & Vasques, 2021; Silva; Ghilardi-Lopes, 2014). Uma outra hipótese pode ser o afastamento das novas gerações do hábito de cultivar plantas. Lima (2022) revela que as pessoas das gerações “Millennials”, “Z” e “Alpha”, geralmente, não tiveram a oportunidade de aprender a plantar com os avós. Na escola, essas gerações, provavelmente, fizeram o clássico experimento do cultivo do feijão e depois não inseriram esse hábito nas suas vidas. Essa autora faz uma crítica a essa atividade em que “na maioria das vezes, após a germinação, o estudante não acompanha o ciclo da planta e joga fora o experimento como se a plântula do feijão fosse um ser vivo” (Lima, p.157, 2022). Provavelmente, além de não terem o hábito de cultivar, pode ser que os estudantes participantes também não tenham o costume de cozinhar ou comprar seus próprios vegetais para o consumo. Esse aspecto pode estar relacionado, igualmente, às práticas familiares, uma vez que os responsáveis pelos estudantes possivelmente não apresentam o hábito de cultivar ou cozinhar com frequência. Conforme aponta Ken (2017) devido a rotina do mundo globalizado as pessoas têm cada vez menos tempo para se dedicar ao preparo doméstico de alimentos. Uma última hipótese pode ser o padrão alimentar dos participantes, que são adolescentes, e nessa faixa etária eles tendem a consumir verduras com menor frequência e mais alimentos com alto teor de açúcar, gordura e sódio devido ao sabor atrativo (Boog, 2013).

Assim, com os dados obtidos, percebemos que os estudantes identificam apenas uma parte da planta, sendo essa geralmente comercializada. Porém, cada estudante precisa compreender que o alimento de origem vegetal é um órgão de uma planta que é um ser autótrofo, multicelular, eucarionte e que possui partes básicas como raiz, caule e folhas. Lima

(2022) indica que as pessoas não reconhecem que o açaí é uma palmeira da mesma família do palmito e do buriti. Indo mais além, não reconhecem o açaí como vegetal, pois o contato com a natureza foi perdido ao longo das gerações. Assim, uma das maneiras de mitigar a incapacidade de perceber as plantas no ambiente (Parsley, Daigle & Sabel, 2022) é por meio da identificação e nomeação de plantas consumidas na própria alimentação, principalmente, as da biodiversidade nativa.

Desse modo, após o uso do material, avaliamos se os estudantes reconheciam as plantas estudadas e se os conhecimentos referentes a elas prosperaram no ecossistema da sala de aula, como propriedades nutricionais e partes comestíveis, sendo que essas informações estavam presentes no material didático. A tabela 1 indica as porcentagens de acerto para cada uma das plantas presentes no material.

Tabela 1. Respostas dos alunos no questionário final em relação à identificação das espécies estudadas, das partes comestíveis e das propriedades nutricionais. Fonte: as autoras.

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS			
	Batata-crem <i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	Bertalha-coração <i>Anredera cordifolia</i>	Taioba <i>Xanthosoma sp</i>
% Correto	78%	80%	71%
% Incorreto	22%	20%	29%
IDENTIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES NUTRICIONAIS			
	Batata-crem <i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	Bertalha-coração <i>Anredera cordifolia</i>	Taioba <i>Xanthosoma sp</i>
% Correto	41%	49%	56%
% Incorreto	38%	36%	29%
% Em branco	16%	16%	16%
IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES COMESTÍVEIS			
	Batata-crem <i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	Bertalha-coração <i>Anredera cordifolia</i>	Taioba <i>Xanthosoma sp</i>
% Correto	29%	4%	29%
% Incorreto	18%	22%	27%
% Parcialmente correto	53%	27%	44%

*Foram consideradas respostas como “parcialmente corretas” quando os participantes identificavam pelo menos uma das partes comestíveis e “corretas” quando identificavam todas as partes comestíveis.

Em relação à identificação das espécies de vegetais, 78% dos alunos identificaram corretamente a batata-crem, 80% a bertalha-coração e 71% a taioba. No que se refere as propriedades nutricionais, cerca de 50% dos participantes conseguiram identificar alguns desses nutrientes, por exemplo, a presença da luteína na batata-crem, o ferro na bertalha-coração e as fibras alimentares na taioba.

Contudo, a maior dificuldade foi identificar todas as partes comestíveis das plantas, pois a maioria dos participantes reconhecia apenas uma parte comestível. Por exemplo, na bertalha-coração e na taioba é possível consumir a folha e o caule, mas uma parte dos alunos

indicou somente a folha. Isso pode acontecer devido ao fato de que, quando se pensa em planta comestível, logo se associa à folha, porém, alimentos de origem vegetal também podem ser oriundos de caules, tubérculos, raízes, frutos e flores.

Já na batata-crem é possível consumir a folha, o caule e flor e os participantes indicavam pelo menos a flor e a folha. Acreditamos que a informação de que existem flores comestíveis com um aspecto ornamental possa ter chamado a atenção dos participantes. Essa dificuldade no reconhecimento das partes comestíveis pode ocorrer devido ao afastamento da sociedade da natureza e da apresentação dos vegetais nos produtos, pois “[...] ainda que seus rótulos muitas vezes representem desenhos ou esquemas da planta que origina tal produto [...]” (Salatino & Buckeridge, 2016, p.179). Essas plantas, quando são reconhecidas, são identificadas apenas como produtos comercializados.

Conclusões

Na primeira parte deste artigo, apresentamos as potencialidades e limitações no uso do material, o que nos revela aspectos que influenciam a aceitabilidade da didatização proposta sobre plantas alimentícias. Algumas das potencialidades mais citadas foram: atividades propostas, visualidade e inovação temática. Dentre essas potencialidades, destacamos, principalmente, a visualidade referente às imagens de mapas da biodiversidade com a distribuição das espécies estudadas. Parece que a cartografia é um elemento que prospera no ecossistema da sala de aula no ensino da biodiversidade vegetal. Dialogando com a literatura (Huberman 1983; Lombard & Weiss, 2018), sabemos que existem algumas características para que o conhecimento prospere na sala de aula, sendo algumas dessas: a legitimação, imediatismo, continuidade e exercitabilidade.

No nosso material, contemplamos a legitimação, pois a temática foi bem aceita pelos professores e alunos, e a continuidade, pois o material permite abordar diversos conteúdos que possibilitam uma continuidade entre o conhecimento anterior e posterior. No entanto, os aspectos do imediatismo e da exercitabilidade foram um desafio do material, pois as atividades propostas eram de caráter investigativo, não possuindo respostas fechadas e prontas. Assim, o desafio na elaboração dos materiais didáticos é propor atividades que fomentem a investigação e a compreensão da construção do conhecimento pelos alunos e que, ao mesmo tempo, tenham uma rapidez de retorno para que possam prosperar na sala de aula. Essa e outras limitações (termos científicos e extensão do material), apontadas pelos entrevistados na avaliação do material, mostram que também é preciso de um percurso formativo docente que permita a compreensão da importância das atividades investigativas, da abordagem de termos científicos e da autonomia do professor

Já na segunda parte deste artigo, investigamos o conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade vegetal e constatamos que as categorias com valores menores foram “plantas medicinais nativas” e “hortaliças nativas”. Enquanto, as de maiores valores foram “plantas frutíferas exóticas” e “plantas frutíferas nativas”. O açaí, camomila e gengibre foram as espécies de maior conhecimento. Provavelmente, foram as mais reconhecidas porque existem produtos comercializados a partir dessas espécies. Assim, pode ser que os alunos

identifiquem apenas o produto ou apenas a parte morfológica da planta que é vendida, sem que necessariamente, conheçam a planta em sua totalidade. Dessa maneira, sugerimos que materiais com a temática da biodiversidade vegetal, especialmente de plantas alimentícias, ilustrem as partes comestíveis, bem como a planta em sua totalidade, contribuindo assim para a identificação das plantas e mitigação da disparidade de atenção dada às plantas. Também sugerimos, que os materiais valorizem mais as espécies de verduras e legumes, pois as hortaliças eram de baixo conhecimento dos alunos.

Notou-se que após a utilização do material, os alunos passaram a conhecer algumas das propriedades nutricionais e as partes comestíveis das espécies estudadas. Entretanto, o não reconhecimento de todas as partes comestíveis ainda é um desafio, pois percebemos uma associação entre folhas e plantas comestíveis, sendo que em uma espécie de planta podem existir outras partes comestíveis como flores, tubérculos, caules e raízes. A literatura (Lindermann-Matthies, 2005) indica que quanto mais espécies de organismos os estudantes conhecem, mais tendem a desenvolver atitudes em prol da conservação e preservação da biodiversidade. Não foi possível avaliar o conhecimento atitudinal dos estudantes participantes nesta pesquisa, mas espera-se que o material possa ter contribuído, de alguma forma, para que os estudantes possam perceber os vegetais no seu dia a dia na alimentação. Nesta pesquisa, conseguimos, ainda que com alguns desafios, fomentar o conhecimento de plantas nativas do Brasil, com mapas demonstrando sua distribuição em regiões do Brasil. Para a exploração da biodiversidade local, sugerimos a atividade investigativa de observação e registro das plantas no interior e ao redor da escola.

Por fim, vimos que há também aspectos externos que influenciam a aceitabilidade dos materiais. Os professores enxergaram sua convergência com conhecimentos curriculares que precisam abordar e a possibilidade de exploração interdisciplinar, mas lamentam os distúrbios na rotina que influenciam o tempo que têm para preparar ou executar suas aulas. Também não possuem apoio institucional para possibilitar o cultivo de plantas ou o uso de tecnologia para rastrear os QR Codes existentes no material. Consideramos que identificar essas potencialidades e limitações é relevante para considerá-las em novos processos de didatização.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao processo 2016/05843-4, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2018/21756-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e processo 2021/14475-7, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Referências

Alho, C.(2008). *Importância da biodiversidade para a saúde humana: perspectiva ecológica*. Estudos avançados, 26 (74), 151-165. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100011>

- Astolfi, J.P., & Develay, M. (1991). *A didática das ciências*. Campinas: Papirus.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. 1ª ed. São Paulo: Edições 70.
- Barreto, L.H., Sedovim, W.M.R., & Magalhães, L.M.F. (2017). *A ideia de estudantes de ensino fundamental sobre plantas*. *Revista Brasileira de Biociências*, 5 (S1), 711- 713.
<https://seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115621/62906>
- Bizzo, N., Máximo, S.L., & Antunes-Souza, T. (2021). *A natureza da ciência na sala de aula*. IN: Bizzo, N., & Santos-Gouw, A.M. *Fundamentos teóricos do ensino de ciências de base experimental*. 1º ed. Curitiba: Appris editora, 2021, Cap.8, 131-142.
- Bizzo, N. (2000). *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Atica.
- Bermudez, G.M., Díaz, S., & Longhi, A.L. (2018). *Native plant naming by high-school students of different socioeconomic status: implications for botany education*. *International Journal of Science Education*, 40 (1), 46–66. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1397297>
- Boog, M.C.F. (2013). *Educação em nutrição. Integrando experiências*. Campinas: Komedi.
- Carvalho, G.S., & Lima, N. (2022). *Public perception of microorganisms and microbiology education: a need for enhancing society's microbiology literacy*. IN: Kurtboke, I. *Importance of microbiology teaching and microbial resource management for sustainable futures*. Elsevier, 31 – 42.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposicion Didactica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Aique.
- Clément, P. (2006). *Didactic Transposition and KVP model: Conceptions as interactions between scientific knowledge, values and social practice*. In: ESERA Summer, 9-17.
- Creswell, J.W. (2007). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Elster, D. (2007). *Student interests – the German and Austrian ROSE survey*. *Journal of Biological Education*, 42 (1), 1-76. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656100>
- Fullan, M. (2001). *The meaning of Educational Change*. 3º Ed., NewYork: Teaches'CLollege Press.
- Franzolin, F. *Conceitos de biologia na educação básica e na academia: aproximações e distanciamentos*. (2007). [Dissertação de Mestrado em educação – Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-31052007-123123/pt-br.php>
- Franzolin, F., Carvalho, G. S., Santana, C.M.C., Calegari, A.S., Almeida, E.A., Soares, J.P.R., Jorge, J., Neves, F.D., Lemos, E.R.S. (2021). *Students' Interests in Biodiversity: Links with Health and Sustainability*. *Sustainability*, 13 (24), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su132413767>
- Landinho, F.M., Franzolin, F. (2025). *Plantas alimentícias: o que professores e alunos querem ensinar e aprender?* *Actio Docência em Ciências*, 10 (2), 1-23.
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/19921>
- Franco, L. G., & Munford, D. (2020). *O Ensino de Ciências por investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula*. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 687-719.
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>
- Garcia, P. S. (2010). *Inovações e mudanças: por que elas não acontecem nas escolas? Uma macroanálise envolvendo professores de ciências*. São Paulo: LCTE editora.
- Gouw, A.M., Mota, H.S., & Bizzo, N. (2014). *O currículo de ciências e o interesse dos estudantes brasileiros: uma aproximação necessária*. *Cadernoscenpec*, 3(2), 7-34.
<http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v3i2.257>
- Gericke, N., Hudson, B., Olin-Scheller, C., Stolare, M. (2018). *Powerful knowledge, transformations and the need for empirical studies across school subjects*. *London Review of Education*, 16(3), 428-444.
- Golzar, J., Noor, S., Tajique, O. (2022). *Convenience sampling*. *International Journal of Education and Language Studies*, 1 (2), 72-77. <http://dx.doi.org/10.22034/ijels.2022.162981>

- Huberman, M. (1983). *Recipes for busy kitchens: A situational analysis of routine knowledge use in schools*. Knowledge, 4 (4), 478–510.. <https://doi.org/10.1177/0164025983004004002>
- Jenkins, E.W., & Pell, R.G. (2006). *The relevance of Science Education Project (ROSE) in England; A summary of Findings: Centre for studies in Science and Mathematics Education*. University of Leeds: Leeds, UK, 1-76. <https://www.uv.uio.no/ils/english/research/projects/rose/publications/rose-report-eng.pdf>
- Ken, A. (2013). *Comendo na pós-modernidade: Como o comprar, o cozinhar e o comer estão se transformando na era digital*. Estudos da Sociedade e Agricultura, 25 (2), 238-250. <https://www.redalyc.org/pdf/5999/599964722002.pdf>
- Leite, M. S. (2007). *Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar*. [Dissertação de mestrado em Educação – Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro].
- Leveque, C. (1999). *A biodiversidade*. Bauru, SP: Editora da Universidade Sagrado Coração.
- Lima, L.C.P. (2022). *A invisibilidade da Botânica na Educação Básica. Disputando narrativas: Uma abordagem crítica sobre a Base Nacional Comum Curricular* (e-book), Foz do Iguaçu, PR: Editora CLAEC.
- Lindermann-Matthies, P. (2005). 'Loveable' mammals and 'lifeless' plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. International Journal of Science Education, 27(6), 655–677. <https://doi.org/10.1080/09500690500038116>
- Lombard, F., & Weiss, L. (2018). *Can Didactic Transposition and Popularization Explain Transformations of Genetic Knowledge from Research to Classroom?* Science and Education, 27 (5), 523–545. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2018Sc&Ed..27..523L/doi:10.1007/s11191-018-9977-8
- Lopes, A. (1997). *Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência*. Química nova, 20(5), 563-568. <https://doi.org/10.1590/S0100-40421997000500020>
- Louzada-Silva, D., & Carneiro, M.H.S. (2013). *Fotografia e diversidade biológica em livros didáticos de Biologia*. Enseñanza de Las Ciencias, Barcelona, extra, 2018 – 2023. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307714>
- Marandino, M., Bueno, J., Gomes, F.O., Kristel, F.L., Oliveira, A. (2016). *Os usos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático para o estudo da educação em museus de ciências*. Revista Labore Em Ensino de Ciências, 1(1),69-97. <https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/2105>
- Machado, V.M. (2011). *Prática de estudo de ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana*. [Tese Doutorado em Educação – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande]. Repositório da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/528>
- Martins, M., & Sano, P.T. (2009). *Biodiversidade Tropical*. São Paulo. Editora Unesp.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2006). *Designing Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Mortimer, E. F. *As chamas e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da Natureza*. In: Santos, W. L. P. dos; Maldaner, O. A. (orgs.). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí, RS: Unijuí, p. 180–207, 2010.
- Nunes, M.R. (2013). *A problemática do vocabulário e o estudo etimológico como facilitador do conhecimento escolar de biologia*. [Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande]. Repositório da Universidade Federal do Rio Grande. <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000010382.pdf>
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Calif.: Sage Publications.
- Parsley, K. (2020). *Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness*. Plants People Plant, 2 (6), 598-601. <http://dx.doi.org/10.1002/ppp3.10153>

- Parsley, K. M., Daigle, B. J., & Sabel, J. L. (2022). *Initial development and validation of the plant awareness disparity index*. CBE—Life Sciences Education, 21(4), 1-14, 2020.
<https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0275>
- Proença, M.S., Dal-Farra, R. A., & Oslaj, E.U. (2017). Espécies nativas e exóticas no ensino de ciências: uma avaliação do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental. Contexto & Educação, 32 (103), 213-247. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.213-247>
- Santos, A.R.P.C., & Gonçalves, M.C.S. (2023). *Profissão docente: múltiplas facetas e desafios na mobilização e valorização dos saberes*. Altus Ciência, 17(17), 423-438.
<http://revistas.fcjp.edu.br/ojs/index.php/altuscienca/article/view/135>
- Salatino, A., & BUCKERIDGE, M. (2016). *Mas de que te serve saber botânica?*. Estudos avançados, 30 (87), 177-196. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>
- Silva, J.N., & Ghilardi-Lopes, N.P. (2014). *Botânica no ensino fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino de percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 13 (2), 115-136.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4734530>
- Silva, E.C.R., Dysarz, F.P., Fonseca, A.B.C., Carvalho, G.S (2013). *Considerações (e desconsiderações) sobre hortas em escolas urbanas e seus objetivos para a Educação em Ciências e Educação em Saúde*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do IX ENPEC, 1-8.
https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/29122/1/ENPEC2013_HortasEscolares.pdf
- Ursi, S., Barbosa, P. P., Sano, P. T., Berchez, F. A. S. (2018). *Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica*. Estudos Avançados, 32 (94), 7-24.
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142018.3294.0002>
- Ursi, S., Freitas, K.C., & Vasques, D.E. (2021). *Cegueira botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino-aprendizagem de biologia*. In: Vasques, D.E; Freitas, K.C; Ursi, S. Aprendizado ativo no Ensino de Botânica. Aprendizado ativo no Ensino de Botânica. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, p.12-30.
- Zômpero, A.F., & Laburú, C.E. (2011). *Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 13 (3), 67-80.
<https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>