

Sequência de ensino investigativa sobre educação nutricional e uso integral dos alimentos: contribuições para a alfabetização científica

Investigative teaching sequence on nutrition education and integral use of food: contributions to scientific literacy

Secuencia didáctica investigativa sobre educación nutricional y uso integral de los alimentos: aportes a la alfabetización científica

Maria Braulina Baiense de Souza Corrêa (braulinabaie@hotmail.com, Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro - SEEDUC – Brasil), **Orcid:** <https://orcid.org/0009-0005-6790-9619>

Débora de Aguiar Lage (deboralage.uerj@gmail.com)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ - Brasil
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3876-7552>

Resumo

O aproveitamento integral dos alimentos deve ser considerado no enfrentamento à fome, no combate ao desperdício e na redução de resíduos. Apesar de o consumo de partes não convencionais de vegetais não ser um costume na culinária brasileira, é papel da escola abordar novos conceitos sobre alimentação saudável e sustentável. Este estudo teve como intuito promover a construção de conhecimentos sobre educação nutricional e uso integral dos alimentos a partir de uma sequência de ensino investigativa. A pesquisa-ação de abordagem qualitativa foi desenvolvida com atividades capazes de estimular a investigação, a criticidade, a produção textual e a argumentação, possibilitando o protagonismo estudantil no processo de aprendizagem. Os resultados mostraram grande envolvimento dos estudantes, especialmente, na resolução de situações-problemas e na produção de *podcasts*. Nesse contexto, ressaltamos a importância de atividades investigativas em sala de aula, visando ao desenvolvimento de habilidades que contribuam para a alfabetização científica dos estudantes.

Palavras-chave: Educação alimentar; Metodologia de ensino; Partes não convencionais de vegetais; *Podcast*.

Abstract

The integral use of food must be considered in the fight against hunger, in the fight against waste and in the reduction of residues. Although the consumption of unconventional parts of vegetables is not a custom in Brazilian cuisine, it is the school's role to address new concepts about healthy and sustainable eating. This study aimed to promote the on an investigative teaching sequence. The action-research of qualitative approach was carried

out with activities capable of stimulating investigation, criticality, textual production and argumentation, enabling student protagonism in the learning process. The results showed great involvement of students, especially in solving problem situations and producing podcasts. In this context, we emphasize the importance of investigative activities in the classroom, aimed at developing skills that contribute to students' scientific literacy.

Keywords: Nutrition education; Teaching methodology; Unconventional parts of vegetables; Podcast.

Resumen

El aprovechamiento integral de los alimentos debe ser considerado en la lucha contra el hambre, en la lucha contra el desperdicio y en la reducción de residuos. Aunque el consumo de partes no convencionales de las verduras no sea una costumbre en la cocina brasileña, es papel de la escuela abordar nuevos conceptos sobre alimentación saludable y sostenible. Este estudio tuvo como objetivo promover la construcción de conocimientos sobre educación nutricional y el uso integral de los alimentos a partir de una secuencia pedagógica investigativa. La investigación-acción de enfoque cualitativo se desarrolló con actividades capaces de estimular la investigación, la crítica, la producción de texto y la argumentación, permitiendo el protagonismo estudiantil en el proceso de aprendizaje. Los resultados mostraron una gran implicación de los estudiantes, especialmente en la resolución de situaciones problemáticas y la producción de podcasts. En este contexto, destacamos la importancia de las actividades investigativas en el aula, dirigidas a desarrollar habilidades que contribuyan a la alfabetización científica de los estudiantes.

Palabras-clave: Educación nutricional; Metodología de enseñanza; Partes no convencionales de vegetales; *Podcast*.

INTRODUÇÃO

O desperdício e as perdas de alimentos, bem como os elevados montantes de resíduos produzidos, têm gerado preocupações e mobilizações mundiais (Bueno, 2019). No Brasil, dados recentes mostram que, apesar de 33 milhões de pessoas viverem em situação de insegurança alimentar grave (Vigisan, 2022), cada brasileiro desperdiça cerca de 60 kg de alimento por ano (Pnua, 2021).

A respeito desse desperdício, pesquisas apontam que a maioria dos vegetais é aproveitada parcialmente durante o preparo de refeições para a alimentação humana, acarretando uma elevada perda de nutrientes contidos em partes não convencionais e gerando um grande volume de resíduos orgânicos (Porpino *et al.*, 2015). Sendo assim, o aproveitamento integral de vegetais poderia não apenas enriquecer a qualidade nutricional

das refeições das famílias brasileiras e estimular uma alimentação mais saudável, como também contribuir para a redução da pobreza e da desnutrição.

Nesse contexto, uma vez que a escola tem importante papel na promoção de uma educação alimentar que estimule a redução do desperdício e favoreça uma alimentação saudável, este estudo teve como intuito promover a construção de conhecimentos sobre educação nutricional e uso integral dos alimentos a partir de uma sequência de ensino investigativa, a fim de contribuir para a alfabetização científica dos estudantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aproveitamento integral dos alimentos e Educação alimentar

O aproveitamento integral dos alimentos é um conceito que tem se mostrado relevante como forma de combate à fome, à desnutrição e ao desperdício (Fao, 2015). Uma pesquisa revelou que apenas cerca de 8% dos brasileiros aproveitam partes não convencionais de alimentos, como cascas, talos e sementes, evidenciando que o brasileiro ainda está longe de utilizar integralmente os alimentos na culinária cotidiana (Instituto Akatu, 2003). Segundo Gondim (2005), o valor nutricional de partes não convencionais dos vegetais é desconhecido pela maior parte da população, fazendo com que apenas 40% desses alimentos sejam aproveitados (Nunes; Botelho, 2009). Além disso, verifica-se um preconceito no uso desses vegetais no cotidiano alimentar, que são classificados pela população como “mato” (Terra; Ferreira, 2020) ou relacionados a programas sociais do governo (Nunes; Botelho, 2009).

O consumo dos vegetais, na sua totalidade, diminuiria o lixo orgânico e aumentaria o consumo de uma variedade maior de nutrientes, prolongando a vida útil dos alimentos e melhorando a renda familiar (Silva; Ramos, 2009). Desse modo, a promoção da Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é fundamental para a redução de desperdícios nutricionais e prejuízos ambientais (Marchetto *et al.*, 2008), especialmente, em países em desenvolvimento, como o Brasil.

A educação alimentar no Brasil teve início no período de 1940 a 1960, em que o foco principal era ensinar a população mais carente a comer, uma vez que a desnutrição

estaria associada somente à falta de informação referente ao valor nutricional dos alimentos (Lima *et al.*, 2003). Somente em 1999, com a aprovação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, as políticas públicas na área passaram a atuar sob um viés emancipatório, visando à promoção da saúde (Lima *et al.*, 2003).

Nesse sentido, a escola tem o dever de promover uma educação alimentar que favoreça a formação de cidadãos críticos e conscientes, com vistas à nutrição adequada. No entanto, apesar de a Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio reconhecer a importância da inserção no currículo de temas atuais, não há menção aos termos alimentação e nutrição dentre as competências e as habilidades previstas para os alunos (Brasil, 2018). Contudo, a Lei nº 13.666/2018 inseriu a EAN entre os temas transversais previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996), devendo esta ser incluída em todas as etapas da educação básica.

Ensino investigativo visando à alfabetização científica

Com a globalização das informações e os avanços tecnológicos, a educação tem como desafio conduzir o estudante ao pensamento crítico sobre situações do seu cotidiano, possibilitando o uso de conceitos na resolução de problemas. Sasseron (2019) aponta que a construção do conhecimento científico em sala de aula deve se desenvolver a partir de procedimentos típicos das ciências. Dessa forma, as práticas pedagógicas devem envolver atividades que possibilitem o levantamento de hipóteses, a investigação e a elaboração de explicações (Sasseron; Carvalho, 2011). Nessa perspectiva, esta pesquisa propõe um ensino pautado na investigação, visando à alfabetização científica dos estudantes, ou seja, “oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos” (Sasseron, 2013, p. 45).

A alfabetização científica pode ser alcançada a partir de metodologias de ensino que valorizem a investigação e o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento (Sasseron; Carvalho, 2011; Solino; Sasseron, 2018). Nesse caso, a atuação do professor como orientador e mediador é indispensável, uma vez que as interações aluno-aluno e professor-aluno permitem a reflexão, a análise crítica e a formação de

novos entendimentos, elementos fundamentais na busca pela alfabetização científica (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nessa perspectiva, a presente pesquisa envolveu a realização de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), a partir de atividades capazes de contribuir para a compreensão de termos, de conhecimentos e de conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e para o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, considerados os eixos estruturantes da alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2011).

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa realizada foi do tipo pesquisa-ação, na qual o pesquisador encontra-se inserido no seu ambiente de pesquisa, promovendo estratégias participativas e aprendizado para todos os sujeitos envolvidos (Gil, 2010). Adotou-se uma abordagem qualitativa, a qual trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, valores e atitudes (Minayo, 2012).

Os sujeitos da pesquisa foram 14 estudantes da Nova Educação de Jovens e Adultos (NEJA) do Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) 167 Jardim Paraíso, localizado na Baixada Fluminense, no bairro Jardim Paraíso, em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. A participação dos alunos foi voluntária e anônima. Desse modo, na apresentação dos resultados, seus nomes foram codificados para a letra A seguida de um número (ex.: A1, A2, A3...). O projeto desta pesquisa foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ, com o parecer número 4.541.577.

A coleta de dados foi conduzida a partir dos seguintes instrumentos: observação direta, registros escritos, gravações em áudio dos relatos dos alunos e produção textual dos alunos nas atividades investigativas. Segundo Gil (2010, p. 154), a análise e a interpretação de dados de uma pesquisa-ação podem privilegiar “a discussão em torno dos dados obtidos, de onde decorre a interpretação de seus resultados”. Assim, a análise dos dados foi realizada de forma concomitante às etapas da SEI, após a leitura dos registros, a transcrição dos áudios, a comparação dos dados coletados e as reflexões

acerca dos resultados, com base nos pressupostos de Sasseron e Carvalho sobre a importância da investigação e da argumentação para a alfabetização científica.

Sequência de ensino investigativa

A SEI foi desenvolvida em quatro etapas, conforme descrição no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da SEI desenvolvidas com estudantes do NEJA.

Etapas	Atividades pedagógicas	Duração
Etapa 1	<ul style="list-style-type: none"> · Aula expositiva dialógica: produção de resíduos orgânicos · Atividade investigativa 1: pesquisa sobre a produção de resíduos no ambiente familiar 	100 min
Etapa 2	<ul style="list-style-type: none"> · Roda de conversa: apresentação e discussão dos resultados da atividade investigativa 1 · Aula expositiva dialógica: desperdício de alimentos, cadeia de desperdício, fome, importância dos alimentos e dos macro e dos micronutrientes · Atividade investigativa 2: resolução de situações-problema 	200 min
Etapa 3	<ul style="list-style-type: none"> · Aula expositiva dialógica: exibição de vídeo e debate sobre uso de partes não convencionais de vegetais e aproveitamento integral dos alimentos · Atividade investigativa 3: resolução de situações-problema 	100 min
Etapa 4	<ul style="list-style-type: none"> · Orientação e audição de <i>podcasts</i> · Produção de <i>podcasts</i> pelos estudantes 	200 min

Fonte: As autoras, 2023.

As atividades pedagógicas foram conduzidas de modo dialógico, a fim de estimular a capacidade investigativa dos estudantes. Três aulas expositivas foram realizadas com uso de projetor multimídia, computador e caixas de som, possibilitando a apresentação de dados, imagens e vídeos, a fim de auxiliar na sensibilização e no estímulo à reflexão dos estudantes sobre o desperdício de alimentos, além de fornecer informações sobre alimentação saudável e valor nutricional das diferentes partes dos vegetais. Entre as aulas, os estudantes participaram de atividades investigativas, propostas pedagógicas com potencial de contribuir para a construção do conhecimento científico, possibilitando a identificação, a pesquisa e a análise do objeto de estudo.

Todas as etapas foram realizadas em sala de aula, sob orientação e mediação da professora-pesquisadora, com exceção da atividade investigativa 1. Nessa atividade, os alunos deveriam: (1) indicar o número de pessoas que residem em casa; (2) separar o

resíduo orgânico produzido em casa em sacolas de supermercado até completar todo o volume, bem como anotar o número de sacolas preenchidas na semana, e (3) numerar de 1 a 4 os principais resíduos orgânicos produzidos, em que 1 indicava o resíduo produzido em maior quantidade e 4 aquele produzido em menor quantidade, a partir das seguintes opções: restos de frutas, de verduras e de legumes; peles, vísceras e outras partes animais; comida; folhas e cortes de galhos de plantas.

As atividades investigativas 2 e 3 envolveram a resolução de situações-problema, em que os alunos deveriam indicar alimentos que pudessem melhorar a saúde do indivíduo, relatada em uma situação hipotética. Para que a atividade pudesse ser realizada com êxito em sala de aula, a professora-pesquisadora disponibilizou diferentes materiais de apoio, como textos e tabelas nutricionais, além de permitir aos estudantes a consulta em fontes confiáveis na internet, utilizando seus próprios aparelhos de celular.

As atividades pedagógicas da SEI foram planejadas com base nos eixos estruturantes da alfabetização científica, propostos por Sasseron e Carvalho (2011). Dessa forma, o primeiro eixo – compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais – foi trabalhado nas aulas dialogadas das Etapas 1, 2 e 3, momento em que foram apresentados os principais conceitos que serviram de base para as demais atividades de ensino. Para discutir o segundo eixo – compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática – propomos a realização de atividades investigativas a partir da resolução de situações-problemas, a fim de promover situações argumentativas que contribuíssem para a análise e para a reflexão do problema para formulação de explicações com base em evidências científicas.

O trabalho com o terceiro eixo estruturante da alfabetização científica – entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente – foi evidenciado na Etapa 4 de elaboração dos *podcasts*, nos quais os estudantes puderam relacionar os saberes adquiridos nas etapas anteriores e atuar como protagonistas na produção e na divulgação de conhecimento por meio de uma tecnologia digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira aula dialogada teve início com a professora-pesquisadora instigando os alunos a expressarem suas opiniões sobre o conceito de lixo orgânico. A fim de estimular a reflexão dos estudantes, foram exibidas imagens de material orgânico sendo descartado e perguntado aos discentes se esse poderia ser utilizado de alguma maneira e, caso pudesse ser aproveitado, deveria ser considerado lixo. Alguns alunos responderam e expuseram suas hipóteses: “Sim, poderia fazer uma composteira. Se fizer uma composteira, não é lixo” (A3); “Se as pessoas pegam legumes que jogam fora no Ceasa, então não é lixo” (A7); “É lixo, pois está totalmente sujo e contaminado” (A9).

A professora-pesquisadora explicou que, segundo a Lei nº 12.305/2010, da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o termo “lixo” deve ser substituído por “rejeitos”, uma vez que lixo se refere a algo que sobrou de uma atividade qualquer e foi descartado sem que seus valores fossem preservados, enquanto os rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento, não apresentam outra possibilidade de uso, devendo ser descartados de maneira adequada (Brasil, 2010). Foram abordados o conceito de resíduos sólidos e a classificação desses quanto à origem, às características físicas, à composição química e aos riscos ao ambiente. Nesse momento, foi dada maior ênfase aos resíduos orgânicos, com destaque para a produção, o ciclo da matéria, além dos problemas ambientais e econômicos relacionados ao seu descarte. Os estudantes mostraram-se atentos e participativos durante a discussão, recebendo, ao final da aula, orientações para a realização da atividade investigativa 1.

Segundo Ferraz e Sasseron (2017), a argumentação é uma das práticas elementares das ciências que possibilita a investigação, uma vez que estabelece uma participação ativa dos alunos. Para tal, a mediação do professor é fundamental, a fim de proporcionar o engajamento dos discentes no processo de aprendizagem, pois muitos estudantes temem errar ao compartilhar suas ideias. Dessa forma, ressaltamos a importância do “saber-fazer” dos professores em sala de aula e das suas habilidades em motivar os estudantes a expressar opiniões sobre o conteúdo estudado, tendo em vista que o conhecimento científico é construído a partir de erros e acertos acerca do objeto de estudo (Tardif, 2014).

A segunda etapa iniciou-se com uma roda de conversa, visando à discussão dos resultados da atividade investigativa 1. Os dados apresentados pelos estudantes

mostraram que restos de frutas, verduras e legumes, além de sobras de comida, foram os resíduos mais produzidos nas residências. O aluno A2 destacou que, por ter gostado da atividade, juntou os resíduos produzidos pelas famílias que moravam no mesmo quintal, recolhendo oito sacolas bem cheias e mostrando-se surpreso com o volume de resíduos desprezados. Dessa forma, os estudantes foram estimulados a refletir sobre a quantidade de resíduos orgânicos descartados e de que maneira seria possível reduzir essa produção. Segundo Scarpa, Sasseron e Batistoni e Silva (2017), em uma proposta de ensino investigativo, a conversação entre os pares estimula novas interpretações, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades argumentativas capazes de propiciar conexões entre as afirmações e as evidências científicas.

Com intuito de sensibilizar os estudantes, os temas fome, desperdício e distribuição de alimentos foram tratados como questões complexas de serem solucionadas, uma vez que, para tal, são necessárias mudanças sociais, políticas, econômicas e comportamentais em relação à produção e ao consumo. Desse modo, toda a cadeia de desperdício de alimentos foi apresentada aos alunos, desde a colheita, o transporte e o manuseio, passando pelas centrais de abastecimento, até a chegada aos supermercados e aos consumidores. A discussão foi conduzida com o uso de diferentes imagens que, segundo Chrispim e Ferreira (2004), possibilitam uma melhor percepção do ambiente e oportunizam a prática da leitura, da observação e da crítica, sendo consideradas como excelentes ferramentas no processo de ensino e de aprendizagem.

Durante o diálogo, o aluno A10 relatou que trabalha em um hotel e que todos os alimentos que sobram no café da manhã são descartados, mesmo que não tenham sido tocados. Nesse momento, iniciou-se uma discussão acerca do desperdício de alimentos, na qual alguns alunos destacaram que o Código de Defesa do Consumidor – Lei nº 8.078/1990 – possui dispositivos que inibem a doação de alimentos. Entretanto, tendo como modelo a lei norte americana – *The Federal Bill Emerson Good Samaritan Food Donation Act* – o Brasil instituiu a Lei nº 14.016/2020, que autoriza os estabelecimentos que produzem ou que fornecem alimentos a doar seus excedentes, desde que estejam no prazo de validade, íntegros e com propriedades nutricionais asseguradas. O debate estimulou nos estudantes a reflexão e a compreensão dos fatores éticos e políticos que

circundam o tema, apontado por Sasseron e Carvalho (2011) como o segundo eixo estruturante da alfabetização científica.

Ao indagar os estudantes sobre a importância dos alimentos para a sobrevivência, diversas respostas foram apresentadas, tais como: “São importantes porque matam a fome”; “porque nos alimenta”; “porque tem vitaminas”; “nos fazem ficar fortes.” Dessa forma, ao perceber uma lacuna nos conhecimentos acerca da pergunta norteadora, a professora abordou: o conceito de alimentos, a importância dos macronutrientes e dos micronutrientes, bem como os diferentes tipos de alimentos – orgânicos, *diet*, *light*, processados e ultraprocessados – culminando em uma discussão sobre alimentação saudável. Ao final da atividade dialogada, os estudantes, divididos em três grupos, se reuniram para a realização da atividade investigativa 2. As situações-problema propostas e as respectivas respostas elaboradas pelos grupos encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2 - Respostas dos estudantes às situações-problema propostas na Etapa 2.

Grupo	Situação-problema	Resolução dos alunos
1	Ao relatar fragilidade óssea e a ocorrência de câibras e de espasmos musculares frequentes, um indivíduo foi orientado pelo médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.	<i>A vitamina D ajuda a absorver o cálcio do sangue para os ossos, evitando doenças como a osteoporose. Recomenda-se a ingestão de 1,2 g/dia de cálcio, tendo como fonte os derivados lácteos, brócolis, espinafre, salsa, gema de ovo, soja, figos secos, nozes, sardinha e outros. Indicamos a laranja, que contém 362 mg de cálcio, o peixe tem vitamina D e a folha da cenoura tem 68,70 mg de cálcio.</i>
2	Ao relatar cansaço excessivo e apresentar pele e mucosas pálidas, um indivíduo foi orientado pelo médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.	<i>Geralmente, cansaço excessivo e pele e mucosas pálidas são causados por anemia, por falta de ferro no organismo. A falta de ferro no organismo faz com que a pessoa fique fraca e até mesmo sem ar. Para repor o ferro, precisamos comer: ovo, feijão, vegetais verdes, amendoins, nozes e passas. E, com a ajuda de vitamina C, couve-flor 25,5 mg, fígado de frango 8,5 mg, gema de ovo cozida 5,5 mg.</i>
3	Ao relatar alterações na visão, especialmente, à noite, um indivíduo foi orientado pelo	<i>Alimentos ricos em vitamina A, porque ela atua no bom funcionamento visual e sua ausência pode levar inicialmente à cegueira noturna, evoluindo até situações mais</i>

	<p>médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.</p>	<p><i>graves, como a perda da visão. Fonte animal de vitamina A: fígado de peixe, gema de ovo e leite. Fonte de origem vegetal: agrião, couve cozida, espinafre cozido e rúcula crua.</i></p>
--	---	---

Fonte: As autoras, 2023.

No decorrer da resolução da atividade, os estudantes apresentaram dúvidas acerca de alguns termos presentes nas situações-problemas como, por exemplo, “espasmos musculares”. Sabe-se que determinadas palavras empregadas no ensino de Biologia não são sempre compreendidas pelos alunos, sendo fundamental que o professor aproxime o conhecimento prévio do aluno, com o que se deseja ensinar. Nesse caso, para o avanço da atividade investigativa, o termo supracitado foi substituído por “contração muscular”

O desenvolvimento de atividades investigativas requer do professor uma maior interação no processo de ensino para atender todas as demandas dessa metodologia. Cabe uma reflexão sobre a complexidade do problema apresentado pelo professor, o qual poderá ser reestruturado. Nesse contexto, Solino e Sasseron (2018) explicam que o enunciado da situação-problema proposta muitas vezes não é compreendido pelos estudantes e, dessa forma, novos problemas surgem durante o processo investigativo, que poderá transpor o estudante do senso comum ao universo das ciências.

Após identificarem a doença presente na situação-problema, a aluna A7 do grupo 2 levantou a hipótese de que o indivíduo deveria comer bastante feijão e fígado, pois esses alimentos contêm ferro. Diante da hipótese proposta, a professora questionou se havia outros alimentos ricos em ferro, tendo como resposta: “acho que sim, o agrião. A minha avó diz que o agrião é bom para tudo” (A7). O diálogo foi estabelecido de forma que os questionamentos feitos pela professora e os argumentos usados pelos estudantes pudessem construir gradativamente a resolução do problema proposto. Nesse caso, é importante destacar que a mediação da professora propiciou o estabelecimento de um ambiente investigativo, em que o aluno pode ser direcionado a um olhar menos ingênuo e mais analítico em relação ao objeto de estudo, favorecendo a compreensão do problema e a construção de novos significados (Solino; Sasseron, 2018).

A terceira etapa teve início com a exibição do vídeo de animação¹, com duração de 1 minuto e 50 segundos, que aborda o conceito de aproveitamento integral, as partes dos vegetais que podem ser aproveitadas e de que forma podem ser consumidas. Ao término da exibição, a professora iniciou um diálogo com os estudantes sobre a compreensão dos principais conceitos abordados na animação, momento em que foram apresentados os termos “partes de uso convencional” e “partes de uso não convencional de vegetais”, enfatizados os teores de nutrientes contidos em partes não convencionais e como essas partes podem ser consumidas de forma saborosa.

Os estudantes mostraram-se atentos e interessados no conteúdo audiovisual, corroborando Morán (1995), que aponta a relevância do vídeo para sensibilizar os alunos e introduzir novos conceitos. No entanto, as ações do professor antes, durante e após o vídeo são fundamentais na produção de sentidos pelos estudantes (Almeida, 2019). Com efeito, alguns autores têm reportado resultados positivos com o uso de vídeos na abordagem sobre educação alimentar (Esteve; Coelho, 2021; Ceccote, 2022).

Em seguida, os estudantes participaram da atividade investigativa 3, na qual precisariam resolver novas situações-problema, indicando o consumo de partes de uso não convencional para melhorar a condição de saúde de um indivíduo hipotético. As situações-problema propostas e a resolução dos estudantes encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3 - Respostas dos estudantes às situações-problema propostas na Etapa 3.

Grupo	Situação-problema	Resolução dos alunos
1	Ao relatar dificuldades para cicatrização de feridas na pele, um indivíduo foi orientado pelo médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos de uso não convencional mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.	<i>Devido a diabetes, o paciente deve comer alimentos com menor teor de açúcar e ricos em fibras. Alimentos com menor teor de açúcar: talo de agrião, brócolis, espinafre; folhas de cenoura, beterraba. Alimentos ricos em fibras: casca de abacaxi, goiaba, laranja, folhas de brócolis e couve-flor, sementes de linhaça e de abóbora.</i>
2	Após receber diagnóstico de obesidade, um indivíduo foi	<i>Fazer uso do chuchu; talo, flor e folhas de brócolis, talos de espinafre; fibras da abóbora e linhaça.</i>

¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3T-qT6ZbFhE>> Acesso em 05 abr. 2022.

	orientado pelo médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos de uso não convencional mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.	
3	Ao relatar constipação intestinal, um indivíduo foi orientado pelo médico a mudar seus hábitos alimentares. Indique os alimentos de uso não convencional mais adequados para melhorar a saúde desse indivíduo. Justifique sua resposta.	<i>Recomenda-se alimentos ricos em fibras, tais como: folha de couve-flor refogada; casca de chuchu cozida ou em sucos, talos de beterraba refogada ou na farofa. Recomendamos também casca de goiaba, semente de linhaça na salada de frutas ou batida com sucos e semente de abóbora na forma de farinha ou assada.</i>

Fonte: As autoras, 2023.

Os estudantes mostraram-se engajados durante a atividade. Logo após a leitura da situação-problema, os alunos do grupo 1 levantaram a seguinte hipótese: “O indivíduo deve parar de comer alimentos gordurosos como bacon e linguiça, e quando a pessoa faz uma cirurgia, deve comer canja de galinha para sarar logo”. Nesse caso, observou-se que os alunos associavam o consumo de alimentos ricos em lipídios à dificuldade de cicatrização de feridas. Contudo, ao serem indagados se, ao ingerir comidas gordurosas, as feridas demoravam a cicatrizar, os estudantes foram conduzidos a pensar nas evidências relacionadas à hipótese apresentada. Com efeito, na aula dialogada, a professora pode questionar os alunos com o intuito de fomentar reflexões sobre os caminhos a percorrer na organização de ideias que possam contribuir para que levantem hipóteses e se tornem protagonistas na aquisição do conhecimento (Carvalho, 2018).

Após a leitura da situação-problema, o grupo 2 levantou a seguinte hipótese: “O indivíduo deve parar de comer doces, refrigerantes e açaí, pois esses alimentos têm muito açúcar”. Mediante essa hipótese, a professora-pesquisadora questionou sobre os alimentos que deveriam ser evitados em uma dieta alimentar para emagrecer, ao que os discentes responderam: “pão, macarrão, batata e doces”. Contudo, ao serem indagados sobre o principal nutriente presente nesses alimentos, os estudantes não souberam responder. Sendo assim, a professora lembrou alguns conteúdos discutidos na aula anterior sobre carboidratos simples e complexos e o índice glicêmico dos alimentos, uma

vez que o estudo dos conceitos é fundamental para embasar os argumentos na resolução de problemas propostos em sala de aula (Motokane, 2015).

Durante a realização da atividade, foi possível observar que os participantes do grupo 2 aparentavam cansaço e pareciam desmotivados para discutir o problema apresentado. Tal fato gerou uma preocupação, pois uns dos principais pontos do ensino por investigação é que o problema sugerido seja atraente e provoque curiosidade e engajamento para solução por parte dos alunos (Carvalho, 2013). Dessa forma, na resolução da situação-problema, apesar de não justificarem, de forma escrita, a indicação dos alimentos realizada, os estudantes explicaram que obesos devem ingerir menos linguiça, frituras, salgados, doces, pães e refrigerantes, pois esses alimentos contêm muito açúcar e muitas gorduras. Resultados semelhantes foram relatados por Moreira (2015) ao aplicar atividades investigativas para alunos da EJA que, devido a dificuldades na escrita, acabaram por expor oralmente suas respostas.

Apontamos como relevante o fato de os alunos reconhecerem evidências nos dados das tabelas nutricionais disponibilizadas. Segundo Carvalho (2013), durante a realização de atividades investigativas, o estudante pode ser conduzido a priorizar evidências, se apropriando, assim, do fazer ciência. Além disso, esse tipo de atividade possibilita ao professor verificar a compreensão dos alunos acerca dos conhecimentos que foram adquiridos e os que foram reorganizados, com base em saberes prévios emitidos durante a explanação de suas hipóteses (Zômpero *et al.*, 2014).

Na quarta etapa da SEI, a produção de *podcasts* pelos estudantes teve início com a elaboração dos roteiros, representando um momento de sistematização dos conhecimentos construídos durante as atividades realizadas nas etapas anteriores. A produção dos roteiros exigiu dos alunos organização do pensamento, estruturação dos argumentos e repertório linguístico, processos que são complexos. Com efeito, ver os roteiros prontos gerou muito contentamento nos alunos pela superação das dificuldades na produção textual. Os resultados do estudo realizado por Moura (2021) também indicaram fragilidades na escrita e na fala dos alunos, sobretudo, na articulação de argumentos em atividades didáticas de produção textual no gênero *podcast*.

Os roteiros produzidos revelaram um posicionamento crítico dos alunos sobre as questões alimentares, sociais e ambientais, evidenciando o terceiro eixo estruturante da alfabetização científica, que visa ao entendimento das relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011). Desse modo, a produção de *podcasts* mostrou grande potencial educacional, capaz de fomentar a leitura, a argumentação, a interpretação e a escrita, sendo uma ferramenta de uso ascendente no espaço escolar, apesar de não ser um recurso digital inédito (Matias, 2020).

Os *podcasts* produzidos pelos grupos 1, 2 e 3, intitulados, respectivamente, de: “Enriquecimento nutricional com o uso de cascas, entrecasas e sementes”, “Aproveitamento integral dos alimentos” e “Uso das partes não convencionais dos vegetais”, encontram-se disponíveis no canal “Saberes escolares” (<https://11nq.com/P4N4>) criado pela professora. Os resultados obtidos mostram os *podcasts* como uma ferramenta pedagógica capaz de promover o protagonismo a partir da autoria e da autonomia do educando. No entanto, é importante ressaltar que nenhuma tecnologia da informação substitui o professor como mediador e orientador de atividades investigativas, visto que este constitui uma autoridade epistêmica na sala de aula (Ferraz; Sasseron, 2017; Moura, 2021; Nunes; Lacerda, 2021).

O processo de produção dos *podcasts* contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de oralidade, como entonação, tempo de fala e criatividade. Após gravação, edição e distribuição por uma plataforma, os estudantes, usando seus próprios celulares, ouviram os *podcasts* produzidos. Foi satisfatório ver a alegria deles na audição dos seus próprios *podcasts* e, por isso se destaca, aqui, como o uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação pode ser capaz de elevar a autoestima dos estudantes, apontado como fator fundamental para o desempenho escolar (Novaes *et al.*, 2021).

As estratégias didáticas desenvolvidas na SEI foram significativas pelos resultados obtidos. Com efeito, a EAN a partir da temática aproveitamento total dos alimentos, vem sendo realizada a partir de diferentes intervenções na educação básica. Maior engajamento e aproximação dos estudantes com o objeto de estudo também foram verificados em pesquisas sobre desperdício de alimentos, culminando na produção de cartazes (Silva *et al.*, 2016) e no preparo de receitas utilizando partes não convencionais

de alimentos (Costa; Lima; Mello, 2019). Nesse contexto, a elaboração de receitas a partir de cascas, talos e sementes, tem sido utilizada como estratégia para sensibilizar os estudantes e superar o preconceito em relação a essas preparações (Gomes; Teixeira, 2017; Esteve; Coelho, 2021).

Há poucas publicações envolvendo a EAN sob a ótica do aproveitamento integral dos alimentos na EJA, confirmando o baixo número de produções com ênfase em Ciências e Biologia nessa modalidade de ensino (Pereira; Oliveira; Ferreira, 2019). Contudo, a abordagem sobre EAN como estratégia de promoção da saúde e de hábitos alimentares saudáveis, tem potencial para contribuir com uma educação emancipatória, formando sujeitos capazes de buscar melhorias na qualidade de vida (Paranhos, 2017). Nessa perspectiva, pesquisas mais recentes na EJA sobre essa temática têm obtido resultados positivos a partir da realização de oficinas culinárias e de atividades lúdicas (Melo, 2019; Reis *et al.*, 2021). No entanto, não foram encontrados estudos sobre EAN com estudantes da EJA pautado no ensino por investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e a aplicação de uma sequência de ensino com viés investigativo é um desafio mediante o modelo de escola atual. A presente pesquisa oportunizou novas abordagens de ensino que foram experimentadas e que podem ser aperfeiçoadas e adaptadas, uma vez que as ações desenvolvidas nesta SEI foram pensadas para alunos do Nova EJA, estudantes que apresentam grande diferença de faixa etária, além de cansaço físico devido à atividade laboral. Na literatura, há poucos trabalhos que tratam sobre o tema no contexto escolar. Sendo assim, a pesquisa realizada poderá contribuir para a produção de saberes voltados para uma alimentação sustentável.

Os resultados obtidos mostraram que as atividades investigativas desenvolvidas na SEI foram capazes de fomentar o debate, o levantamento de hipóteses, a análise de dados e a elaboração de resoluções para as situações-problema propostas, evidenciando o protagonismo estudantil na produção de saberes. Outrossim, a produção de *podcasts* contribuiu para a criticidade nos discentes, tendo em vista que a abordagem sobre questões ambientais, sociais e culturais que a temática possibilita, é inquestionável.

Por fim, consideramos que a realização desta SEI proporcionou aos estudantes do Nova EJA a construção de conhecimentos sobre desperdício, educação nutricional e aproveitamento integral dos alimentos, fomentando a investigação, a habilidade de argumentação e o desenvolvimento do pensamento crítico, contribuindo de forma significativa para a alfabetização científica dos aprendizes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. F.; OLIVEIRA, E. C.; LIMA, A. G.; ANICET, C. C. Cinema e Biologia: a utilização de filmes no ensino de invertebrados. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 12, n. 1, p. 3-21, 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

BUENO, P. H. T. **Panorama geral das perdas e desperdício de alimentos e soluções para o acesso à alimentação**. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2019.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: Referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O Uno e o Diverso**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CECCOTE, M. A. A. **Educação alimentar e nutricional como tema transversal no ambiente escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

COSTA, L. D.; LIMA, S. S.; MELLO, G. J. Cozinha sustentável e aproveitamento integral dos alimentos: o dia em que a aula de ciências acontece na cozinha da escola. In: **Congresso Nacional de Educação**, 4., Anais... João Pessoa-PB, 2017.

CHRISPIM, P. L.; FERREIRA, S. A imagem nas salas de aula: crítica e pesquisa. **Redes**, n. 1, p. 281-288, 2004.

ESTEVE, F. E.; COELHO, F. B. O. Abordagem da temática aproveitamento total dos alimentos no Ensino de Ciências da Natureza com enfoque interdisciplinar: relato de experiência no contexto da Educação Básica. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 4, p. 323-335, 2021.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Food Insecurity in the World. **Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress**. Roma: FAO, 2015.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Revista Ensaio**, v. 19, e2658, 2017.

GOMES, M. E. M.; TEIXEIRA, C. Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e consciência ambiental no ambiente escolar. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 203-217, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciências, Tecnologia, Alimentação**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

INSTITUTO AKATU. O Fome Zero e o Consumo Consciente de Alimentos. In: **Diálogos Akatu**, n. 4, São Paulo, 2003.

LIMA, E. S.; OLIVEIRA, C. S.; GOMES, M. C. R. Educação nutricional: da ignorância alimentar à representação social na pós-graduação do Rio de Janeiro, 1980-1998. **História Ciência e Saúde Manguinhos**, v. 10, n. 2, p. 604-635, 2003.

MARCHETTO, A. M. P.; ATAIDE, H. K.; MASSON, M. L. F.; PELIZER, L. H.; PEREIRA, C. H. C.; SENDÃO, M. C. Avaliação das partes desperdiçadas de alimentos no setor de hortifrúti visando seu reaproveitamento. **Revista Simbio-Logia**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2008.

MATIAS, J. Cultura digital e formação de professores: conhecendo o podcast e seu potencial para o ensino. **Revista Saberes em Foco**, v. 3, n. 1, p. 299-311, 2020.

MELO, A. S. **Educação Alimentar e Nutricional: estratégias lúdicas facilitadoras do ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos**. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

MINAYO, M. C. S. Análise Qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

MOREIRA, A. E. R. **O sol, a terra e os seres vivos: uma proposta de sequência didática para o ensino de ciências na educação de jovens e adultos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 115-138, 2015.

MOURA, A. C. S. **Produção textual em sala de aula: uma experiência com o gênero podcast em turma de 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) - Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, 2021.

NOVAES, A. H. O.; SANTOS, M. P.; ROSSI, C. M. S. O autoconceito e a autoestima em estudantes da rede pública de ensino. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 7, 2021.

NUNES, J. T.; BOTELHO, R. B. A. **Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e aceitabilidade das preparações**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Qualidade de Alimentos) - Universidade de Brasília, DF, 2009.

NUNES, A. E.; LACERDA, F. K. D. O uso de Podcast no ensino-aprendizagem de Biologia: um estudo com estudantes de Ensino Médio. **Revista Interdisciplinar Parcerias Digitais**, v. 4, n. 4, p. 30-42, 2021.

PARANHOS, R. D. **Ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos: o pensamento político-pedagógico da produção científica brasileira**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2017.

PEREIRA, M. G.; OLIVEIRA, J. C. R. R.; FERREIRA, T. S. Análise de pesquisas em educação em ciências e ensino de biologia sobre educação de jovens e adultos (EJA) em periódicos brasileiros. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 100-114, 2019.

PNUA - Programa das Nações Unidas para o Ambiente. **Food Waste Index Report 2021** (Relatório do Índice de Desperdício Alimentar 2021), Nairobi, 2021.

PORPINO, G.; PARENTE, J.; WANSINK, B. Food waste paradox: antecedents of food disposal in low-income households. **International Journal of Consumer Studies**, v. 39, n. 6, p. 619-629, 2015.

REIS, M. A.; BARBAOSA, F. F.; BORGES, V. F.; BORGES, V. F. Aproveitamento integral de alimentos no contexto da educação do campo para jovens e adultos.

REEDUC, v. 7, n. 2, P. 23-35, 2021.

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.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; BATISTONI E SILVA, M. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SILVA, M. B. L.; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista online Ceres**, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.

SILVA, T. S.; SILVA, M. J. F.; SILVA, J. G. M.; FARIAS, J. B. a construção de um trabalho investigativo coordenado pelo PIBID Biologia sobre o tema aproveitamento alimentar. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, n. 9, p. 1135-1146, 2016.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

TARDIF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento. In: TARDIF, M. (Org.) **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TERRA, S. B.; FERREIRA, B. P. Conhecimento de plantas alimentícias não convencionais em assentamentos rurais. **Revista Verde**, v. 15, n. 2, p. 221-228, 2020.

VIGISAN - Vigilância da Segurança Alimentar e Nutricional. **Inquérito nacional sobre insegurança alimentar no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil**. São Paulo, SP: Rede Penssan, 2019.

ZÔMPERO, F. A.; SAMPAIO, H. R.; LABURÚ, C. E.; GONÇALVES, C. E. S. Atividade investigativa na perspectiva da aprendizagem significativa: uma aplicação no ensino fundamental com utilização de tabelas nutricionais. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 10-21, 2014.