

# EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: OBTENÇÃO DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE AVEIA E APROVEITAMENTO DO RESÍDUO PARA PRODUÇÃO DE COOKIES

## FOOD AND NUTRITIONAL EDUCATION: OBTAINING WATER-SOLUBLE EXTRACT FROM OATS AND WASTE UTILIZATION FOR COOKIES PRODUCTION

Mirian Cristina Feiten<sup>1</sup>

**Resumo:** Este trabalho visa difundir o conhecimento em relação às bebidas vegetais, também chamadas de extratos hidrossolúveis, e popularmente conhecidas como “leites” vegetais. Tais alimentos são uma opção de consumo à população com intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite de vaca (APLV), ao público vegano, ou que busca hábitos alimentares mais saudáveis. Para este propósito, dois Planos de Aulas Práticas foram desenvolvidos estabelecendo protocolos de elaboração de “leite” vegetal de aveia, bem como para utilização da *okara*, resíduo da obtenção do extrato, em formulação de *cookies* sem glúten, objetivando realizar o aproveitamento integral do alimento e contemplar aqueles que apresentam diversos graus de alergia ao glúten, e até mesmo os celíacos. Dessa forma, os roteiros de aulas práticas apresentados são passíveis de serem realizados, inclusive, de forma remota, caseira e intuitiva, e com baixo custo. Os planos foram criados baseados no tema “Transformações Químicas” da Base Nacional Comum Curricular, e podem vir a ser utilizados na condução de aulas práticas por professores da Educação Básica, da Educação Profissional Tecnológica e até mesmo do Ensino Superior. Assim, os estudantes são estimulados a desenvolver a habilidade de propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global, através da inclusão de grupos com restrições alimentares, promovendo o acesso à saúde nutricional e o bem-estar. Além da redução na produção de resíduos e maximização dos rendimentos nas preparações caseiras, ainda o incentivo para que a indústria alimentícia incorpore esses resíduos/coprodutos em seus processamentos industriais é fomentado.

**Palavras-chave:** Aula prática. Aproveitamento integral. Intolerância à lactose. APLV. Doença celíaca.

**Abstract:** This work aims to spread knowledge about vegetable beverages, also called water-soluble extracts, and popularly known as vegetable “milk”. Such beverages are options for those who present lactose intolerance or cow’s milk protein allergy (CMPA); for the vegan public; or for those seeking healthier eating habits. For this purpose, two Practical Lesson Plans were developed, establishing protocols for the oat “milk” production, as well as for the use of *okara*, the residue obtained from the extract production, in the formulation of gluten-free cookies, aiming to avoid food wastefulness in addition to contemplating those who have different degrees of gluten allergy, even the celiac. In this way, the practical classes presented in this work can be carried out even remotely, at students’ homes, intuitively, and at a low cost. The plans were created based on the theme “Chemical Transformations” of the National Common Curricular Base and can be used in the practical classes conducted by teachers of Basic Education, Vocational Education, or Higher Education. Thus, students are encouraged to

---

<sup>1</sup>Doutora em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, mirianfeiten.mf@gmail.com.

develop the ability to propose individual and collective actions that improve production processes, minimize socio-environmental impacts, and improve living conditions at a local, regional, and global level, through the inclusion of groups with dietary restrictions, promoting access to nutritional health and well-being. Besides reducing waste production and maximizing yields in homemade preparations, the industry is encouraged to incorporate these wastes/co-products into their industrial processes.

**Keywords:** Oat beverage. Lactose intolerance. CMPA. Celiac disease. Practical class.

## 1 INTRODUÇÃO

Os consumidores e suas exigências em relação aos alimentos mudam com o passar do tempo, e por esse motivo as indústrias estão constantemente em busca de novos produtos e tecnologias, de forma a atender essas exigências. Atualmente, há uma tendência por parte dos consumidores em optar por produtos com maior saudabilidade, provenientes de matérias-primas obtidas e processadas de forma mais sustentável. Um estudo realizado em 2020 identificou as cinco grandes tendências de consumo de alimentos nas sociedades industrializadas: sensorialidade e prazer; saudabilidade e bem-estar; conveniência e praticidade; confiabilidade e qualidade; e sustentabilidade e ética (ITAL, 2020).

Com a intensificação da produtividade agroindustrial, é preciso avaliar as tecnologias de processamento mais adequadas para preservar o valor nutricional dos produtos alimentícios e que possibilitem agregar valor aos mesmos. No entanto, o rendimento industrial não é total e um volume expressivo de subprodutos é gerado (DAMIANI; MARTINS; BECKER, 2020) e, por isso, alternativas de aproveitamento integral das matérias-primas também devem ser estudadas (SARAVANA *et al.*, 2016).

Devido ao seu valor nutricional, os subprodutos podem ser aproveitados, se tornando ingredientes funcionais para o desenvolvimento de novos produtos nas áreas de alimentos, química, farmacêutica, dentre outras (GOTTARDI *et al.*, 2021; RODRÍGUEZ *et al.*, 2021). As fibras alimentares, por exemplo, são importantes componentes dos subprodutos agroindustriais, devido às suas propriedades funcionais e seu efeito fisiológico. Possuem características referentes ao baixo valor calórico, diminuição da absorção de gorduras e conferem sensação de saciedade prolongada (ZHAO *et al.*, 2020).

O conceito adquirido pelos consumidores de que uma alimentação à base de vegetais é mais saudável e sustentável ambientalmente do que as de proteínas de origem animal tem impulsionado o mercado à procura de novas

fontes proteicas de origem vegetal (GARCIA *et al.*, 2022). Dessa forma, as bebidas vegetais, também chamadas de extratos vegetais hidrossolúveis, e conhecidas popularmente como “leites” vegetais, são produtos de origem vegetal que vêm ganhando atenção e interesse dos consumidores nos últimos anos devido principalmente às suas propriedades nutricionais de saudabilidade (PANOZZO, 2018), mas também por ser uma importante alternativa de alimentação para pessoas impossibilitadas de consumirem produtos de origem animal (GROSSMANN; McCLEMENTS, 2021).

Um público beneficiado pelo consumo de extratos vegetais certamente é o dos alérgicos à proteína do leite de vaca (APLV). Esta é uma condição inflamatória contra algumas proteínas presentes no leite de vaca e é a alergia alimentar mais comum em crianças (ZANETTI; SILVA, 2022). De acordo com Speridião (2020), cerca de 5,4% da população pediátrica brasileira apresenta alergia à APLV. A  $\beta$ -caseína (CSN2) compõe, aproximadamente, 30% da proteína total do leite, e os tipos mais comuns encontrados nos bovinos são A1 e A2 (HAQ *et al.*, 2013). A diferença entre elas é que a variante A1 apresenta um resíduo de aminoácido histidina na posição de número 67 (His67), permitindo que o peptídeo opioide  $\beta$ -casomorfina-7 (BCM-7) seja liberado ao decorrer da digestão gastrointestinal (BROOKE-TAYLOR *et al.*, 2017), e com isso surge a ocorrência da APLV, que causa diversas reações, pois o organismo não reconhece tal proteína, ativando o sistema imunológico em sua defesa. Já a variante A2 é caracterizada por na mesma posição, 67, ter a presença do resíduo de aminoácido prolina (Pro67), sendo esse responsável por bloquear ou permitir em mínimas quantidades a liberação do peptídeo opioide (DE NONI *et al.*, 2009).

Já para a população que apresenta níveis de intolerância a produtos lácteos a porcentagem é de 75% (SILANIKOVE; LEITNER; MERIN, 2015), condição essa que se caracteriza pela falta de produção da enzima lactase que hidrolisa a lactose em açúcares absorvíveis para o fornecimento de energia (DENG *et al.*, 2015).

Como alternativa ao leite e seus derivados, para alérgicos à proteína do leite (GRASSO *et al.*, 2021) ou intolerantes à lactose (McNAMARA, 2022), extratos hidrossolúveis de origem vegetal têm sido amplamente estudados, dentre os quais soja, aveia, arroz, coco, amêndoas, castanha-do-pará, ervilha e amendoim podem ser citados como matérias-primas mais utilizadas.

Além disso, o mercado de alimentos para pessoas seguidores de dietas veganas ou vegetarianas estritas está em ascensão (NASCIMENTO *et al.*, 2020; REVILLION *et al.*, 2020), visto que este público segue um estilo de vida mais sustentável (GRASSO *et al.*, 2021), excluindo alimentos de origem animal de seu cardápio, como é o caso do leite e seus derivados. Logo, alternativas de baixo custo e maior praticidade devem ser desenvolvidas e divulgadas aos consumidores.

Neste sentido, a aveia tem recebido um grande destaque por conter aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e, principalmente, fibras (TACO, 2011). Tais fibras alimentares reduzem a absorção de gorduras, combatendo o colesterol, além de conferir elevado potencial de saciedade, e é por esses motivos que a aveia é reconhecida como um alimento funcional (GUTKOSKI *et al.*, 2007). Além disso, a aveia é, originalmente, sem glúten.

O glúten, presente em alguns cereais, é uma substância elástica, aderente, insolúvel em água, responsável pela estrutura das massas, em específico, na tecnologia de produtos de panificação. É constituído por frações de gliadina e de glutenina, e forma-se pela hidratação dessas proteínas, que se ligam entre si e a outros componentes macromoleculares por meio de diferentes tipos de ligações químicas por aplicação de ação mecânica (ARAÚJO *et al.*, 2010).

Porém, a doença celíaca (DC) se caracteriza pela não digestibilidade do glúten, sendo uma afecção progressiva causada em indivíduos geneticamente predispostos, por permanente intolerância à gliadina contida no glúten, que, em sua forma clássica, se exterioriza, principalmente através de severas lesões da mucosa intestinal, resultando em variáveis graus de má absorção de nutrientes.

O celíaco produz anticorpos contra o glúten, que agem no intestino delgado, atrofiando-o (CÉSAR *et al.*, 2006; FRANCO, 2015). Assim, o desenvolvimento de novas opções de produtos de panificação, tais como os biscoitos, com ingredientes alternativos à farinha de trigo torna-se algo cada vez mais desejado pelos consumidores.

Com o exposto, este trabalho tem como objetivo difundir o conhecimento referente aos produtos à base de extratos vegetais para consumo pela população com intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite, o público vegano, ou ainda, o que busca hábitos alimentares mais saudáveis. Para este propósito, foram desenvolvidos 2 (dois) Planos de Aulas Práticas estabelecendo protocolos de elaboração de “leite” vegetal de aveia, bem como para utilização da *okara*, resíduo da obtenção do extrato, em formulação de *cookies* sem glúten, de modo a realizar o aproveitamento integral do alimento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os elementos estruturantes dos Planos de Aulas Práticas desenvolvidos e aqui compartilhados nos Quadros 1 e 2 compreendem: Tema, Objetivos/Habilidades, Recursos didáticos/Materiais, Procedimentos metodológicos, Avaliação da aprendizagem e Referências. O tema dos planos, “Transformações Químicas”, foi determinado a partir das definições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que explana que “[...] a área de Ciências da Natureza precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 321). Cabe ressaltar que os planos foram desenvolvidos para o 9º ano do Ensino Fundamental, porém podem ser adaptados para demais turmas, tais como: de Ensino Médio e Técnico, até mesmo de Ensino Superior.

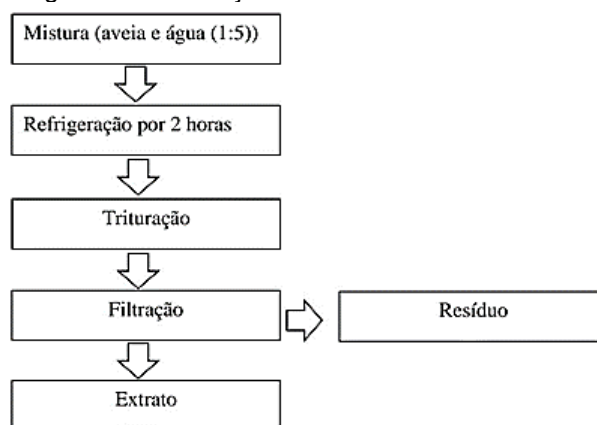
Os objetivos dos planos de aula contemplam os objetivos de conhecimento e as habilidades constantes na BNCC (BRASIL, 2018) para a

disciplina de Ciências para o 9º ano da Educação Básica. Assim, as habilidades de investigar as mudanças físico-químicas da matéria e explicar essas transformações, comparando quantidades de reagentes e produtos envolvidos estabelecendo a proporção entre as suas massas, podem ser trabalhadas utilizando, como exemplos práticos, os processos de difusão, solubilização, concentração, mistura e reação ácido-base, envolvidos em processos de transformação dos alimentos.

Além disso, identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as gerações estão expostas, considerando os aspectos físicos, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde de qualidade e o bem-estar para todos, possibilitando que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2018). Para tanto, foram selecionados materiais bibliográficos da área de aproveitamento integral de alimentos e/ou de subprodutos de origem vegetal, bem como de ensino de Ciências para o Ensino Fundamental e de Química para o Ensino Médio.

No que compete aos procedimentos metodológicos, o fluxograma do processo de obtenção do extrato e do resíduo de aveia, encontra-se na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma de obtenção de extrato e de resíduo de aveia



**Fonte:** De autoria própria (2023).

Utiliza-se a proporção mássica de uma parte de flocos de aveia para 5 partes de água (1:5, m/m). Essa mistura é submetida a repouso por período de 2 horas sob refrigeração e posteriormente triturada em liquidificador. Em seguida, o conteúdo passa por processo de filtração em coador voal, a fim de obter a separação do extrato e resíduo.

Em seguida, em uma tigela, são adicionados ao resíduo de aveia 1 (um) ovo e 0,5 xícara (chá) de açúcar. Após misturar bem, aos poucos, adiciona-se 1 xícara de farinha de arroz, 1 colher (chá) de fermento em pó, 50 g de coco ralado e uma pitada de sal, e obtém-se uma massa homogênea. Com uma colher, modela-se pequenas porções de massa na forma, que devem ser assadas por 15 - 20 minutos em forno médio (180 °C) pré-aquecido.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das formas de tornar as aulas mais atrativas, desenvolvendo habilidades e competências, é propiciar aos estudantes práticas no laboratório. Porém, seja pelos reflexos da pandemia da COVID-19 na Educação ou pela indisponibilidade de infraestrutura inerente das escolas, a condução de aulas práticas muitas vezes não é tarefa simples e passível de realização em laboratórios. Contudo, pode-se dizer que as aulas práticas são uma ferramenta em que se desperta no aluno maior interesse pela aprendizagem, pois ele participará de forma ativa da experimentação e, por consequência, desenvolverá maior capacidade crítica ao participar de atividades de investigação e de geração de novos conhecimentos. Assim, aulas práticas podem ser pensadas de forma a orientar os estudantes a desenvolvê-las nas dependências de suas residências com praticamente nenhum custo, utilizando de alimentos e utensílios caseiros disponíveis, como no caso aqui compartilhado.

Nos Quadros 1 e 2, encontram-se os Planos de aulas práticas, desenvolvidos para o 9º ano do Ensino Fundamental. Porém, são passíveis de serem adaptados para demais turmas, tais como: de Ensino Médio e Técnico,

até mesmo de Ensino Superior, pois, assim, os estudantes são estimulados a desenvolver a habilidade de analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global (BRASIL, 2018), com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas, como a exemplo da redução do desperdício e da produção de resíduos orgânicos.

**Quadro 1 - Plano de Aula Prática: Obtenção de extrato hidrossolúvel (“leite”) de aveia**

PLANO DE AULA 1	
<b>Nome da Escola</b>	XX
<b>Diretor(a)</b>	XX
<b>Turma</b>	9º ano do Ensino Fundamental
<b>Disciplinas/Campo de Experiência</b>	Ciências
<b>Tema</b>	Transformações Químicas
<b>Objetivos/Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar as mudanças físico-químicas da matéria e explicar essas transformações (difusão, solubilização, concentração);</li> <li>- Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas;</li> <li>- Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as gerações estão expostas, considerando os aspectos físicos, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde de qualidade e o bem-estar para todos.</li> <li>- Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.</li> </ul>
<b>Recursos/Materiais</b>	Livros didáticos, apostilas, e-books, vídeos, quadro de giz, computador, internet.
<b>Desenvolvimento/Procedimentos Metodológicos</b>	
A aula será expositiva e dialogada. Inicialmente, o tema do dia (saudabilidade) e os conteúdos teóricos abordados em aula serão introduzidos (intolerância à lactose, alergia à proteína do leite, extratos vegetais). Os extratos hidrossolúveis vegetais são produtos proteicos de origem vegetal que vêm ganhando atenção e interesse dos consumidores nos últimos anos devido principalmente às suas propriedades nutricionais de saudabilidade (PANOZZO, 2018), mas também por ser uma importante alternativa de alimentação para	

peças impossibilitadas de consumirem produtos de origem animal (GROSSMANN; McCLEMENTS, 2021). Como alternativa ao leite e seus derivados, para alérgicos à proteína do leite (GRASSO *et al.*, 2021) ou intolerantes à lactose (McNAMARA, 2022), extratos de origem vegetal, comumente chamados de “leites”, têm sido amplamente estudados, dentre os quais soja, aveia, arroz, coco, amêndoas, castanha-do-pará, ervilha e amendoim podem ser citados como matérias-primas mais utilizadas.

A aveia tem recebido um grande destaque por apresentar bons valores nutricionais, conter aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e fibras. Tais fibras alimentares reduzem a absorção de gorduras, combatendo o colesterol, além de elevado potencial de saciedade, e é por esses motivos que a aveia é reconhecida pela ANVISA como alimento funcional (CLAUDY *et al.*, 2014). Dessa forma, os estudantes serão orientados a proceder com a atividade prática em suas residências, de modo a produzir “leite” de aveia, contando com o auxílio do material audiovisual disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=DWsaHuHoLI4> para orientá-los nas observações e interpretação dos resultados e conclusões.

Ao final da aula, com intuito de fixar a fundamentação teórica, os alunos serão orientados a confeccionar um relatório da atividade prática desenvolvida em suas residências e encaminhar ou entregar o mesmo para a professora.

#### Avaliação

Acreditando que o processo avaliativo se dá como um todo e acontece processualmente no decorrer das aulas, nesta, valorizaremos o interesse e a participação dos alunos, através de suas contribuições, com exemplos, correlações e questionamentos, bem como sua pontualidade.

A realização da referida aula prática pelo aluno será avaliada através da confecção de Relatório de Aula Prática. Os itens obrigatórios do relatório serão: Capa; Introdução (com breve referencial teórico e objetivo da atividade prática); Material e Métodos (descrição dos materiais e reagentes (ingredientes); descrição dos procedimentos experimentais); Resultados e Discussão (resultados alcançados (ilustrados com imagens), discussão das observações experimentais); Conclusões e Referências Bibliográficas consultadas.

#### Referências

- Amor pela comida. **Como fazer leite de aveia caseiro**. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DWsaHuHoLI4> Acesso em 22 Nov. 2022.
- CLAUDY, L.; SERBAI, D.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SILVA, É. C.; NOVELLO, D. **Brigadeiro adicionado de aveia e banana: caracterização físico-química e sensorial entre crianças**. *Evidências*, v. 14, n. 1, p. 35-46, 2014.
- GRASSO, N.; ROOS, Y. H.; CROWLEY, S. V.; ARENDT, E. K.; O'MAHONY, J. A. **Composition and physicochemical properties of commercial plant-based block-style products as alternatives to cheese**. *Future Foods*, v. 4, 100048, 2021.
- GROSSMANN, L.; McCLEMENTS, D. J. **The science of plant-based foods: Approaches to create nutritious and sustainable plant-based cheese analogs**. *Trends in Food Science & Technology*, v. 118, p. 207-229, 2021.
- McNAMARA, J. P. **Imitation, Alternative and 'Plant-based' Dairy Products**. Encyclopedia of Dairy Sciences (Third edition), p. 418-422, 2022.
- PANOZZO, R. L. **Avaliação da percepção da sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

Fonte: De autoria própria (2023).

**Quadro 2** - Plano de Aula Prática: Produção de *cookies* funcionais a partir do resíduo de aveia (*okara*).

#### PLANO DE AULA 2

Nome da Escola	XX
----------------	----

<b>Diretor(a)</b>	XX
<b>Turma</b>	9º ano do Ensino Fundamental
<b>Disciplinas/Campo de Experiência</b>	Ciências
<b>Tema</b>	Transformações Químicas
<b>Objetivos/Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar as mudanças físico-químicas da matéria e explicar essas transformações (mistura, reação ácido-base, escurecimento não enzimático do tipo reação de Maillard e caramelização);</li> <li>- Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas;</li> <li>- Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas;</li> <li>- Reduzir o desperdício e a produção de resíduos orgânicos.</li> </ul>
<b>Recursos/Materiais</b>	Livros didáticos, apostilas, e-books, vídeos, quadro de giz, computador, internet.
<b>Desenvolvimento/Procedimentos Metodológicos</b>	
<p>A aula será expositiva e dialogada. Inicialmente, o tema do dia (saudabilidade) e os conteúdos teóricos abordados em aula serão introduzidos (intolerância ao glúten, redução da produção de resíduos pelo aproveitamento integral dos alimentos). A aveia apresenta bons valores nutricionais, contém aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e fibras. Tais fibras alimentares reduzem a absorção de gorduras, combatendo o colesterol, além de elevado potencial de saciedade, e é por esses motivos que a aveia é reconhecida pela ANVISA como alimento funcional (CLAUDY et al., 2014). Além disso, é isenta de glúten. Dessa forma, após a obtenção do “leite” na atividade prática anterior (Quadro 1), o resíduo da aveia (também chamado de <i>okara</i>) será utilizado na produção de <i>cookies</i> funcionais, denotando o aproveitamento integral do alimento.</p> <p>Os estudantes seguirão a seguinte formulação e modo de preparo, adaptados de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=70-8dBbl8k8">https://www.youtube.com/watch?v=70-8dBbl8k8</a>:</p> <p><b>Ingredientes:</b>          Todo o resíduo da extração do “leite” de aveia (<i>okara</i>); 1 xícara (chá) de farinha de arroz; 50 g de coco ralado; 1 colher (chá) de fermento químico; 1/2 xícara (chá) de açúcar; 1 ovo; uma pitada de sal.</p> <p><b>Modo de preparo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Em uma tigela, misture bem o ovo e o resíduo de aveia. Adicione o açúcar e mexa.</li> <li>2. Aos poucos, adicione a farinha de arroz, o fermento químico, o coco ralado e uma pitada de sal. Misture formando uma massa homogênea.</li> <li>3. Com a colher, coloque pequenas porções de massa na forma.</li> <li>4. Asse por 15 ou 20 minutos em forno médio (180 °C).</li> </ol> <p><b>Observação:</b> O coco pode ser substituído por canela em pó ou cacau, conforme a preferência.</p> <p>Ao final da aula, com intuito de fixar a fundamentação teórica, os alunos serão orientados a confeccionar um relatório da atividade prática desenvolvida em suas residências e encaminhar ou entregar o mesmo para a professora.</p>	
<b>Avaliação</b>	
Acreditando que o processo avaliativo se dá como um todo e acontece processualmente no	

decorrer das aulas, nesta, valorizaremos o interesse e a participação dos alunos, através de suas contribuições, com exemplos, correlações e questionamentos, bem como sua pontualidade.

A realização da referida aula prática pelo aluno será avaliada através da confecção de Relatório de Aula Prática. Os itens obrigatórios do relatório serão: Capa; Introdução (com breve referencial teórico e objetivo da atividade prática); Material e Métodos (descrição dos materiais e reagentes (ingredientes); descrição dos procedimentos experimentais); Resultados e Discussão (resultados alcançados (ilustrados com imagens), discussão das observações experimentais); Conclusões e Referências Bibliográficas consultadas.

#### Referências

Amor pela comida. **Como fazer leite de aveia caseiro**. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DWsaHuHoLI4> Acesso em 22 Nov. 2022.

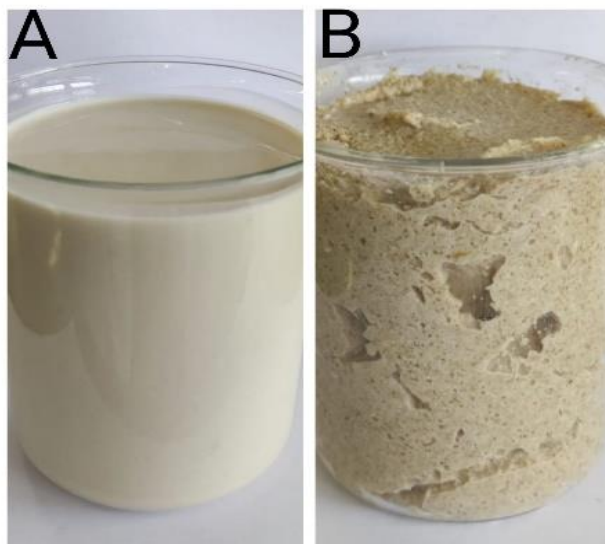
Ana Gonçalves. **Cookie com Resíduo do Leite de Aveia!** 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=70-8dBbl8k8> Acesso em 22 Nov. 2022.

CLAUDY, L.; SERBAI, D.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SILVA, É. C.; NOVELLO, D. **Brigadeiro adicionado de aveia e banana: caracterização físico-química e sensorial entre crianças**. *Evidências*, v. 14, n. 1, p. 35-46, 2014.

Fonte: De autoria própria (2023).

Na Figura 2 é possível observar o extrato hidrossolúvel de aveia e o resíduo (*okara*) obtidos a partir do fluxograma de processo ilustrado na Figura 1. O extrato vegetal obtido caracteriza-se como o “leite” de aveia.

Figura 2 – Extrato (A) e resíduo (B) de aveia após filtração



Fonte: De autoria própria (2023).

Já com o resíduo, dentre outros, pode-se produzir *cookies* de diversos sabores, configurando o aproveitamento integral da aveia. A Figura 3 mostra o resultado esperado ao realizar a aula prática, *cookies* funcionais sem glúten, conforme descrito no Plano de Aula 2 (Quadro 2).

**Figura 3** – Cookies funcionais de okara de aveia e coco ralado sem glúten

**Fonte:** De autoria própria (2023).

O coco ralado pode ser substituído por canela em pó ou cacau, conforme a preferência.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar alimentos em sua totalidade vem de encontro à uma preocupação ambiental e socioeconômica mundial. Ao desenvolver alimentos isentos de leite e seus derivados e de glúten, além de aproveitar as matérias-primas integralmente, corrobora-se com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente o ODS 03 (Saúde e Bem-estar: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades) (ONU, 2015a) e 02 (Fome zero e agricultura sustentável: Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável) (ONU, 2015b).

Sugere-se, ainda, a condução de Projetos de Extensão que possam levar tais informações à comunidade, por meio de cursos, palestras e oficinas, dentre outros. Dessa forma, ocorre a divulgação do preparo de produtos à base de extratos vegetais para consumo pela população com intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite; ou que busca hábitos alimentares mais saudáveis; aos veganos; bem como àqueles que apresentam diversos graus de alergia ao glúten, e até mesmo aos celíacos.

Além da redução na produção de resíduos e maximização dos rendimentos nas preparações caseiras, ainda se fomenta o incentivo à indústria a incorporar esses resíduos/coprodutos em seus processamentos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. M. C.; ARAÚJO, W. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000300014> Acesso em: 12 Nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) Acesso em: 15 Nov. 2023.

BROOKE-TAYLOR, S.; DWYER, K.; WOODFORD, K.; KOST, N. Systematic Review of the Gastrointestinal Effects of A1 Compared with A2  $\beta$ -Casein.

**Advances in Nutrition**, v. 8, p. 739-748, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.3945/an.116.013953> Acesso em 15 Nov. 2023.

CÉSAR, A. S.; GOMES, J. C.; STALIANO, C. D.; FANNI, M. L.; BORGES, M. C. Elaboração de pão sem glúten. **Revista Ceres**, v. 53, n. 306, p. 150-155, 2006.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226794003.pdf> Acesso em 12 Nov. 2023.

DAMIANI, C.; MARTINS, G. A. S.; BECKER, F. S. **Aproveitamento de resíduos vegetais: potenciais e limitações**. Palmas: EDUFT, 2020.

Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/editora/article/view/9108/18072>

Acesso em: 14 Nov. 2023.

DE NONI, R. J.; FITZGERALD, R. J.; KORHONEN, H. J. T.; ROUX, Y. L. R.; LIVESEY, C. T.; THORSODOTTIR, I.; TOMÉ, D.; WITKAMP, R. Review of the

potential health impact of  $\beta$ -casomorphins and related peptides. **EFSA Science Report**, v. 231, p. 1 – 107, 2009. Disponível em:

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.231r> Acesso em: 15 Nov. 2023.

DENG, Y.; MISSELWITZ, B.; DAI, N.; FOX, M. Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. **Nutrients**, v. 7, p. 8020-8035. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu7095380> Acesso em: 12 Nov. 2023.

FRANCO, V. A. **Desenvolvimento de pão sem glúten com farinha de arroz e de batata doce**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5148> Acesso em: 13 Nov. 2023.

GARCIA, E. E. C.; NABESHIMA, E. H.; SADAHIRA, M. S.; FERRARI, R. A.; SILVA, N.; SARANTOPOULUS, C. I. G. L.; BERBARI, S. A.; PACHECO, M. T. **B. Estudo Regulatório sobre Proteínas Alternativas no Brasil - Proteínas Vegetais**. The Good Food Institute Brasil, 2022. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Estudo-Regulatorio-Proteinas-Vegetais-GFI-Brasil.pdf> Acesso em: 11 Nov. 2023.

GOTTARDI, A. D.; SIROLI, L.; VANNINI, L.; PRATAGNANI, F.; LANCIOTTI, R. Recovery and valorization of agri-food wastes and by-products using the non-conventional yeast *Yarrowia lipolytica*. **Trends in Food Science & Technology**, v. 115, p. 74-86, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.025> Acesso em: 15 Nov. 2023.

GRASSO, N.; ROSS, Y. H.; CROWLEY, S. V.; ARENDT, E. K.; O'MAHONY, J. A. Composition and physicochemical properties of commercial plant-based block-style products as alternatives to cheese. **Future Foods**, v. 4, 100048, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100048> Acesso em: 15 Nov. 2023.

GROSSMANN, L.; McCLEMENTS, D. J. The science of plant-based foods: Approaches to create nutritious and sustainable plant-based cheese analogs.

**Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**. Paranaguá, PR, v.8, n. 1, p. 1-18, 2023. I Congresso Internacional de Sustentabilidade, Educação e Tecnologia: Ciência, Sociedade, Meio Ambiente e Educação Profissional – I Ciset.

**Trends in Food Science & Technology**, v. 118, p. 207-229, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.004> Acesso em: 14 Nov. 2023.

HAQ, M. R. U.; KAPILA, R.; SHARMA, R.; SALIGANTI, V.; KAPILA, S. Comparative evaluation of cow  $\beta$ -casein variants (A1/A2) consumption on Th2-mediated inflammatory response in mouse gut. **European Journal of Nutrition**, v. 10, p. 1-11, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00394-013-0606-7> Acesso em: 16 Nov. 2023.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 355-363, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000200025> Acesso em: 13 Nov. 2023.

ITAL. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo: ITAL/FIESP, 2020. 173 p. Disponível em: [www.brazilfoodtrends.com.br](http://www.brazilfoodtrends.com.br) Acesso em: 12 Nov. 2023.

McNAMARA, J. P. **Imitation, Alternative and 'Plant-based' Dairy Products. Encyclopedia of Dairy Sciences**. 3rd ed. Cambridge: Academic Press, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00290-7> Acesso em: 12 Nov. 2023.

NASCIMENTO, M. N.; ANTUNES, V. C.; GUERRA, A. F.; LUCHESE, R. H. Bebida proteica vegana. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 76853-76869, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-203> Acesso em 12 Nov. 2023.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivo do Desenvolvimento Sustentável ODS 3: Saúde e Bem-Estar**. 2015a. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3> Acesso em: 11 Nov. 2023.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivo do Desenvolvimento Sustentável ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável**.

2015b. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2> Acesso em: 10 Nov. 2023.

PANOZZO, R. L. **Avaliação da percepção da sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189095/001086658.pdf?sequence=1> Acesso em: 14 Nov. 2023.

REVILLION, J. P.; KAPP, C.; BADEJO, M. S.; DIAS, V. V. O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, e26603, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26603> Acesso em: 14 Nov. 2023.

RODRÍGUEZ, B. S.; RIVERA, G. A.; VALDÉS, A.; IBÁÑES, E.; CIFUENTES, A. Food By-products and Food Wastes: Are They Safe Enough for Their Valorization? **Trends in Food Science & Technology**, v. 114, p. 133–147, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.002> Acesso em: 13 Nov. 2023.

SARAVANA, P. S.; GETACHEW, A. T.; AHMED, R.; CHO, Y. J.; LEE, Y. B.; CHUN, B. S. Optimization of phytochemicals production from the ginseng by-products using pressurized hot water: Experimental and dynamic modeling. **Biochemical Engineering Journal**, v. 113, p. 141-151, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bej.2016.06.006> Acesso em: 15 Nov. 2023.

SILANIKOVE, N.; LEITNER, G.; MERIN, U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds. **Nutrients**, v. 7, p. 7312-7331, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu7095340> Acesso em: 13 Nov. 2023.

SPERIDIÃO, P. G. L. Leite. In: Yonamine, G. H. & Pinotti, R. (Eds). Alergia alimentar: alimentação, nutrição e terapia nutricional. 1. ed. Barueri: **Editora Manole**, 2020.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.

ZANETTI, J. T.; SILVA, M. N. Study on cow's milk protein allergy and specific foods for allergic. Research, **Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e5811628615, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28615>  
Acesso em: 14 Nov. 2023.

ZHAO, B.; WANG, X.; LIU, H.; LV, C.; LU, J. Structural Characterization and Antioxidant Activity of Oligosaccharides from Panax ginseng C. A. Meyer. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 150, p. 737-745, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.02.016> Acesso em 13 Nov. 2023.