



## ELABORAÇÃO DE MATERIAL AUDIOVISUAL SOBRE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SEM GLÚTEN, COM FOCO EM BISCOITOS, DESTINADO A UMA CAPACITAÇÃO EM COOPERATIVA DE CASTANHA-DO-BRASIL

**Elizabeth Patrício Arantes**

Universidade Federal de Santa Catarina  
bethparantes@gmail.com

**Carolina dos Passos Teixeira**

Universidade Federal de Santa Catarina  
cpassost@gmail.com

**Maria Luiza Tonetto Silva**

Universidade Federal de Santa Catarina  
malutonetto62@gmail.com

**Jaqueline Oliveira de Moraes**

Universidade Federal de Santa Catarina  
jaquelinemoraes111@gmail.com

**Ana Paula Gines Geraldo**

Universidade Federal de Santa Catarina  
jaquelinemoraes111@gmail.com

**Maria Manuela Camino Feltes**

Universidade Federal de Santa Catarina  
manuela.feltes@ufsc.br

### Resumo

Os projetos de extensão universitária permitem a popularização da ciência e, quando realizados em conjunto com cooperativas brasileiras, auxiliam no desenvolvimento das mesmas. No ano de 2021, foi feita a elaboração de material audiovisual para a videoaula intitulada “Desenvolvimento de produtos sem glúten em cooperativas de castanha-do-brasil: oportunidade e inovação”, que faz parte de um projeto de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico que envolveu professores, pesquisadores e acadêmicos da Universidade Federal de Santa Catarina. A videoaula, direcionada para uma cooperativa de castanha-do-brasil localizada na cidade de Juruena, Mato Grosso, abordou o desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos do tipo *cookie* utilizando a farinha da torta de castanha-do-brasil. A elaboração do material audiovisual visa uma futura capacitação dos cooperados, com o intuito de motivar a inovação e a economia circular dentro desta cooperativa. O material poderá ser destinado a ações futuras junto a outros produtores, contribuindo para o desenvolvimento sustentável na cadeia de valor de castanha-do-brasil.

**Palavras-chave:** Dieta sem Glúten; Desenvolvimento de Produto; Castanha-do-Brasil; Cooperativismo; Economia Circular; Atividade de Extensão.

## PREPARATION OF AUDIOVISUAL MATERIAL ON THE DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE PRODUCTS, FOCUSING ON BISCUITS, INTENDED FOR A TRAINING IN A COOPERATIVE OF BRAZIL NUT

### Abstract

University extension projects allow the popularization of science and, when carried out in conjunction with Brazilian cooperatives, help in their development. In 2021, audiovisual material was elaborated for the video lesson entitled "Development of gluten-free products in Brazil nut cooperatives: opportunity and innovation", which is part of a research project, extension and technological development that involved professors, researchers and academics from the Universidade Federal de Santa Catarina. The video lesson, directed to a Brazil nut cooperative located in Juruena city, Mato Grosso, addressed the development of gluten-free products, focusing on cookies using Brazil nut cake flour. The elaboration of the audiovisual material aims at training the cooperative members in the future, motivating innovation and the circular economy within this cooperative. This material can be used for future actions with other producers, contributing to the sustainable development within the Brazil nut value chain.

**Keywords:** Gluten-free Diet; Product Development; Brazil Nut; Cooperativism; Circular Economy; Extension Projects.



## **PREPARACIÓN DE MATERIAL AUDIOVISUAL SOBRE DESARROLLO DE PRODUCTOS SIN GLUTEN, CENTRADO EN GALLETAS, DESTINADO A UNA FORMACIÓN EN COOPERATIVA DE NUEZ DE BRASIL**

### **Resumen**

Los proyectos de extensión universitaria permiten la divulgación de la ciencia y, cuando se llevan a cabo en conjunto con cooperativas brasileñas, ayudan en el desarrollo de las mismas. En 2021, se elaboró material audiovisual para la lección en video titulada "Desarrollo de productos sin gluten en cooperativas de castaña: oportunidad e innovación", que forma parte de un proyecto de investigación, extensión y desarrollo tecnológico que involucró a profesores, investigadores y académicos de la Universidade Federal de Santa Catarina. La lección en video, dirigida a una cooperativa brasileña de castaña ubicada en la ciudad de Juruena, Mato Grosso, abordó el desarrollo de productos sin gluten, centrándose en galletas con harina de nuez de Brasil. La elaboración de material audiovisual tiene como objetivo una futura formación de los miembros de la cooperativa, con el fin de motivar la innovación y la economía circular dentro de la misma cooperativa. El material puede ser destinado a futuras acciones con otros productores, contribuyendo al desarrollo sostenible en la cadena de valor de la nuez de Brasil.

**Palavras clave:** Dieta sin Gluten; Desarrollo de Productos; Nueces de Brasil; Cooperativismo; Economía Circular; Actividad de Extensión.

## INTRODUÇÃO

Uma revisão sistemática com metanálise indicou que a prevalência de doença celíaca, na população mundial, é de 1,4% (baseada em testes sorológicos) e de 0,7% (baseada em biópsia), sendo que esses dados variam conforme o sexo, a idade e a região (SINGH et al., 2018). Outro estudo reporta que cerca de 1% da população mundial tem a doença celíaca, enquanto entre 0,5 e 6% manifestam sensibilidade ao glúten e em torno de 0,1% possuem alergia ao trigo (ORTEGA et al., 2016).

Sabe-se que o glúten deve ser excluído da dieta dos indivíduos com restrição a esse conjunto de proteínas. A adesão a esse tipo de dieta é um desafio para este público, devido à pouca disponibilidade e/ou alto custo de alimentos sem glúten no mercado; à dificuldade de fazer refeições fora de casa, consumindo alimentos totalmente isentos dessas proteínas; à presença de traços de glúten em alguns alimentos e medicamentos. Outro ponto crucial relacionado ao mercado de produtos sem glúten é a necessidade de maior oferta de alimentos contendo fibras e micronutrientes, para suprir as necessidades nutricionais dos indivíduos que seguem dieta isenta destas proteínas (CASTANHEDE et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2018).

O mercado global de produtos sem glúten, em 2019, foi estimado em US\$ 21,61 bilhões, sendo que o segmento de produtos de panificação deve apresentar o maior crescimento durante o período de 2020 a 2027 (GRAND REVIEW RESEARCH, 2020), provocado pela crescente demanda por grupos de indivíduos com restrições alimentares a esse conjunto de proteínas. Além deste público, há também parte da população que costuma consumir, por opção, produtos isentos de glúten (GRAND REVIEW RESEARCH, 2020).

Os indivíduos que seguem uma dieta com produtos isentos de glúten necessitam que estes alimentos atendam às necessidades nutricionais, para que não apresentem quadros de deficiência de nutrientes. A fim de manter uma dieta balanceada, é interessante adicionar farinhas que acrescentem macro e micronutrientes à formulação destes produtos. As farinhas e os amidos comumente utilizados na fabricação dos mesmos, como a farinha de arroz e o amido de milho, por exemplo, são ricos em carboidratos, porém apresentam baixos teores de proteínas e fibras (XU; ZHANG; WANG; LI, 2020). Na literatura, há registro da elaboração de produtos com alegações de propriedades funcionais destinados a pessoas com restrições ao glúten, como *cookies* produzidos com farinhas de noz pecã (MARTENDAL, 2019), baru (PINELI et al., 2015), sorgo (FERREIRA; LUPARELLI; SCHIEFERDECKER; VILELA, 2009) e castanha (*Castanea sativa*) (PACIULLI et al., 2018). A farinha de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) tem potencialidades para uso em biscoitos sem glúten com alto valor nutricional.

A castanha-do-brasil, também conhecida como castanha-do-pará, é um produto da sociobiodiversidade brasileira. Em 2019, a safra desta castanha, no Brasil, foi de 32,9 toneladas, sendo o Amazonas o maior produtor nacional, responsável por 37% da produção do país (IBGE, 2019). Esta castanha é importante para a economia nacional e local, visto que sua cadeia produtiva gera empregos e renda, promove práticas de sustentabilidade e também desempenha grande papel social (MAROCCOLO; ECHEVERRY; HOOGERHEIDE; DINIZ, 2016). Na extração de óleo de castanha-do-brasil, obtém-se a torta de prensagem, da qual se pode obter a farinha, coproduto de alto valor nutricional (SANTOS et al., 2013).

Em cooperativas de beneficiamento de matérias-primas oleaginosas, como é o caso da castanha-do-brasil, deve-se obter o máximo aproveitamento dos recursos naturais, diminuindo os resíduos resultantes do processamento e oferecendo alternativas para um melhor rendimento e valorização da matéria-prima (SOUZA; CORRÊA; FERREIRA; SANTOS, 2016). O desenvolvimento de produtos sem glúten é um nicho com muitas oportunidades de mercado, sendo que, em sua maioria, são produzidos por marcas especializadas em produtos livres de glúten (*gluten-free*) (GRAND REVIEW RESEARCH, 2020). A produção de alimentos isentos de glúten é uma oportunidade para estimular a inovação dentro das cooperativas, possibilitando a diversificação da linha de produtos e destaque no mercado competitivo.

Ao incluir um novo produto na linha de produção, é fundamental que os cooperados recebam treinamento e capacitação, estando, deste modo, aptos para colaborar e participar ativamente no desenvolvimento da organização (SEBRAE, 2019a). Neste sentido, as universidades podem atuar auxiliando o desenvolvimento das cooperativas através de atividade de extensão, oferecendo capacitação em diversos campos de conhecimento e de interesse para as associações (RONKOSKI, 2003).

Assim, este artigo teve como objetivo relatar uma ação integrada de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico realizada por docentes, discentes e pesquisadores de cursos de Graduação (Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Nutrição) e de Pós-Graduação (Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos e Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Esta ação envolveu a elaboração de material audiovisual sobre o desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, incluindo um tutorial de preparo de *cookies* sem glúten, desenvolvidos a partir de farinha de castanha-do-brasil. Este material foi desenvolvido para a Cooperativa dos Agricultores do Vale do Amanhecer (COOPAVAM), localizada na cidade de Juruena, em Mato Grosso, que se trata de uma cooperativa brasileira de castanha-do-brasil que foi parceira do projeto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O material audiovisual elaborado para a videoaula intitulada “Desenvolvimento de produtos sem glúten em cooperativas de castanha-do-brasil: oportunidade e inovação”, faz parte de um projeto de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico que envolveu professores, pesquisadores e acadêmicos da Universidade Federal de Santa Catarina. O projeto, financiado de 2018 a 2021 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP), tinha o intuito de identificar oportunidades de desenvolvimento de novos produtos alimentícios em uma cooperativa de matéria-prima oleaginosa cultivada no Brasil (Processo CNPq n. 403195/2018-7).

A Cooperativa dos Agricultores do Vale do Amanhecer (COOPAVAM), localizada em Juruena, Mato Grosso, foi parceira do projeto, mediante o fornecimento de farinha de castanha-do-brasil, de informações sobre o beneficiamento e o processamento desta oleaginosa, bem como de informações sobre os produtos alimentícios já comercializados e aqueles de interesse para esta unidade produtora.

Um dos objetivos do projeto mencionado era realizar um minicurso presencial na sede da cooperativa parceira, no ano de 2020, para compartilhar os conhecimentos adquiridos durante a execução do mesmo. Porém, devido à pandemia de Covid-19, optou-se pela elaboração de uma videoaula, o que é interessante, considerando que outras cooperativas também podem acessar o material. A elaboração desse conteúdo digital foi feita durante dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), dos cursos de Graduação em Engenharia de Alimentos e em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC.

A videoaula, de caráter informativo, educativo e instrutivo, foi elaborada com o objetivo de abordar a importância da inovação em cooperativas beneficiadoras de castanha-do-brasil, através do desenvolvimento de produtos direcionados para públicos com dietas restritivas ao glúten, focando a identificação de oportunidades para este setor, assim como o desenvolvimento econômico e social das cooperativas.

O roteiro da videoaula abordou os tópicos mencionados a seguir: a) informações gerais sobre restrições alimentares; b) restrições alimentares ao glúten; c) oportunidades e desafios para o desenvolvimento de produtos sem glúten; d) ingredientes utilizados e proibidos na formulação de biscoitos tipo *cookie* sem glúten; e) legislação brasileira sobre informação sobre glúten em alimentos; f) tutorial de preparo de *cookie* sem glúten, utilizando farinha de castanha-do-brasil.

Em um primeiro momento, foi feito um levantamento bibliográfico na base de dados internacional *Science Direct*, utilizando combinações de palavras-chave adequadas para o tema da

videoaula, conforme segue: “*gluten free*” AND “*cookies*”; “*nut*” AND “*cookies*”; “*Brazil nut*” AND “*cookies*”; “*Nut*” AND “*gluten free*”; “*Brazil nut*” AND “*gluten free*”; “*Gluten free*” AND “*cookies*” AND “*Brazil nut*”; “*Gluten free*” AND “*cookies*” AND “*nut*”. Para esta busca, feita no mês de abril de 2021, as palavras-chave foram pesquisadas nos campos “*find articles with these terms*” ou “*title, abstract and keywords*”. A busca se restringiu a artigos originais de pesquisa. As publicações recuperadas serviram de base para a revisão bibliográfica da videoaula.

A formulação dos biscoitos seguiu a metodologia de Teixeira (2021), a qual, por sua vez, tomou como base uma formulação similar, previamente desenvolvida com farinha de torta de noz pecã (Martendal, 2019). Após testes preliminares, definiu-se a formulação do produto, a qual foi caracterizada quanto à composição físico-química (umidade, cinzas, lipídios totais, proteínas, carboidratos), ao teor de sódio e à atividade de água (Teixeira, 2021), estando em conformidade com as características esperadas para este produto (Martendal, 2019).

Após o desenvolvimento do conteúdo da videoaula, o material de apresentação para a mesma foi elaborado através da ferramenta Apresentações Google, totalizando 28 slides contendo a parte teórica, além das imagens gravadas referentes à elaboração dos biscoitos. No início da apresentação de cada participante do vídeo, os mesmos fizeram uma descrição narrada de características pessoais e do local onde se encontravam, para melhorar a acessibilidade digital do material audiovisual. A videoaula foi gravada utilizando a plataforma *online* Google Meet e editada com o *software* FILMORA 9, totalizando 16 minutos de gravação.

O vídeo será disponibilizado de forma não listada no canal da coordenadora do projeto no YouTube, sendo que o *link* para o mesmo será enviado por e-mail para a COOPAVAM, bem como para outras cooperativas de castanha-do-brasil, produtores e também associações que se interessarem pelo material. Esta parte será realizada em um novo projeto vigente desde novembro de 2022, também financiado pelo CNPq e SESCOOP (Processo CNPq n. 404334/2022-9), que dá continuidade ao projeto anterior.

## RESULTADOS E ANÁLISES

O levantamento bibliográfico permitiu a recuperação de 116 artigos originais de pesquisa e de revisão sobre o tema relacionado ao conteúdo do material audiovisual (Tabela 1). Deste total, 82 foram excluídos após a leitura dos títulos, do resumo e das palavras-chave, pois não se relacionavam diretamente ao objeto da pesquisa, ou seja, não tratavam sobre desenvolvimento de *cookies* sem glúten. A combinação de termos que forneceu o maior número de resultados relacionados ao tema do presente estudo foi “*gluten free*” AND “*cookies*”, recuperando ao todo 37

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

artigos, dos quais 26 eram artigos de pesquisa que tratavam, além de outros objetivos, sobre o uso de diferentes matérias-primas para a elaboração de *cookies* sem glúten e 4 eram artigos de revisão relacionados ao tema.

**Tabela 1** – Número de artigos científicos recuperados na base de dados *Science Direct* de acordo com as palavras-chave selecionadas, relacionadas ao tema do material audiovisual.

Palavras-chave	Número de artigos recuperados
"Gluten free" AND "cookies"	37
"Nut" AND "cookies"	5
"Brazil nut" AND "cookies"	0
"Nut" AND "gluten free"	5
"Brazil nut" AND "gluten free"	0
"Gluten free" AND "cookies" AND "Brazil nut"	16
"Gluten free" AND "cookies" AND "nut"	53

Fonte: Os autores.

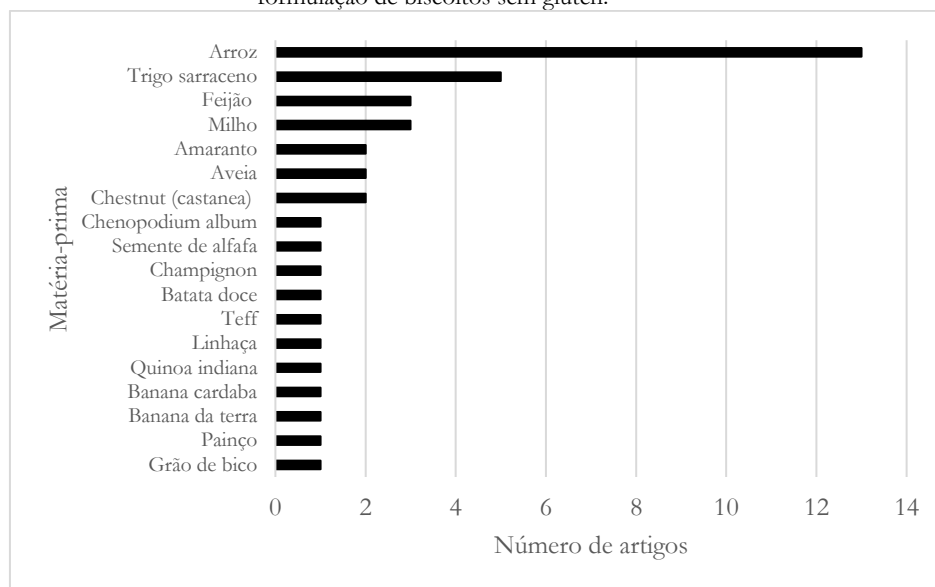
Dentre os 34 artigos selecionados que apresentavam relação direta com o tema, 6 eram artigos de revisão sobre alimentos sem glúten, nos quais a produção de *cookies* era abordada, e os outros 28 eram artigos de pesquisa, onde *cookies* isentos de glúten foram desenvolvidos.

As farinhas mais utilizadas na elaboração de biscoitos sem glúten (Ilustração 1), de acordo com o levantamento bibliográfico, foram: majoritariamente arroz, seguida pelo trigo sarraceno, feijão, milho, amaranto, aveia e castanha (*Castanea sativa*). Banana, grão de bico, champignon e linhaça também foram processados para obter farinha, a qual posteriormente foi aplicada na formulação de biscoitos sem glúten.

A busca de publicações também permitiu a identificação dos estudos e tendências existentes sobre o assunto pesquisado, bem como as oportunidades de futuras investigações sobre o tema.

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

**Ilustração 1** – Principais matérias-primas utilizadas nos artigos recuperados para a obtenção de farinhas visando a formulação de biscoitos sem glúten.



Fonte: Os autores.

Assim, a elaboração da videoaula envolveu os tópicos e conteúdos indicados na Tabela 2, sendo que exemplos de alguns slides encontram-se na Ilustração 2.

Primeiramente, foi feita a abordagem de informações gerais sobre restrições alimentares (ARAPONGAS, 2018). Logo após, conceituou-se o glúten (BIESIEKIERSKI, 2016) e foram feitos comentários sobre as restrições alimentares a ele relacionadas (FENACELBRA, 2010), para que as cooperativas possam compreender as necessidades deste público-alvo.

Na sequência, a motivação para o desenvolvimento de produtos sem glúten foi discutida, com a finalidade de demonstrar as oportunidades de mercado, inovação e crescimento socioeconômico para as cooperativas, diante do nicho de alimentos sem glúten (GRAND REVIEW RESEARCH, 2020). Os produtos alimentícios específicos sem glúten foram introduzidos. Para a produção de biscoitos tipo *cookie* sem glúten, foram apresentados os ingredientes mais comuns em sua elaboração, incluindo as farinhas, os amidos e as féculas que podem ser utilizados, sendo que as informações levantadas na Ilustração 1, extraídas dos artigos recuperados na busca de dados e indicados na Tabela 1, foram fundamentais para a construção do conteúdo desta parte.

**Tabela 2** – Conteúdo do material audiovisual para a videoaula intitulada “Desenvolvimento de produtos sem glúten em cooperativas de castanha-do-brasil: oportunidade e inovação”, sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil.

Tópico	Conteúdo
Dietas restritivas	O que são?



	Exemplos de dietas restritivas.
Restrições alimentares relacionadas ao glúten	Definição de glúten e restrições alimentares relacionadas ao mesmo.
Desenvolvimento de alimentos sem glúten	O que são alimentos específicos sem glúten? Desenvolvimento de biscoitos sem glúten. Qualidade nutricional de alimentos sem glúten. Principais etapas da cadeia de produção. Cuidados para evitar contaminação cruzada. Rotulagem de alimentos sem glúten. Desenvolvimento de alimentos sem glúten em cooperativas brasileiras.
Biscoitos sem glúten: Desenvolvimento de formulação com farinha de castanha-do-brasil ( <i>Bertholletia excelsa</i> )	Vamos aprender a fazer biscoitos sem glúten? Tutorial de formulação de biscoitos sem glúten com castanha-do-brasil.

Neste sentido, sabe-se que as propriedades sensoriais de determinados produtos sem glúten são um grande desafio para a indústria de alimentos, pois este conjunto de proteínas desempenha um papel importante na estrutura do produto, e assim influencia a decisão do consumidor na aquisição do produto. Na pesquisa e no desenvolvimento de produtos alimentícios, como biscoitos isentos de glúten, busca-se utilizar ingredientes que aumentam o valor nutricional dos mesmos, a fim de melhorar a dieta e a variedade de nutrientes consumidos por pessoas com patologias que restringem o consumo deste conjunto de proteínas (SILVEIRA, 2014; MARIANI et al., 2015). A farinha de trigo é o principal ingrediente que contém glúten e é usado em diferentes formulações, devido ao seu baixo custo e propriedades funcionais únicas, sendo importante na textura do alimento. O glúten garante uma massa coesa e elástica, e por isso, sua substituição por outras farinhas não é trivial (XU; ZHANG; WANG; LI, 2020). Pineli et al. (2015) investigaram a textura de cookies sem glúten produzidos a partir de farinha de baru e concluíram que a dureza dos cookies aumentou ao adicionar maiores proporções dessa farinha à formulação. Paciulli et al. (2018) analisaram a textura de biscoitos sem glúten suplementados com farinha de castanha (*chestnut*) e seus resultados confirmaram a viabilidade de utilizar a farinha citada na produção de biscoitos, apresentando melhor textura quando acrescentada na proporção de 500 g/kg, em relação à massa elaborada. Em um estudo anterior da equipe, Martendal (2019) desenvolveu biscoitos tipo *cookie* sem glúten elaborados com farinha de noz pecã e avaliou a textura dos mesmos, sendo que os

resultados mostraram que a farinha dessa noz contribuiu nutricionalmente com o aumento de fibras do produto e aumentou a sua firmeza.

A farinha da torta de castanha-do-brasil também pode ser apontada como um ingrediente interessante na substituição de farinhas que contêm glúten, visto que apresenta um alto valor nutricional: apresenta elevados teores de proteínas, fibras, selênio e outras substâncias relevantes para a nutrição humana (SANTOS et al., 2013). Assim, a aplicação desse material residual no ramo de alimentos contribui pelos aspectos nutricionais e também sob o ponto de vista econômico global do setor agroindustrial (SANTOS, 2012).

Em seguida, a videoaula contém uma explicação sobre as matérias-primas e os respectivos subprodutos que são proibidos na formulação de alimentos sem glúten, de forma a garantir a segurança de alimentos (XU; ZHANG; WANG; LI, 2020), assim como as medidas de segurança que devem ser tomadas na cadeia produtiva, para que não ocorra contaminação cruzada e para que o alimento seja seguro para o consumo de indivíduos com restrições alimentares ao glúten e outros consumidores (AFONSO; JORGE; MOREIRA, 2016). A videoaula também aborda a rotulagem dos alimentos segundo a Lei Federal Nº 10.674 de 16 de maio de 2003, comentando a obrigatoriedade da inclusão de informação sobre a presença ou não de glúten no alimento (BRASIL, 2003).

Sabe-se que as cooperativas desempenham importante papel no desenvolvimento socioeconômico da região onde estão situadas e, conseqüentemente, também contribuem para a economia do país (HUMMELGEN, 2016). Como resultado da globalização de mercados, é de extrema importância que essas associações se adequem ao ambiente de concorrência em que estão inseridas, visando aumentar a competitividade e o retorno econômico (SILVA, 2017), sendo assim, a capacitação e a inovação devem estar sempre presentes dentro dessas organizações. Assim, na videoaula, salientou-se a importância da capacitação e dos conhecimentos dos envolvidos na produção desses alimentos, para que elaborem um produto nutritivo e seguro para o consumo pelo público-alvo e por outros públicos.

Por fim, no vídeo consta o tutorial do preparo de uma formulação de biscoito tipo *cookie* sem glúten, utilizando farinha de torta de castanha-do-brasil na formulação. A formulação foi demonstrada passo-a-passo, a fim de promover conhecimento necessário para que as cooperativas possam produzir os biscoitos. A utilização deste material para a elaboração de produtos com apelo funcional converge em relação ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2, que trata, entre outros propósitos, sobre a melhoria da nutrição, e 3, que busca “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” (PNUD, 2015). A valorização desse coproduto possui grande impacto sob o ponto de vista de economia circular, caminhando ao

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

encontro do desenvolvimento sustentável e do que diz o ODS 12, que engloba o consumo e a produção responsáveis (PNUD, 2015).

**Ilustração 2** – Exemplos de slides elaborados para o material audiovisual da videoaula intitulada “Desenvolvimento de produtos sem glúten em cooperativas de castanha-do-brasil: oportunidade e inovação”.

#### RESTRICÇÕES ALIMENTARES RELACIONADAS AO GLÚTEN

- O que é glúten?
- Papel do glúten na fabricação de alimentos



Por que é tão difícil substituir o glúten?

Fonte: BRANDÃO, LIRA (2011).

#### PRODUTOS ALIMENTARES ESPECÍFICOS SEM GLÚTEN

O que são os produtos alimentares específicos sem glúten?



#### DESENVOLVIMENTO DE BISCOITOS SEM GLÚTEN

- Ingredientes para a formulação dos biscoitos

Principais ingredientes
Farinha e amido sem glúten
Açúcar
Gordura (exemplo: manteiga)
Ovos
Fermento químico



#### DESENVOLVIMENTO DE BISCOITOS SEM GLÚTEN

- Farinhas sem glúten

Fontes para obtenção de farinhas sem glúten			
Cereais	Leguminosas	Pseudocereais	Oleaginosas
Arroz	Grão-de-bico	Quinoa	Castanha de baru
Milho	Feijão	Amaranto	Noz pecã
Sorgo	Soja	Trigo sarraceno	Castanha-do-brasil



#### QUALIDADE NUTRICIONAL DE ALIMENTOS SEM GLÚTEN

Farinha da torta de castanha-do-brasil



Farinha de arroz




Farinha da torta de castanha-do-brasil



Amido de milho

#### DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS SEM GLÚTEN EM COOPERATIVAS BRASILEIRAS

- Potencial econômico e social
- Oportunidade para inovar
- Diversificar linha de produtos
- Importância do treinamento dos cooperados



Fonte: Os Autores.

O material audiovisual produzido, que contempla aspectos teóricos e práticos sobre a elaboração de biscoitos isentos de glúten, contendo farinha de castanha-do-brasil, procura apresentar informações que possam incentivar a valorização deste coproduto em cooperativas de castanha-do-brasil, especialmente na cooperativa parceira do projeto, com o intuito de aumentar a competitividade das mesmas no mercado, através da diversificação da linha de produtos, com foco em alimentos destinados a dietas isentas de glúten.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ação integrada de pesquisa, ensino e extensão aqui relatada permitiu identificar que há uma grande demanda por produtos sem glúten no mundo, devido ao aumento do número de indivíduos com restrição a este conjunto de proteínas, bem como de pessoas que procuram este tipo de alimento por opção. Os dados levantados na busca de artigos científicos permitiram a caracterização do panorama das publicações sobre biscoitos sem glúten na base de dados consultada, evidenciando a oportunidade de desenvolvimento deste tipo de produto utilizando farinha de castanha na formulação.

Foi possível identificar a oportunidade e a importância do desenvolvimento de produtos sem glúten em cooperativas de castanha-do-brasil no Brasil, como forma de valorizar a farinha obtida como coproduto da extração do óleo destas castanhas, inovar no mercado de alimentos, diversificar a linha de produtos de cooperativas do setor, ampliando a possibilidade de desenvolvimento e crescimento das mesmas e, por consequência, das pessoas envolvidas na organização e na comunidade onde estão localizadas.

A aplicação da farinha da torta de castanha-do-brasil na formulação de produtos sem glúten, apresenta-se como uma oportunidade de aproveitamento desse coproduto agroindustrial, o que é muito relevante do ponto de vista da economia circular. Além disso, devido à sua composição, o uso da farinha poderá agregar valor nutricional ao produto final, o que o tornará ainda mais atraente para o público-alvo.

A disponibilização da videoaula para a COOPAVAM e para outras cooperativas de castanha-do-brasil permitirá que os cooperados tenham acesso a informações que irão contribuir para o fortalecimento desta atividade agroindustrial de forma sustentável, por meio de incentivo ao uso coproduto de uma matéria-prima nacional, e mediante a obtenção de um alimento que pode contribuir para a melhoria da condição nutricional e de saúde.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP) pelo apoio financeiro (Processo n. 403195/2018-7 e n. 404334/2022-9).

## **REFERÊNCIAS**

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

AFONSO, D.; JORGE, R.; MOREIRA, A. C. Alimentos com e sem glúten – Análise comparativa de preços de mercado. **Associação Portuguesa de Nutrição**, n. 4, p. 10-16, 2016.

ARAPONGAS. **Manual de orientações para restrições alimentares**. 2018. Disponível em: <https://www.arapongas.pr.gov.br/educacao/assets/arquivos/e178223450509ff08eb64d03481d638b.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2021.

ARUFE, S.; SINEIRO, J.; MOREIRA, R. Determination of thermal transitions of gluten-free chestnut flour doughs enriched with brown seaweed powders and antioxidant properties of baked cookies. **Heliyon**, v. 5, 2019.

BIESIEKIERSKI, J. R. What is gluten? **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 32, p. 78-81, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei n. 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

CASTANHEDE, J.P. *et al.* Doença Celíaca (DC): Práticas e estratégias alimentares para qualidade de vida. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 13, n. 3, p. 1-14, 2021.

CHAUHAN. A.; SAXENA, D. C. SINGH, S. Total dietary fibre and antioxidant activity of gluten free cookies made from raw and germinated amaranth (*Amaranthus* spp.) flour. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 939-945, 2015.

CHÁVEZ-SANTOSCOY, R. A.; GUTIÉRREZ-URIBA, J. A.; SERNA-SALDIVAR, S. O.; PEREZ-CARILLO, E. P. Production of maize tortillas and cookies from nixtamalized flour enriched with anthocyanins, flavonoids and saponins extracted from black bean (*Phaseolus vulgaris*) seed coats. **Food Chemistry**, v. 192, p. 90-97, 2016.

CHRIST-RIBEIRO, A. *et al.* Fermented rice-bran by *Saccharomyces cerevisiae*: Nutritious ingredient in the formulation of gluten-free cookies. **Food Bioscience**, v. 40, 100859, 2021.

DUTA, D. E.; CULETU, A. Evaluation of rheological, physicochemical, thermal, mechanical and sensory properties of oat-based gluten free cookies. **Journal of Food Engineering**, v. 162, p. 1-8, 2015.

GIUBERTI, G.; MARTI, A.; FORTUNATI, P.; GALLO, A. Gluten free rice cookies with resistant starch ingredients from modified waxy rice starches: Nutritional aspects and textural characteristics. **Journal of Cereal Science**, v. 76, p. 157-164, 2017.

GIUBERTI, G.; *et al.* Exploitation of alfalfa seed (*Medicago sativa* L.) flour into gluten-free rice cookies: Nutritional, antioxidant and quality characteristics. **Food Chemistry**, v. 239, p. 679-687, 2018.

FENACELBRA. **Guia orientador para celíacos**. 2010. Disponível em: <http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/wp-content/uploads/2013/04/Guia-Orientadorpara-Cel%C3%ADacos.pdf>. Acesso em: 06 de nov. 2020.

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

FERREIRA, S. M. R.; LUPARELLI, P. C.; SCHIEFERDECKER, M. E. M.; VILELA, R. M. Cookies sem glúten a partir de farinha de sorgo. **Archivos Latino Americanos de Nutricion**, v. 59, n. 4, p. 433-440, 2009.

GIMÉNEZ-BASTIDA, J. A.; PISKULA, M.; ZIELINSKI, H. Recent advances in development of gluten-free buckwheat products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 44, p. 58-65, 2015.

GRAND REVIEW RESEARCH. **Gluten-Free Products Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Bakery Products, Dairy/Dairy Alternatives), By Distribution Channel (Grocery Stores, Mass Merchandiser), By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027**. 2020. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gluten-free-products-market>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

GUTIÉRREZ, T. J. Plantain flours as potential raw materials for the development of gluten-free functional foods. **Carbohydrate Polymers**, v. 202, p. 265-279, 2018.

HAMDAMI, A. M.; WANI, I. A.; BHAT, N. A. Gluten free cookies from rice-chickpea composite flour using exudate gums from acacia, apricot and karaya. **Food Bioscience**, v. 35, 2020.

HUMMELGEN, B. Cooperativismo: um agente de mudança. **Revista Urutágua**, n. 34, p. 74-86, 2016.

INGLETT, G. E.; CHEN, D.; LIU, S. X. Physical properties of gluten-free sugar cookies made from amaranth–oat composites. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 2014-2020, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. 2019. Rio de Janeiro, v. 34, p. 1-8, 2019. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs\\_2019\\_v34\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2019_v34_informativo.pdf). Acesso em: 25 de nov. 2020.

JAN, K. N.; PANESAR, P. S.; SINGH, S. Optimization of antioxidant activity, textural and sensory characteristics of gluten-free cookies made from whole indian quinoa flour. **LWT - Food Science and Technology**, v. 93, p. 573-582, 2018.

JAN, R.; SAXENA, D. C.; SINGH, S. Physico-chemical, textural, sensory and antioxidant characteristics of gluten – Free cookies made from raw and germinated Chenopodium (Chenopodium album) flour. **LWT - Food Science and Technology**, v. 71, p. 281-287, 2016.

JENWALI, P.; KUMAR, V.; TANWAR, B. Celiac disease: Overview and considerations for development of gluten-free foods. **Food Science and Human Wellnes**, v. 5, p. 169-176, 2016.

MANCERO, C. M.; PICÓN, J.; GÓMEZ, M. Effect of flour properties on the quality characteristics of gluten free sugar-snap cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 64, p. 264-269, 2015.

MANCERO, C. M.; RODRIGUEZ P.; GOMÉZ, M. Assessing rice flour-starch-protein mixtures to produce gluten free sugar-snap cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 67, p. 127-132, 2016.

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

MARIANI, M. *et al.* Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 1, p. 70-78, 2015.

MAROCCOLO, J. F.; ECHEVERRY, S. M. V.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; DINIZ, J. D. A. S. **O papel das associações e cooperativas na estruturação da cadeia produtiva da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) no estado do Mato Grosso**. In: 54º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2016, Maceió/Alagoas.

MARTENDAL, L. F. **Obtenção e utilização da farinha de torta de noz pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch] na elaboração de biscoitos tipo cookie sem glúten**. 2019. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

MOLINARI, R. *et al.* Tartary buckwheat malt as ingredient of gluten-free cookies. **Journal of Cereal Science**, v. 80, p. 37-43, 2018.

NASEER, B. *et al.* Effect of carboxymethyl cellulose and baking conditions on in-vitro starch digestibility and physico-textural characteristics of low glycemic index gluten-free rice cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 141, 2021.

NAVARRO, S. L. B.; RODRIGUES, C. E. C. Macadamia oil extraction methods and uses for the defatted meal byproduct. **Trends in Food Science and Technology**, v. 54, p. 148-154, 2016.

OLAWOYE, B.; GBADAMOSI, S. O.; OTEMUYIWA, I. O.; AKANBI, C. T. Gluten-free cookies with low glycemic index and glycemic load: optimization of the process variables via response surface methodology and artificial neural network. **Heliyon**, v. 6, 2020.

OLIVEIRA, T.W.N. *et al.* Dificuldades encontradas pelos pacientes celíacos em seguir a dieta isenta de glúten. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 24, n.3, p. 110-115, 2018.

ORTEGA, A. I. J. *et al.* Enfermedad celiaca y nuevas patologías relacionadas con el gluten. **Nutrición Hospitalaria**, v. 33, supl. 4, p. 44-48, 2016.

PACIULLI, M. *et al.* Effect of chestnut flour supplementation on physico-chemical properties and oxidative stability of gluten-free biscuits during storage. **LWT - Food Science and Technology**, v. 98, p. 451-457, 2018.

PAESANI, C.; BRAVO-NÚÑEZ, Á.; GÓMEZ, M. Effect of extrusion of whole-grain maize flour on the characteristics of gluten-free cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 132, 109931, 2020.

PESTORIC, M.; *et al.* Physicochemical characteristics as the markers in predicting the shelf-life of gluten-free cookies. **Journal of Cereal Science**, v. 77, p. 172-179, 2017.

PINELLI, L. C. O. *et al.* Use of Baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 60, p. 50-55, 2015.

Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável/ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília: PNUD, 2015.** Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/acompanhando-a-agenda-2030.html>. Acesso em 28 abr. 2021.

RODRIGUES, F. T. *et. al.* A sensory evaluation of irradiated cookies made from flaxseed meal. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 81, p. 1157-1159, 2012.

RONKOSKI, J. **Avaliação do processo de capacitação profissional nas cooperativas agropecuárias no Paraná.** 2003. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SAKAC, M. *et. al.* Shelf-life prediction of gluten-free rice-buckwheat cookies. **Journal of Cereal Science**, v. 69, p. 336-343, 2016.

SANTOS, O. V dos. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos.** 2012. 214 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímica-Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, O. V. *et al.* Comparative parameters of the nutritional contribution and functional claims of Brazil nut kernels, oil and defatted cake. **Food Research International**, v. 51, n. 2, p. 841-847, 2013.

SARABHAI, S.; PRABHASANKAR, P. Influence of whey protein concentrate and potato starch on rheological properties and baking performance of Indian water chestnut flour based gluten free cookie dough. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 1301-1308, 2015.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Os princípios do cooperativismo.** 2019a. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/os-principios-do-cooperativismo,73af438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 18 de nov. 2020.

SEZGIN, A. C.; SANLIER, N. A new generation plant for the conventional cuisine: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Trends in Food Science and Technology**, v. 86, p. 51-58, 2019.

SHARMA, S.; SAXENA, D. C.; RIAR, C. S. Nutritional, sensory and in-vitro antioxidant characteristics of gluten free cookies prepared from flour blends of minor millets. **Journal of Cereal Science**, v. 79, p. 153-161, 2016.

SIDDIQ, M. *et. al.* Functional properties of flour from low-temperature extruded navy and pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **LWT - Food Science and Technology**, v. 50, p. 215-219, 2013.

SILVA, J. A. da. O papel das cooperativas no desenvolvimento econômico local: um estudo de caso na cooperativa COOPERNORTE. **Revista Desafios**, v. 4, n. 4, p. 51-69, 2017.



Elaboração de material audiovisual sobre desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos, destinado a uma capacitação em cooperativa de castanha-do-brasil

SILVA, T. F. da; CONTI-SILVA, A. C. Potentiality of gluten-free chocolate cookies with added inulin/oligofructose: Chemical, physical and sensory characterization. **LWT - Food Science and Technology**, v. 90, p. 172-179, 2018.

SILVEIRA, A. L. M. **Aproveitamento da torta residual proveniente da extração do óleo da amêndoa de macaúba (*Acrocomia aculeata*) para produção de farinha destinada à alimentação humana**. 2014. 128f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

SINGH, P. et al. Global prevalence of celiac disease: Systematic review and meta-analysis. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, v. 16, n. 6, p. 823-836, 2018.

SOUZA, A. L. G. de; CORRÊA, N. C. F.; FERREIRA, M. C. R.; SANTOS, O. V. dos. Aproveitamento dos resíduos de extração de óleo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em produtos alimentícios ricos em proteínas, lipídios e fibras. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 4, p. 21-30, 2016.

SULIEMAN, A. A.; *et. al.* Influence of fermented and unfermented *Agaricus bisporus* polysaccharide flours on the antioxidant and structural properties of composite gluten-free cookies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 101, p. 835-846, 2019.

TAYLOR, J. R. N.; SCHOBBER, T. J.; BEAN, S. R. Novel food and non-food uses for sorghum and millets. **Journal of Cereal Science**, v. 44, p. 252-271, 2006.

TEIXEIRA, C.P. **Biscoitos sem glúten: Percepção dos consumidores brasileiros e desenvolvimento de formulação com farinha de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*)**. 2021. 82f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

TORBICA, A.; HADNADEV, M.; HADNADEV, T. D. Rice and buckwheat flour characterization and its relation to cookie quality. **Food Research International**, v. 48, p. 277-283, 2012.

WESLEY, S. D.; ANDRÉ, B. H. M.; CLERICI, M. T. P. S. Gluten-free rice & bean biscuit: characterization of a new food product. **Heliyon**, v. 7, p. 1-14, 2021.

XU, J.; ZHANG, Y.; WANG, W.; LI, Y. Advanced properties of gluten-free cookies: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 103, p. 200-213, 2020.

Recebido em: 24/08/2022

Aceito em: 17/12/2022