

DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS NOS ÚLTIMOS ANOS: UMA REVISÃO

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOOD IN RECENT YEARS: A REVIEW

VANIA SANTOS DA **SILVA**. Bióloga, Especialista em Biotecnologia e Bioprocessos pela Universidade Estadual de Maringá.

RAVELY CASAROTTI **ORLANDELLI**. Bióloga, Doutora em Biologia Comparada (Biologia das Interações Orgânicas) pela Universidade Estadual de Maringá. Docente do Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – campus Paranavaí.

Av. Gabriel Esperidião, S/N, Jardim Morumbi, Paranavaí-PR, CEP 87703-000. E-mail: ravelycasarotti@gmail.com

RESUMO

A produção de alimentos com alto valor agregado, por meio da tecnologia de bioprocessos, se apresenta como um novo desafio que visa atender a um público que possui – ou não – problemas relacionados à saúde, mas prioriza uma alimentação cada vez mais saudável e rica em nutrientes. Visando atender a esses consumidores, a indústria de alimentos passou a agregar ingredientes funcionais para a elaboração de novos produtos alimentícios. O presente artigo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura recente a respeito do desenvolvimento de alimentos funcionais. Para isso, um levantamento bibliográfico foi realizado, a partir da análise de artigos científicos disponíveis em diferentes plataformas de busca. A literatura nacional e internacional analisada apontou que diversos autores desenvolveram produtos alimentícios a partir da incorporação de diversos ingredientes funcionais como fibras, flavonoides, prebióticos, probióticos e resíduos alimentares, mantendo os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira. Muitos desses produtos foram aprovados por possíveis futuros consumidores conforme atestaram as análises sensoriais.

PALAVRAS-CHAVE: Ingredientes Funcionais. Prebióticos. Probióticos. Resíduos Alimentares.

ABSTRACT

The production of high-value foods, through bioprocess technology, represents a new challenge that aims to attend consumers that have – or do not have – health problems, but prioritize an increasingly healthy and nutrient-rich diet. To serve these consumers, the food industry began to add functional ingredients added ingredients for the obtainment of new food products. This present article aimed to review the recent literature on functional foods production. For this, a bibliographic survey was performed through the analysis of articles available in databases. The national and international literature analyzed pointed out that several authors developed food products by the incorporation of various functional ingredients such as fiber, flavonoids, prebiotics, probiotics and food wastes, maintaining the quality standards required by Brazilian legislation. Many of these products were approved by potential future consumers as attested by

food sensory analysis.

KEYWORDS: Functional Ingredients. Prebiotics. Probiotics. Food Waste.

INTRODUÇÃO

A nomenclatura e a regulamentação para alimento funcional foram inicialmente utilizadas em 1984 no Japão, por meio de programas governamentais com o objetivo de desenvolver alimentos saudáveis para uma população com elevada expectativa de vida (ARAI, 2000; ARAYA; LUTZ, 2003). O interesse por uma alimentação saudável, e as evidências científicas de que os alimentos funcionais são benéficos para a saúde, tornam o consumo desses alimentos um dos caminhos a seguir para a melhoria da qualidade de vida (PINHEIRO et al., 2013).

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ser classificados quanto à fonte (origem vegetal ou animal) ou aos benefícios que oferecem, atuando em seis áreas do organismo: sistema gastrointestinal, sistema cardiovascular, metabolismo de substratos, diferenciação celular, crescimento e desenvolvimento, comportamento das funções fisiológicas e antioxidantes (SOUZA et al., 2003).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não define alimento funcional mas, sim, define alegação de propriedade funcional e estabelece as diretrizes para sua utilização e as condições de registro para alimentos com alegação de propriedade funcional (COSTA; ROSA, 2016). As diretrizes presentes na Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999) são: a alegação é permitida em caráter opcional; o alimento ou ingrediente, além de funções básicas quando se tratar de nutriente pode produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benéficos à saúde, devendo ser seguro sem supervisão médica; para nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica, não é necessária a demonstração de eficácia ou análise da mesma para alegação funcional na rotulagem; as alegações podem fazer referências à manutenção geral da saúde, ao papel fisiológico dos nutrientes e não nutrientes, e à redução de risco de doenças.

As alegações funcionais e de saúde permitidas pela ANVISA (BRASIL, 1999, 2002) estão associadas à presença de: ácidos graxos (família do ômega 3), carotenoides (licopeno, luteína, zeaxantina), fibras alimentares (beta-glucana, dextrina resistente, goma guar, inulina, lactulose, polidextrose, psillium, quitosana e fruto-oligossacarídeos), fitoesteróis, polióis (manitol, xilitol, sorbitol) e micro-organismos probióticos.

Componentes encontrados em diversos alimentos consumidos *in natura* são ótimas fontes de substâncias funcionais. Como exemplo, a baixa incidência de mortes por acidentes cardiovasculares em esquimós se deve a uma dieta rica em ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa presentes nos peixes (BASHO, BIN, 2010). O tomate (*Solanum lycopersicum*), rico em licopeno, minerais, esteroides, vitaminas, polifenóis e fibras, exerce efeitos benéficos sobre a saúde, sendo considerado um alimento funcional (NAVARRO-GONZÁLEZ; PERIAGO, 2016). Os vários benefícios da batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*) (GUSSO et al., 2015), da farinha de banana (*Musa* sp.) verde (SILVA et al., 2015) e do óleo de semente de uva (*Vitis* sp.) (SHINAGAWA et al., 2015) também já foram descritos em literatura.

A preocupação com uma alimentação saudável, que nutra e promova a saúde, aumenta a preferência dos consumidores por alimentos ricos em nutrientes que possam fortalecer o organismo, prevenir e combater doenças. Assim, o desenvolvimento desses alimentos tem contribuído para a inserção de novas indústrias no mercado de alimentos (BERTÉ et al., 2011). Além disso, nos últimos anos, a produção de alimentos probióticos e funcionais utilizando a Biotecnologia, Nanotecnologia e Engenharia Genética representa um dos principais desafios atuais (SOUSA et al., 2013).

O presente trabalho teve como objetivo salientar a importância dos alimentos funcionais e realizar uma revisão de literatura a respeito da elaboração desses alimentos nos últimos anos. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos disponíveis em bancos de dados como o Portal de Periódicos da CAPES, PubMed, SciELO e *ScienceDirect*, além de livros de referência, dissertações e teses.

REVISÃO DA LITERATURA

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CONTENDO PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS

Define-se como probiótico o suplemento alimentar de micro-organismos vivos capaz de promover o balanço microbial intestinal do hospedeiro animal (COSTA; BORÉM, 2003). A engenharia genética tornou possível aumentar o efeito benéfico dos micro-organismos probióticos existentes, como também, criar novas cepas probióticas (QUERA; QUIGLEY, 2006). Entre os micro-organismos considerados probióticos, estão aqueles pertencentes aos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus*. A seguir, serão descritos alguns estudos recentes que visaram obter produtos contendo probióticos. Outros exemplos estão listados na Tabela 1.

Fujii et al. (2017) ressaltam que a soja pode ser utilizada em casos de alergias e intolerâncias e, portanto, formulou uma bebida de extrato de soja sabor morango, pêssego e uva com *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis*. Nesse estudo, foram utilizados sucos isentos de conservantes com adição de açúcar e edulcorante artificial de sucralose em suas composições. A cultura mista foi inoculada e armazenada durante 30 dias. O crescimento microbiano, pH, acidez e sólidos solúveis foram avaliados após 0 h, 24 h, 15 dias e 30 dias. Os resultados indicaram uma maior taxa de crescimento microbiano no 15º dia e ao longo do período de armazenamento houve um aumento da acidez, redução do pH e dos sólidos solúveis. Portanto, o suco de soja pode ser utilizado como substrato para o desenvolvimento das bactérias probióticas, proporcionando um aumento no potencial de propriedades funcionais.

Soares (2016) desenvolveu uma bebida funcional a base de caju (*Anacardium occidentale*) com *Lactobacillus casei* DN 114-001 livre e microencapsulado. A bebida de caju foi elaborada com 45% de polpa e adição de 10% de açúcar; já as microcápsulas foram preparadas pelo método de emulsão/gelificação interna, com o alginato como agente encapsulante e posterior revestimento das esferas com quitosana. A análise sensorial demonstrou que as bebidas foram aceitas pelos provadores, apesar das microesferas terem sido percebidas. Os autores concluíram que a bebida de caju

serviu como um substrato favorável para sobrevivência de *L. casei* livre e microencapsulado, e que a microencapsulação é uma técnica promissora para prolongar a viabilidade das células e a sobrevivência em simulações gastrointestinais.

Silva et al. (2017) analisaram uma matriz alimentícia pouco explorada no mercado de produtos probióticos, porém muito atrativa para os consumidores: o chocolate meio amargo. Esse autor adicionou, à composição do chocolate, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (BLC1) e *L. acidophilus* (LA3) nas formas livre ou encapsulada. As amostras de chocolate apresentaram atividade de água (umidade) abaixo de 0,6, pH entre 5,77 e 5,87, teor de gordura e de fenólicos, respectivamente, de 34% e 15 mg de ácido gálico equivalente/g de chocolate. Os produtos foram avaliados sensorialmente por 100 provadores e obtiveram $\geq 75\%$ de intenção de compra. Portanto, o chocolate meio amargo é uma ótima matriz alimentícia para incorporação de probióticos devido a sua composição e características físico-químicas, não sendo necessária a refrigeração do produto para a manutenção dos probióticos durante o período de estocagem. Além disso, o produto não foi alterado sensorialmente após a adição dos micro-organismos probióticos.

Outros alimentos de interesse atual são aqueles contendo prebióticos, os quais foram definidos por Gibson e Roberfroid, em 1995, como componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro: estimulam seletivamente o crescimento e/ou a atividade de certas bactérias do cólon, melhorando a saúde do hospedeiro (COSTA; BORÉM, 2003). Assim, os prebióticos têm sido empregados na elaboração de alimentos funcionais (Tabela 1).

Frutanos são polímeros de frutose que podem se comportar como prebióticos, proporcionando diversos benefícios para a saúde, como: redução dos níveis de lipídeos, triglicerídeos, colesterol, insulina e glicose no sangue, diminuição da duração do trânsito gastrointestinal. Além disso, os frutanos podem ser incorporados a alimentos devido às suas propriedades como emulsionantes, estabilizadores, agentes de gelificação, edulcorantes, entre outros (FIGUEROA ARRIAGA, 2017). Considerando essas propriedades, Figueroa Arriaga (2017) testou formulações de uma massa de pão enriquecida com 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5 e 15% de frutanos de agave (*Agave angustifolia*) como substitutos de açúcar e gordura. As análises microbiológicas mostraram que os pães funcionais apresentaram menor crescimento de mesófilos aeróbios, bolores e leveduras, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus* se comparados ao pão convencional, já que esse último contém maior quantidade de carboidratos simples que podem servir como fonte de carbono para o crescimento microbiano. Além disso, roedores machos e fêmeas submetidos à uma dieta rica em pães contendo frutanos não apresentam efeitos adversos sobre os níveis de glicose no sangue, pressão e taxa de adiposidade. Esses resultados indicam que o uso de frutanos de agave é viável e seguro para a elaboração de alimentos funcionais.

Recentemente, Lima et al. (2017) elaboraram um presunto cru desossado contendo lactulose (dissacarídeo não absorvido pelo trato gastrointestinal, nem hidrolizável pelas enzimas intestinais) como prebiótico. Não foram detectadas alterações físicas, químicas ou microbiológicas oriundas da adição da lactulose; portanto, os parâmetros de qualidade do produto não foram alterados. Assim, é potencialmente viável a utilização da lactulose como prebiótico na elaboração de

presuntos crus desossados com vistas à alegação de produto com propriedade funcional, já que a mesma promove o equilíbrio da microbiota intestinal, aumenta a absorção de minerais, como cálcio e magnésio; reduz os níveis de amônia e triglicerídeos no sangue, bem como, reduz o risco de carcinogênese.

Tabela 1- Alguns produtos elaborados, nos últimos anos (2012-2017), com a adição de ingredientes funcionais, probióticos ou prebióticos.

Produto elaborado	Ingrediente funcional, probiótico ou prebiótico	Referência
Sorvete de ameixa	Fibras de linhaça e <i>Lactobacillus acidophilus</i>	Lamounier et al. (2012)
Doce de Leite	Inulina	Santos et al. (2012)
Barra dietética	Fibras prebióticas	Clinis et al. (2013)
Bolos de laranja e pães	Inulina e oligofrutose	Souza-Borges et al. (2013)
Queijo coalho	<i>Lactobacillus casei</i>	Lima et al. (2014)
Leite fermentado	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> , <i>L. acidophilus</i> e inulina	Maestri et al. (2014)
Pasta de tomate	Chia	Xavier et al. (2014)
Massa fresca	Fibra de laranja	Crizel et al. (2015)
Sorvete	Farinha da casca da jabuticaba	Lamounier et al. (2015)
Pães	Farinha e purê de banana verde	Oliveira et al. (2015)
Biscoitos do tipo <i>cookies</i>	Batata yacon, inulina e frutooligossacarídeos	Rodrigues et al. (2015)
Apresentado	Casca de jabuticaba	Alves et al. (2017)
Bebida de tomate	Cúrcuma	Castro et al. (2016)
Geleia	Aveia	Oliveira et al. (2016)
Bolachas	Aveia, linhaça e pseudofruto de caju	Ortega et al. (2016)
Pães, biscoitos, bolos e massas	Resíduos da produção de vinho	Strapasson (2016)
logurte	Extrato aquoso de soja, <i>S. thermophilus</i> e <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	Teixeira et al. (2016)
Biscoitos do tipo <i>cookies</i>	Quinoa e pigmentos naturais	Bonfietti (2017)
Linguíça	Fibra de casca de abacaxi e fibra de palma forrageira	Días-Velas et al. (2017)
Suco de manga e frutos de palmeira juçara	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Moreira et al. (2017)
Biscoitos	Casca de tangerina	Ojha e Thapa (2017)
Massa do tipo espaguete	Casca de tomate	Padalino et al. (2017)
logurte	Casca de jabuticaba e banana	Pádua et al. (2017)

Fonte: o autor.

PRODUTOS FUNCIONAIS ENRIQUECIDOS COM DIFERENTES MATÉRIAS-PRIMAS

Linhaça e quinoa possuem constituintes com efeitos fisiológicos, como os ácidos graxos (ômega-3 e ômega-6), que são importantes para a prevenção de algumas doenças (CALDERELLI et al., 2010). Já a soja é uma leguminosa rica em proteínas de boa qualidade e fonte de minerais como: cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (TEIXEIRA et al., 2016).

Visando a utilização desses ingredientes para a elaboração de alimentos funcionais, Braga e Andrade Júnior (2015) formularam um hambúrguer de soja à base de quinoa e linhaça e enriquecido com ferro e Vitamina B12, bem como averiguaram sensorialmente o produto obtido. Vários testes foram realizados a fim de chegar à formulação de um produto adequado, com alto teor de proteína (11,1 g) e fibras (9,6 g), e baixos níveis de lipídeos (1,4 g), e condições microbiológicas adequadas (análises de coliformes a 45°C; coliformes a 35°C e *S. aureus*). O produto avaliado nesse estudo representa uma possibilidade de o consumidor aderir a uma dieta rica em alimentos vegetais, processados e com propriedades funcionais para substituir alimentos de origem animal ricos em gorduras saturadas e pobre em fibras.

Lomeu (2015) destaca que o amido resistente, presente na farinha de banana verde (FBV), reduz a resposta glicêmica e a liberação de insulina e melhora o perfil de lipídios em animais. Assim, esse autor avaliou o efeito da ingestão de bebida láctea funcional tipo *shake* desenvolvida a base de FBV, que apresentou boa aceitação entre os provadores que participaram das análises sensoriais. Além disso, o produto se enquadrou nos padrões microbiológicos legais vigentes, estando, portanto, apto para consumo humano. A alegação de funcionalidade do produto foi possível devido à elevada quantidade de fibras alimentares pela presença do amido resistente da banana verde. O produto também forneceu uma quantidade considerável compostos fenólicos, oriundos tanto da FBV quanto do cacau presente na composição do mesmo. O *shake* de banana verde foi fonte de fibras, principalmente as insolúveis, amido resistente e compostos fenólicos, podendo atuar na melhoria da qualidade da alimentação dos consumidores.

A demanda por alimentos livres de glúten se deve ao aumento de pessoas diagnosticadas como celíacas, bem como à uma tendência atual de redução de consumo de glúten por pessoas que buscam uma alimentação saudável (RIBEIRO, 2016). Pensando nesse público, Ribeiro (2016) elaborou uma cerveja sem glúten e com características funcionais, utilizando malte de trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) e o genótipo IAC 576-70 de mandioca (*Manihot esculenta*), que é rico em β -caroteno. Foram desenvolvidas duas formulações de cerveja: a cerveja BC, elaborada com a mandioca IAC 576-70 e o malte de trigo sarraceno, e a cerveja AR, elaborada com as mesmas matérias-primas, tendo como diferença a adição extra de farinha de mandioca durante a fervura para a formação de amido resistente à digestão e benéfico à microbiota intestinal. Ambas as cervejas foram consideradas sem glúten ou com baixo teor de glúten, e apresentaram atividade antioxidante e concentração de fenólicos totais comparáveis àquelas de sucos de fruta e vinho branco. Assim, os dados mostraram que, com um processo cervejeiro adequado, é possível a elaboração de cervejas experimentais utilizando matérias-primas alternativas, e que podem ser ingeridas não apenas por celíacos, mas também por quem busca uma dieta mais saudável.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ALIMENTARES PARA A ELABORAÇÃO DE PRODUTOS FUNCIONAIS

Além de gerarem potenciais problemas ambientais, os resíduos alimentares representam perdas de matérias-primas e energia. Assim, é necessário o reaproveitamento dos resíduos e partes não consumíveis ou

usualmente desprezadas (como cascas, talos e folhas) para minimizar o desperdício e impactos ambientais, obter nutrientes fundamentais para o organismo e gerar produtos com maior valor comercial e nutricional (LEITÃO; LEITÃO, 2015) como massas, biscoitos, bolos, pães e embutidos, entre outros (Tabela 1).

Bennemann et al. (2016) verificaram a aceitabilidade sensorial de *muffins* adicionados de farinha da casca de uva (FCU), obtida das cultivares Ancellotta (FCU-A) e Bordô (FCU-B), bem como determinaram as características microbiológicas da FCU. Os produtos foram elaborados em cinco formulações, segundo o teor de FCU: padrão (sem adição da farinha), adição de 25% ou 50% de FCU-A, adição de 25% e 50% da FCU-B. Não foram obtidos resultados significativos para as análises microbiológicas, garantindo a qualidade e segurança das amostras dentro dos padrões/ estipulados pela ANVISA. A análise sensorial, a partir da opinião de 50 provadores voluntários, mostrou que os *muffins* contendo 25% de FCU-A ou FCU-B tiveram maior aceitabilidade que as amostras contendo 50% das mesmas; e, ainda, a FCU-A obteve maior aceitabilidade em relação a FCU-B. Os autores destacaram que a casca de uva pode ser considerada um potencial ingrediente para o aumento do teor nutricional de *muffins* e similares, podendo ser oferecidos com altas expectativas de aceitação.

Já Rotta et al. (2016) utilizaram a casca do abacate (*Persea Americana*) para a formulação de um chá funcional. Para isso, os autores determinaram a composição química e de minerais, conteúdo de fenólicos totais e de flavonoides, bem como a atividade antioxidante nas cascas *in natura* e desidratada. Similarmente, a atividade antioxidante, conteúdo de fenólicos e flavonoides do chá contendo casca de abacate foram determinadas e comparadas aos resultados obtidos para chás comercializados. Os resultados mostram que na casca de abacate desidratada contém teores maiores de compostos fenólicos e flavonoides que a casca *in natura*. Além disso, o chá formulado a partir dessa casca desidratada apresentou atividade antioxidante superior ou similar àquela obtida para alguns chás comerciais, assim como maior conteúdo de fenólicos e flavonoides. Os autores realizaram também análise sensorial, onde 66% dos 100 provadores avaliados demonstraram uma aceitação ao produto testado.

Kimura et al. (2017) formularam alfajores enriquecidos com diferentes porcentagens (0 a 15%) de um mix desidratado contendo respectivamente 10% e 90% de carcaças de salmão (*Salmo salar*) e tilápia (*Oreochromis niloticus* sp.), bem como avaliaram as características nutricionais, microbiológicas e sensoriais desse produto. Como resultado, os autores detectaram que quanto maior a porcentagem de mix utilizada, maior o teor de proteínas e menor a quantidade de carboidratos presente nos alfajores. As análises microbiológicas mostraram que o produto está dentro dos padrões de qual idade exigidos pela legislação brasileira. Já em relação à análise sensorial, 40% dos 50 provadores voluntários relataram que certamente comprariam os alfajores contendo 50% do mix desidratado. Assim, este experimento mostrou a importância de aproveitar as carcaças de peixes para o enriquecimento nutricional de alimentos, aumentando o teor de proteínas, minerais, aminoácidos essenciais, ácidos graxos poli-insaturados e ômega 3.

Recentemente, Silva (2017) avaliou o potencial de resíduos de polpas de acerola e umbu cajá na elaboração de farinhas alimentícias para a produção de bolos tipo *cupcake*. Os resíduos coletados, as farinhas alimentícias e os

cupcakes foram caracterizados por meio de parâmetros físico-químicos (acidez, pH, sólidos solúveis, vitamina C, lipídios, atividade de água, umidade, cinzas, proteína e carboidratos) e microbiológicos (coliformes a 45°C, *Salmonella*, bolores e leveduras). O processamento dos *cupcakes* totalizou cinco formulações: 5, 10, 15 e 20% das farinhas alimentícias obtidas em substituição parcial da farinha de trigo, e a formulação padrão sem adição de farinha alimentícia. Os resultados da avaliação sensorial mostraram que níveis de até 20% de adição de farinha de resíduo de acerola e umbu cajá apresentaram pontos satisfatórios nos atributos sensoriais avaliados. Assim, as farinhas de resíduos de acerola e umbu cajá podem ser adicionadas em produtos como bolos e similares, reduzindo o desperdício de alimentos e apresentando boa possibilidade de industrialização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos compostos, como vitaminas e minerais, antioxidantes, ácidos graxos insaturados, fibras alimentares, flavonoides, prebióticos e probióticos, são reconhecidos por prevenir ou retardarem o aparecimento de doenças. Por meio das técnicas de Biotecnologia, esses compostos podem ser isolados e inseridos em alimentos para torná-los mais ricos nutricionalmente. Os resíduos alimentares podem ser empregados para agregar valor nutricional a produtos alimentícios, reduzindo impactos ambientais. Assim, os estudos nacionais e internacionais mencionados nesse trabalho de revisão mostram que uma variedade de ingredientes tem sido empregada nos últimos anos para a elaboração de alimentos funcionais. Além disso, os estudos analisados indicam que essa é uma área potencialmente promissora da indústria, pois possibilita a elaboração de alimentos com propriedades benéficas que tenham aceitabilidade perante consumidores, mantendo os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. P. C. et al. Elaboration and acceptability of restructured hams added with jaboticaba skin. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 2, p. 232-238, 2017.
- ARAI, S. Functional food science in Japan: state of the art. **BioFactors**, v. 12, n. 1-4, p. 13-16, 2000.
- ARAYA, H. L.; LUTZ, M. R. Alimentos funcionales y saludables. **Revista Chilena de Nutrición**, v. 30, n. 1, p. 8-14, 2003.
- BASHO, S. M.; BIN, M. C. Propriedades dos alimentos funcionais e seu papel na prevenção e controle da hipertensão e diabetes. **Interbio**, v. 4, n. 1, p. 48-58, 2010.
- BENNEMANN, G. D. et al. Desenvolvimento e aceitabilidade de muffins adicionados de farinha de casca de uva das cultivares Ancelotta e Bordô. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 2, p. 864-874, 2016.

BERTÉ, K. A. S. et al. Desenvolvimento de gelatina funcional de erva-mate. **Revista Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 354-360, 2011.

BONFIETTI, N. F. Desenvolvimento e análise sensorial de cookies de quinoa enriquecidos com pigmentos naturais. **Revista Saúde UniToledo**, v. 1, n. 1, 2017.

BRAGA, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, P. P. Functional soy food based on flaxseed and quinoa and enriched with iron and vitamin B12. **Acta Scientiarum Technology**, v. 37, n. 3, p. 345-351, 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 2, de 07 de janeiro de 2002**. Aprova o regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde. Brasília, DF, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999**. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de Alimentos. Brasília, DF, 1999.

CALDERELLI, V. A. S. et al. Quinoa and flaxseed: potential ingredients in the production of bread with functional quality. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 4, p. 981-986, 2010.

CASTRO, N. L. M et al. Diseño de una bebida potencialmente funcional de tomate (*Lycopersicon esculentum*) con tumeric (*Curcuma longa* Linn). **Cumbres**, v. 2, n. 2, p. 49-55, 2016.

CLINIS, V. et al. Formulación de barra dietética funcional prebiótica a partir de harina de yacón (*Smallanthus sonchifolius*). **Diaeta**, v. 31, n. 142, p. 27-33, 2013.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016.

COSTA, N. M. B.; BORÉM, A. **Biotecnologia e nutrição: saiba como o DNA pode enriquecer os alimentos**. São Paulo: Nobel, 2003.

CRIZEL, T. M. et al. Effects of orange by-product fiber incorporation on the functional and technological properties of pasta. **Food Science and Technology**, v. 35, n. 3, p. 546-551, 2015.

DÍAS-VELAS, J. et al. Influence of the fiber from agro-industrial co-products as functional food ingredient on the acceptance, neophobia and sensory characteristics of cooked sausages. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 2, p. 379-385, 2017.

FIGUEROA ARRIAGA, I. C. **Obtención de un producto de panificación enriquecido con fructanos de *Agave angustifolia* Haw y su evaluación en ratones en crecimiento**. 2017. 96 f. Tesis (Maestría em Ciências em Desenvolvimento

de Productos Bióticos) – Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, 2017.

FUJII, L. H. et al. Elaboração de bebida de extrato de soja sabor morango, pêssego e uva com *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis*. In: OLIVEIRA, A. F.; STORTO, L. J. (Org). **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos**: Resultados de Pesquisas Acadêmicas. v. 3. São Paulo: Blucher, 2017. p. 141-156.

GUSSO, A. P.; MATTANNA, P.; RICHARDS, N. Yacon: benefícios à saúde e aplicações tecnológicas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 912-919, 2015.

KIMURA, K. S. et al. Nutritional, microbiological and sensorial characteristics of alfajor prepared with dehydrated mixture of salmon and tilapia. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 39, n. 1, p. 111-117, 2017.

LAMOUNIER, M. L. et al. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 93-104, 2015.

LAMOUNIER, M. L. et al. Desenvolvimento de sorvete enriquecido com fibras de linhaça e lactobacilos vivos e sua viabilidade. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 57-63, 2012.

LEITÃO, B. R. G. S.; LEITÃO, C. S. S. Sustentabilidade e elaboração de novos produtos através do aproveitamento de resíduo alimentar. **Revista de Produção-Acadêmico Científico do Ciesa**, v. 2, n., 2, p. 97-104, 2015.

LIMA, Í. A. et al. Caracterização física, química e microbiológica de presunto cru desossado adicionado de lactulose. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v20/1981-6723-bjft-1981-67232816.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

LIMA, J. R. et al. Incorporação de *Lactobacillus casei* microencapsulado em queijo tipo coalho. **Revista Ciência & Saúde**, v. 7, n. 1, p. 27-34, 2014.

LOMEU, F. L. R. O. **Bebida láctea funcional tipo “shake” a base de farinha de banana (*Musa spp.*) verde: desenvolvimento, aceitabilidade e efeito no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicada à Saúde) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2015.

MAESTRI, B. et al. Avaliação do impacto da adição de inulina e de maçã em leite fermentado probiótico concentrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 1, p. 58-66, 2014.

MOREIRA, R. M. et al. Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added *Lactobacillus rhamnosus* GG processed by high pressure. **LWT** -

Food Science and Technology, v. 77, p. 259-268, 2017.

NAVARRO-GONZÁLEZ, I.; PERIAGO, M. J. El tomate, alimento saludable y funcional?. **Revista Española de Nutrición Humana y Dietética**, v. 20, n. 4, p. 323-335, 2016.

OJHA, P.; THAPA, S. Quality evaluation of biscuit incorporated with mandarin peel powder. **Scientific Study and Research. Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry**. v. 8, n. 1, p. 19-30, 2017.

OLIVEIRA, C. F. D. et al. Desenvolvimento e caracterização de geleia de laranja enriquecida com aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 3, p. 20-23, 2016.

OLIVEIRA, D. A. S. B. et al. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 699-707, 2015.

ORTEGA, M. et al. Formulación y evaluación de una galleta elaborada con avena, linaza y pseudofruto del caujil como alternativa de un alimento funcional. **Multiciencias**, v. 16, n. 1, p. 76-86, 2016.

PADALINO, L. et al. Functional pasta with tomato by-product as a source of antioxidant compounds and dietary fibre. **Czech Journal of Food Science**, v. 35, n. 1, p. 48-56, 2017.

PÁDUA, H. C. et al. Bolo de leite com sabor banana (*Musa AAB*, subgrupo prata) enriquecido com farinha da casca de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (vell.) Berg.). **Global Science and Technology**, v. 10, n. 1, p. 89-104, 2017.

PINHEIRO, A. C.; CERQUEIRA, M. A.; VICENTE, A. A. Nanotecnologia como ferramenta para produzir novos alimentos funcionais: vantagens e precauções. **TecnoHospital, Revista de Engenharia e Gestão da Saúde**, v. 59, p. 22-25, 2013.

QUERA, R.; QUIGLEY, E. M. M. Small intestinal bacterial overgrowth: roles of antibiotics, prebiotics, and probiotics. **Gastroenterology**, v. 130, n. 2, p. 78-90, 2006.

RIBEIRO, N. J. **Desenvolvimento de cerveja funcional sem glúten a partir da mandioca e do trigo sarraceno**. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

RODRIGUES, M. G. G. et al. Desenvolvimento de cookies adicionados de farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): caracterização química e aceitabilidade sensorial entre portadores de diabetes Mellitus. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 2, p. 219-225, 2015.

ROTTA, E. M. et al. Use of avocado peel (*Persea americana*) in tea formulation:

a functional product containing phenolic compounds with antioxidant activity. **Acta Scientiarum Technology**, v. 38, n. 1, p. 23-29, 2016.

SANTOS, J. P. V.; GOULART, S. M.; RAMOS, A. M. Influência da adição de inulina nas características físico-químicas e sensoriais do doce de leite cremoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 35-40, 2012.

SHINAGAWA, F. B. et al. Grape seed oil: a potential functional food?. **Food Science and Technology**, v. 35, n. 3, p. 399-406, 2015.

SILVA, A. A.; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, 2015.

SILVA, D. A. **Utilização da farinha de resíduos de acerola e umbu cajá na produção de bolo tipo cupcake**. 2017. 89 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2017.

SILVA, M. P. et al. Semisweet chocolate as a vehicle for the probiotics *Lactobacillus acidophilus* LA3 and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BLC1: Evaluation of chocolate stability and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. **LWT - Food Science and Technology**, v. 75, p. 640-647, 2017.

SOARES, B. L. M. **Desenvolvimento de uma bebida funcional a base de caju (*Anacardium occidentale* L.) com *Lactobacillus casei* DN 114-001 livre e microencapsulado**. 2016.163 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SOUSA, R. C. P. et al. Tecnologia de bioprocesso para produção de alimentos funcionais. **Revista Agroambiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 366-372, 2013.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA-NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**, v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

SOUZA-BORGES, P. K. et al. Características químicas, físicas e sensoriais de bolos de laranja e pães adicionados de inulina e oligofrutose. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2837-2846, 2013.

STRAPASSON, G. C. **Caracterização e utilização do resíduo de produção de vinho no desenvolvimento de alimentos com propriedade funcional**. 2016. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

TEIXEIRA, E. M. B.; CIABOTTI, E. D.; TEIXEIRA, G. A. B. Fabricação, avaliação microbiológica e verificação da aceitabilidade do iogurte de extrato aquoso de soja. **Revista Inova Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 38-42, 2016.

XAVIER, D. et al. Elaboração, caracterização físico-química, microbiológica e avaliação sensorial de pasta de tomate enriquecida com chia (*Salvia hispanica* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 2, p. 1603-1617, 2014.