



TAINAH MORAIS BUENO

**EFEITO DO FORNEAMENTO E RESFRIAMENTO EM
BARRAS DE CEREAIS ELABORADAS COM RESÍDUOS DE
UVA E DE JABUTICABA**

LAVRAS - MG

2019

TAINAH MORAIS BUENO

**EFEITO DO FORNEAMENTO E RESFRIAMENTO EM BARRAS DE CEREAIS
ELABORADAS COM RESÍDUOS DE UVA E DE JABUTICABA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador:

Prof^ª. Dra. Fabiana Queiroz

Coorientadora

MSc. Maria Cecília Evangelista Vasconcelos Schiassi

LAVRAS - MG

2019

TAINAH MORAIS BUENO

**EFEITO DO FORNEAMENTO E RESFRIAMENTO EM BARRAS DE CEREAIS
ELABORADAS COM RESÍDUOS DE UVA E DE JABUTICABA**

**EFFECT OF ROASTING AND COOLING ON CEREAL BARS DEVELOPED WITH
GRAPE AND JABUTICABA RESIDUES**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 25 de novembro de 2019.

Dra. Fabiana Queiroz UFLA

MSc. Maria Cecília Evangelista Vasconcelos Schiassi UFLA

Dra. Elisângela Elena Nunes Carvalho UFLA

Orientador:

Prof^a. Dra. Fabiana Queiroz

Coorientadora

MSc. Maria Cecília Evangelista Vasconcelos Schiassi

LAVRAS - MG

2019

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me permitir chegar até aqui.

Aos meus pais, Daniela Alves Morais Bueno e William Silva Bueno, pelo apoio, atenção e amparo nos momentos complicados. Obrigada por permitirem escolher meu caminho e, sem medir esforços, tornar minha escolha possível.

Ao meu amor, Gabriel, pela compreensão, carinho e incentivo em todos os momentos.

À minha irmã, Laís, pela amizade, companheirismo e alegrias proporcionadas.

À Universidade Federal de Lavras, pela estrutura e oportunidade.

À minha orientadora Prof.^a Fabiana Queiroz pelos ensinamentos, dedicação, disponibilidade, paciência, apoio e incentivo à pesquisa.

À minha amiga e co-orientadora Maria Cecília, pela paciência, amizade e colaboração com esta obra.

Aos meus amigos e colegas de aula, pela amizade, incentivo e descontração em todos os momentos durante o caminho percorrido na graduação; em especial à Ana Carolina e Amanda, colegas de casa, curso e vida; e, pelos muitos trabalhos realizados juntos e pelo esforço com que me ajudaram sempre.

Aos demais professores da Universidade Federal de Lavras que de uma maneira bem presente sempre me acompanharam no decorrer de toda a graduação.

Á todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!

“Há um gosto de vitória e encanto na condição de ser simples. Não é preciso muito para ser muito”. (Lina Bo Bardi)

RESUMO

O consumo de barras de cereais tem sido cada vez mais popular em decorrência de sua praticidade e comodidade, além dos requisitos de grande valor funcional e nutricional agregados ao produto. O desenvolvimento de produtos que visem atender estes requisitos, pode ser alcançado utilizando resíduos da indústria de alimentos ricos em compostos bioativos. Neste contexto, o presente estudo visou desenvolver barras de cereais com qualidade sensorial e nutricional utilizando farinha do resíduo de uva ou de jabuticaba avaliando a etapa final do processamento: refrigeração ou forneamento. Foram elaboradas barras de cereais com substituição de 33% da aveia em flocos pelos resíduos (cascas), também foram utilizados aveia em flocos, floco de arroz, açúcar, farelos de arroz, aveia, xarope de glicose e gordura. Para comparar as duas formulações em termos de aceitação sensorial e propriedades nutricionais, foram realizadas análise sensorial, análises físicas (textura e cor) e análise centesimal. Em geral, as barras que obtiveram maior aceitação sensorial foram submetidas ao forneamento, devido sua semelhança com as comerciais, que passam pelo processamento térmico, garantindo um produto seguro. Correlacionando as análises sensoriais com as análises de perfil de textura, nota-se que os consumidores têm grande afinidade por barras com maior coesividade e menor adesividade. As formulações encontram-se dentro da legislação vigente quanto ao padrão de umidade e as formulações com resíduo de jabuticaba podem ser declaradas com alto conteúdo de fibra.

Palavras-chave: Barra de cereais. Resíduos agroindustriais. Aceitação sensorial.

ABSTRACT

The consumption of cereal bars has been increasingly popular due to its practicality and convenience, in addition to the requirements of great functional and nutritional value added to the product. The development of products that meet these requirements can be achieved using waste from the food industry rich in bioactive compounds. In this context, the present study aimed to develop cereal bars with sensory and nutritional quality using grape or jabuticaba flour residue by evaluating the final processing step: refrigeration or furnace. Cereal bars were prepared with substitution of 33% of the flaked oats for the residues (husks), were also used oatmeal, rice flake, sugar, rice bran, oats, glucose and fat syrup. To compare the two formulations in terms of sensory acceptance and nutritional properties, sensory analysis, physical analysis (texture and color) and centesimal analysis were performed. In general, the bars that obtained greater sensory acceptance were submitted to the furnace, due to their similarity with the commercials, which undergo thermal processing, ensuring a safe product. Correlating sensory analysis with texture profile analysis, it is noted that consumers have high affinity for bars with higher cohesiveness and lower adhesion. The formulations are within the current legislation regarding the moisture standard and formulations with jabuticaba residue can be declared with high fiber content.

Keywords: Cereal bar. Agro-industrial waste. Sensory acceptance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de preferência interno de três vias para os atributos sensoriais (cor, aroma, sabor, textura e impressão global).....	26
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes das barras de cereais.....	21
Tabela 2. Valores médios da análise sensorial das barras de cereais e seus respectivos tratamentos.....	26
Tabela 3. Valores médios da determinação instrumental de cor nas amostras de barras de cereais processadas por diferentes processamentos.....	27
Tabela 4. Valores médios da determinação instrumental do perfil de textura (dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade e mastigabilidade) de barras de cereais.....	28
Tabela 5. Valores médios de atividade de água das barras de cereais.....	29
Tabela 6. Valores médios da determinação da composição centesimal de barras de cereais.....	30

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Barra de cereais	11
2.1.1 Histórico	11
2.1.2 Definição	11
2.1.3 Ingredientes das barras de cereais	12
2.2 O Cenário Nacional e Mundial de Barras de Cereais	14
2.3 Aproveitamento de resíduos	15
2.4 Uva	16
2.5 Jabuticaba	17
2.6 Tratamentos	18
2.6.1 Forneamento	18
2.6.2 Resfriamento	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Ingredientes	20
3.2 Métodos	20
3.2.1 Processamento das barras de cereais – 1ª Etapa	20
3.2.2 Análise sensorial – 2ª Etapa	21
3.2.3 Caracterização das barras de cereais – 3ª Etapa	22
3.3 Determinação da composição centesimal	23
3.3.1 Umidade	23
3.3.2 Determinação de resíduo mineral fixo	23
3.3.3 Determinação de proteína bruta	23
3.3.4 Determinação de extrato etéreo	24
3.3.5 Determinação de fibra bruta	24

3.3.6	Carboidratos	24
3.3.7	Valor energético total	24
3.4	Análise estatística	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1	Análise Sensorial	26
4.2	Análises físico-químicas	27
5	CONCLUSÃO	32

1 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos nutritivos e seguros vem crescendo rapidamente, principalmente devido à divulgação de que a ingestão de alimentos balanceados constitui-se na maneira correta de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde, que têm origem, em grande parte, nos erros alimentares.

As novas demandas dos consumidores, por produtos que sejam convenientes no preparo, consumo e descarte, força a indústria alimentícia a realizar adequações ou propor inovação naquilo que oferece aos consumidores (ABRAS, 2012; FIESP, 2010; VENTURA, 2010). Isto se deve à facilidade encontrada para a aquisição de alimentos pré-preparados, prontos e congelados no mercado, bem como às inúmeras opções oferecidas por restaurantes fast food e self-service (MATTOS; MARTINS, 2000).

As barras de cereais atendem a esta tendência e são elaboradas a partir de uma mistura de cereais de sabor agradável. A maior dificuldade de obtenção de uma boa barra de cereal é a combinação dos diversos ingredientes com funcionalidade específica tais como vitaminas, minerais, proteínas, grãos, fibras, agentes espessantes, adoçantes e aromatizantes, e assim, transformá-los em um produto com sabor, textura e aparência aceitável, ao mesmo tempo em que se tenta atingir objetivos nutricionais específicos (LIMA, 2004). No entanto, desenvolver produtos que visem atender estes requisitos, assim como utilizar resíduos para elaboração dos mesmos é de extrema importância, visto que, em todo o mundo são geradas milhões de toneladas de resíduos provenientes de atividades agroindustriais, alguns deles são aproveitados como ração animal ou dispostos no campo, entretanto, a maior parte ainda é descartada sem tratamento, causando danos ao meio ambiente (MAKRIS et al., 2007).

A fabricação de suco de uva resulta em grande quantidade de resíduos, compostos principalmente de engaço e bagaço, podendo representar de 20 a 30% do peso inicial da fruta (YU; AHMEDNA, 2013). As sementes e cascas de uvas contém a maior parte dos componentes fenólicos e por essa razão, o extrato obtido do resíduo da uva vem se tornando cada vez mais popular para o ramo de alimentos funcionais. A casca da jabuticaba representa cerca de 50% do total da fruta sendo descartada na maioria das vezes. A utilização destes subprodutos como matéria-prima no desenvolvimento de produtos alimentícios, aumentando o valor nutricional deste alimento, é uma alternativa rentável (FERREIRA et al., 2012).

Diferentes tratamentos têm sido aplicados nos alimentos, no qual de acordo com Ferrão (2012) e Nunes e Tavares (2019), o objetivo principal do tratamento térmico é causar uma eliminação e/ou inativação de microrganismos e enzimas, tornando o alimento próprio para o

consumo humano e com maior vida útil possível. Durante esse processo, acontecem vários tipos de reações (químicas, bioquímicas e físicas) e essas podem diminuir ou aumentar a qualidade e aceitabilidade do produto e causar perda de funções nutricionais.

Quando a barra de cereal é levada apenas a refrigeração, tem-se como principal função o impedimento da condensação de umidade e, conseqüentemente, algumas reações químicas não ocorrem, assim as substâncias termosensíveis não são degradadas e os teores nutricionais são mantidos constantes.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi desenvolver barras de cereais com qualidade sensorial e nutricional utilizando farinha do resíduo de uva e jabuticaba avaliando os dois tipos de processamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Barra de cereais

2.1.1 Histórico

Desde os primórdios, o homem está em constante evolução com seu estilo de vida, preferências e necessidades. Hoje, procura-se alimentos funcionais e nutritivos, que auxiliam na manutenção de uma dieta equilibrada.

As barras de cereais atualmente estão sendo muito consumidas como lanches intermediários nos intervalos das refeições, por possuírem fibras, o que propicia maior saciedade (GUTKOSKI et al., 2007).

Segundo Salinas (2002), nos últimos estudos com relação aos efeitos da presença ou ausência de fibra na alimentação de humanos demonstraram que entre aqueles que fazem alimentação escassa em fibras existe prevalência maior de constipação, em função da redução do volume das fezes, com atraso do trânsito intestinal, e porque há menor quantidade de bactérias intestinais. A fibra traz respostas fisiológicas, e o indivíduo que consome menos fibra está mais susceptível a problemas de saúde.

2.1.2 Definição

Barras de cereais são produtos multicomponentes, elaboradas a partir da extrusão da massa de cereais que pode ser preparada pela mistura de flocos de arroz, milho, aveia e outros cereais, xarope de glicose e gordura vegetal, com a opção de agregar frutas desidratadas. São alimentos nutritivos de sabor geralmente adocicado, fonte de vitaminas, sais minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (UBERL et al., 2015).

As barras de cereais apresentam formato retangular e tamanho pequeno, que com o passar dos anos tem se modificado, passando de um produto “duro” e crocante para um produto “macio” e mastigável, sendo também oferecido coberto com chocolate. Os consumidores associam as barras a produtos saudáveis e tem no sabor a principal razão de compra. Os atributos sensoriais de aroma, gosto, textura e aparência também foram citados como importantes para influenciar a intenção de compra dos consumidores (MATSUURA, 2005).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as barras de cereais são classificadas como cereais processados, sendo que, especificamente, designa-se como: “produtos obtidos a partir de cereais laminados, cilindrados, rolados, inflados, flocados, extrudados, pré-cozidos, e/ou por outros processos tecnológicos considerados seguros para a

produção de alimentos, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem os produtos. Podem apresentar cobertura, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005).

Sobre a quantidade (massa) das porções de barras de cereais, a Legislação Brasileira leva em consideração o percentual de gordura. A RDC nº 359/2003 (BRASIL, 2003b) prevê porções de 30 g para as barras de cereais com até 10% de gordura e até 150 kcal. A porção passa a ser de 20 g e ter até 100 kcal quando o teor de gordura for superior a 10% (BRASIL, 2003a).

2.1.3 Ingredientes das barras de cereais

2.1.3.1 Aveia em flocos

Na sua composição química são encontradas fibras alimentares, vitaminas do complexo B, vitaminas E, cálcio, fósforo, proteínas e ferro (ARAÚJO, 2008). A aveia possui alto teor de lipídeos e de proteínas, que variam entre 13 a 16% (GUTKOSKI; PEDÓ, 2000), por essa razão tem menor concentração de carboidratos. Devido às diferenças de cultivares, a fibra alimentar varia entre 7,1 e 12,1%, sendo as beta-glicanas, o componente mais importante da fibra solúvel (GUTKOSKI et al., 2017).

Estudos demonstram que se pode reduzir em até 20% o risco de doenças cardiovasculares consumindo apenas 3 g/dia de beta-glicana de aveia, pois ela impede a absorção do colesterol dos alimentos no estômago e no intestino (QUIROGA, 2014). Foi verificado e comprovado pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) que o consumo de beta-glicana reduz os níveis de colesterol no sangue. No Brasil, a ANVISA aprova a alegação de propriedade funcional da beta-glicana de aveia, na qual auxilia na redução da absorção de colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis (BRASIL, 2016).

2.1.3.2 Floco de arroz

Os flocos de arroz são obtidos a base de farinha de arroz, açúcar, malte e sal por meio do cozimento dos grãos de arroz e extrusão a alta temperatura e pressão (DIAS, 2015). De acordo com a matriz utilizada na extrusora os flocos de arroz poderão assumir diferentes formas, podendo ainda, ser acrescido de outros ingredientes, como cacau (MAESTRI, 2012).

O floco de arroz é um produto da classe dos cereais matinais, obtido através do cozimento a vapor do arroz branco, secagem a vácuo e com adicional de ar, seguidos de floculação e tostagem (PEREIRA, 2002).

Os flocos de arroz são compostos por carboidratos, gorduras e fibras, proporcionando crocância aos produtos em que são utilizados (DIAS, 2015).

2.1.3.3 Farelo de arroz

No processo de beneficiamento do arroz, após a retirada da casca, são removidas as camadas mais externas do grão que compreendem pericarpo, tegumento, camada de aleurona e parte do endosperma, dando origem ao farelo. A natureza e composição do farelo de arroz dependem do sistema ou grau de polimento, contaminação com casca e a severidade da parboilização para arroz parboilizado (AMISSAH et al., 2003).

O farelo de arroz é um componente obtido quando removido do endosperma amiláceo no beneficiamento do grão. Nas diferentes etapas do beneficiamento do grão para comercialização podem-se encontrar a seguinte distribuição média: casca 24%, farelo 8 a 10% e arroz polido 68% (OLIVEIRA, 2009).

Ao se observar a composição centesimal das frações de beneficiamento se verifica que o farelo possui os mais elevados teores de proteína (13 a 15%) em relação a 5 a 8% no arroz polido e 3 a 3,5% na casca. O mesmo se verifica com o conteúdo lipídico que perfaz no farelo 15 a 17% contra 0,3 a 0,6% no arroz polido e 0,8% na casca e seus maiores constituintes são os ácidos oléico, linoléico e ácido palmítico. A fibra também é abundante perfazendo 8,5 a 10% (AMATO, 2006).

2.1.3.4 Xarope de Glicose

O xarope de glicose é obtido pela hidrólise do amido e é utilizado como agente controlador da cristalização. Sua doçura é inferior à da sacarose e por isso contribui para um sabor mais leve (CARGILL, 2012). Como o seu peso molecular é menor que a sacarose, contém maior pressão osmótica e assim penetra mais rapidamente no tecido vegetal. As soluções contendo glicose, mesmo em altas concentrações possuem baixa viscosidade.

Em barras, sua consistência pegajosa ajuda na aglutinação dos cereais e na umectância. Pode ser substituída parcialmente por açúcar invertido, melado ou mel, que contribui para o sabor (MORESCO, 2009).

2.1.3.5 Gordura Hidrogenada

As gorduras alimentícias são produtos constituídos fundamentalmente por glicerídeos sólidos a temperaturas de 20 °C. Em barras de cereais a gordura vegetal hidrogenada ajuda a conferir sabor e textura desejáveis aos produtos (CARVALHO, 2008).

A gordura hidrogenada é um produto que passa por um processo de hidrogenação de lipídeos, o qual consiste em saturar as duplas ligações dos ácidos graxos com hidrogênio, dando a necessária plasticidade ao azeite vegetal (SALINAS, 2002).

2.2 O Cenário Nacional e Mundial de Barras de Cereais

As barras de cereais surgiram nos Estados Unidos na década de 80 e entre os anos de 2001 a 2006 acumularam um crescimento de 69%. O sucesso do produto deve-se especialmente à sua praticidade, sendo uma alternativa rápida e prática para satisfazer as necessidades nutricionais e energéticas de diferentes consumidores (CRUZ; RUFFI, 2011). A previsão é crescer 3,9% ao ano até 2023, como resultado da maior preocupação das pessoas em manter a forma física, segundo pesquisa realizada pela Global M&A Partners (GMAP) e publicada pelo Correio Braziliense (2019).

No Brasil, a primeira barra de cereais foi lançada em 1992, no entanto, não foi bem aceita pelo consumidor. O lançamento da barra de cereais no país coube à empresa Nutrimental, que é líder de mercado brasileiro nesse segmento até os dias atuais.

Atualmente, as barras de cereais encontradas no mercado são produzidas basicamente com flocos de aveia, flocos de arroz, granola, flocos de milho e trigo, além das tradicionais frutas como morango, banana, ameixa e uva passa, nas variações com ou sem cobertura de chocolate. A produção de barras de cereais com frutas diferenciadas, traz ao produto um caráter inovador, diferente do que se tem encontrado comercialmente.

Uma pesquisa realizada por Mintel (2018) aponta que mais de um terço dos brasileiros afirmam consumir barras regularmente, sendo metade dos consumidores entre 18 e 24 anos. Os números comprovam que a categoria de snacks e barras caminha em direção a produtos e maior valor agregado. As vendas diminuiram 1% em volume, mas aumentaram 5% em faturamento no último ano.

Segundo Brasil Food Trends (2020) para a alimentação fora do lar, cresce o consumo de produtos em pequenas porções (snacking, finger food), produtos embalados para consumo individual, produtos adequados para comer em trânsito ou em diferentes lugares e situações. Entretanto, essas tendências convergem com as necessidades de saudabilidade e bem-estar,

resultando no aumento da demanda de alimentos convenientes, tais como bebidas à base de frutas, snacks de vegetais, iogurtes etc.

2.3 Aproveitamento de resíduos

Com o aumento no consumo mundial por alimentos, os sistemas de produção cresceram rapidamente juntamente com a busca por estratégias viáveis para utilização dos resíduos gerados durante o processamento desses alimentos.

O destino dado a esses resíduos, tal como é feito, causa um déficit econômico na cadeia produtiva, uma vez que muitos deles são ricos em compostos bioativos, alguns capazes de combater danos oxidativos causados por radicais livres, como é o caso dos antioxidantes – substâncias de elevado valor comercial (MELO et al., 2011).

No Brasil, o desperdício de alimentos ocorre desde a produção até sua comercialização e utilização. De acordo com a convenção ABRAS, em 2017, 10% de todo o desperdício ocorreu ainda na colheita, 50% ocorreu no manuseio e transporte, 30% ocorreu nas centrais de abastecimento – CEASAS – e 10% são diluídos entre supermercados e consumidores. O estudo para utilização de produtos e/ou subprodutos de pouca ou nenhuma utilização comercial e industrial, ou até mesmo dos resíduos industriais servem como base para formulação de novos produtos (LIMA; MARCELLINI, 2006).

A utilização de frações vegetais normalmente desprezadas, como cascas, sementes, talos e folhas, agregando-lhes valor econômico e ambiental, além de valor nutricional, por apresentarem quantidades significativas de fibras alimentares, é interessante ao agronegócio da fruticultura, necessitando de investigação científica e tecnológica que possibilite sua utilização de forma eficiente, econômica e segura (SOUSA et al., 2011).

Dentre os diversos resíduos gerados pela agroindústria, destacam-se as vinícolas, por serem fontes ricas de compostos fenólicos (RUBILAR et al., 2007) e pela expressiva quantidade resultante do processamento, já que a soma deles, bagaço (cascas e sementes), engaço e a borra do processo fermentativo representam, em média, cerca de 30% do volume de uvas utilizadas para a produção vinícola (MAKRIS et al., 2007), o que torna este setor uma fonte promissora de substâncias bioativas naturais. Além das vinícolas, muitos outros resíduos são gerados pelas atividades agroindustriais que podem ser aproveitados na fabricação de geleias, vinhos, sucos, além do consumo *in natura* (BARBOSA et al., 2017).

2.4 Uva

Um cacho de uva constitui-se de duas partes: sendo elas, uma parte herbácea, denominada de engaço e a outra parte canosa, denominada de baga ou grão. As variações podem ocorrer com a variedade da uva e com o estado de sanidade da mesma. O engaço é constituído pelo cacho que sustenta as bagas de uvas. É rico em água, matéria lenhosa, resinas, minerais e taninos (AQUARONE, 2001).

A baga ou grão é formado basicamente de 6 a 12% de casca ou película e em seu interior estão a polpa (85 a 92%) e as sementes (2 a 5%) (AQUARONE, 2001). A casca é rica em antocianinas, microrganismos dentre os quais são responsáveis pela fermentação do mosto, substâncias aromáticas, ácidos e taninos (SACHS, 2001). As sementes representam de 3 a 4% do peso do grão, contendo óleo comestível, taninos, ácidos voláteis e uma substância resinosa. A polpa é a parte mais importante da uva, pois ela que constituirá o mosto. A polpa é rica em água, açúcares, ácidos, minerais e substâncias pécticas, dentre outras (AQUARONE, 2001).

Os compostos presentes na uva, como resveratrol, ácido linoleico, ácido palmítico, entre outros, permanecem no bagaço em maior ou menor quantidade, dependendo do processo de fabricação do vinho. Hoje, grande parte do bagaço produzido pelas vinícolas é desperdiçada. Deste modo, é importante que estes subprodutos sejam explorados, pois apresentam propriedades fitoterápicas de importância para as indústrias farmacêuticas, químicas e de alimentos, permitindo assim agregar valor a este resíduo industrial, que atualmente é descartado (CAMPOS, 2005).

O bagaço de uva representa um importante subproduto da indústria vinícola. Segundo dados da indústria, na produção de 100 litros de vinho branco obtêm-se 31,7 kg de resíduos e na produção de 100 litros de vinho tinto obtêm-se 25 kg de resíduos. Dos mais de 30 kg de resíduos dos vinhos brancos, aproximadamente 20 kg são de bagaço. Já dos 25 kg de subproduto dos vinhos tintos, aproximadamente 17 kg são de bagaço. Hoje, estes subprodutos estão sendo utilizados como ração animal e como adubo de vinhedos, beneficiando os sistemas agrícolas familiares e por outro lado permitindo às vinícolas “se livrarem” pela doação ou mesmo venda de um material poluente, sendo que o acúmulo desses subprodutos pode vir a tornar-se um sério problema ambiental (AGRONEGÓCIO, 2013).

A produção de uvas no Brasil está dividida em dois grupos: um formado por uvas finas ou europeias e outro, por uvas comuns, rústicas ou americanas, que apresentam características diferenciadas. As uvas finas são utilizadas para a elaboração de vinhos finos ou para mesa e apresentam custo de produção mais elevado. Já as uvas rústicas, podem ser utilizadas para

elaboração de sucos, vinho de mesa e para consumo *in natura*. De modo geral, apresentam alta produtividade, resistência às principais doenças fúngicas e, ainda, adaptam-se bem a regiões de clima tropical e subtropical (CAMARGO; MAIA, 2008).

Schott (2011) utilizou a casca da uva para obtenção de farinha, ricas em fibras, com a finalidade de elaborar biscoito tipo cookie. Este autor observou que é possível o uso de resíduos industriais como co-produtos em alimentos já inseridos no mercado, assim como, oferecer ao consumidor alimentos com propriedades benéficas à saúde.

2.5 Jabuticaba

A jabuticaba apresenta um considerável valor nutricional, possuindo alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo, e principalmente compostos fenólicos, os quais apresentam elevado potencial benéficos à saúde. A maior parte de compostos fenólicos da jabuticaba encontra-se em sua casca, assim, deve-se buscar alternativas para a utilização desta fração a fim de aproveitar suas propriedades antioxidantes (TEIXEIRA, 2011).

Em média, a casca corresponde a 26,86%, a polpa 63,32% e a semente 9,8% do fruto total (ARAÚJO et al., 2010). A principal limitação é a sua alta perecibilidade, causada por mudanças rápidas da aparência, decorrentes de uma perda intensa de água, deterioração fisiológica e microbiológica, além de fermentação da polpa (DONADIO, 2000).

A casca da jabuticaba apresenta-se como alternativa viável na obtenção de corantes, pois se trata de uma boa fonte de pigmentos antociânicos por apresentar altos teores desses compostos bioativos. Ao se comparar com as outras frações do fruto, a casca da jabuticaba apresenta maior teor de fibras alimentares e sais minerais. Além de cumprir sua função básica que é colorir, pode ainda trazer o benefício de suas propriedades funcionais e nutricionais (ZICKER, 2011).

As cascas de jabuticaba são utilizadas como adstringente, contra diarreia e irritações da pele, antiasmática, anti-inflamatória (nas inflamações dos intestinos) e em casos de hemoptise (REYNERTSON et al., 2006). Estudos recentes afirmam que a casca de jabuticaba mostrou efeitos antiproliferativos contra leucemia e câncer de próstata (LEITE LEGATTI et al., 2012). Uma vez que a maior parte destes componentes se encontram na casca da fruta, observa-se a importância de desenvolver produtos que permitam a utilização da mesma (ASCHIERI; ASCHIERI; CARVALHO, 2006; TEIXEIRA, 2011).

Lamounier et al. (2015) utilizaram a casca da jabuticaba para fazer farinha, que são ricas em fibras, e utilizaram para elaboração de sorvetes. Estes autores observaram que o enriquecimento da farinha da casca de jabuticaba proporciona aos gelados comestíveis a elevação no valor nutricional sem afetar as características sensoriais ao nível de 5% de adição.

2.6 Tratamentos

A perda de nutrientes devido ao processamento era pouco estudada, porém essa realidade mudou e hoje é bastante estudado, uma vez que, existem processos que podem ser considerados convenientes do ponto de vista tecnológico, mas provocam perdas de nutrientes maiores que as desejadas (ORDÓÑEZ, 2005).

Várias operações unitárias, em especial as que não envolvem calor, não interferem significativamente na qualidade nutricional dos alimentos. O processamento térmico, porém, pode ser considerado a maior causa das alterações nutricionais de um alimento, destruindo alguns tipos de vitaminas termolábeis, entre elas a vitamina C, sendo considerada instável ao calor (FELLOWS, 2019).

2.6.1 Forneamento

Fornear e assar utilizam de ar aquecido para alterar a qualidade sensorial dos alimentos. A nomenclatura difere no uso comum: forneamento é normalmente aplicado para alimentos à base de farinha ou frutas; e assamento, para carnes, nozes e hortaliças. Um objetivo secundário de assar é a conservação do produto pela destruição de microrganismos e pela redução da atividade de água na superfície do alimento. Entretanto, a vida útil da maioria dos alimentos assados é curta, a menos que seja aumentada por refrigeração ou embalagem (PAULA; ANDRADE; OLIVEIRA, 2014).

Além dessas alterações, esse tipo de processamento pode também melhorar sua palatabilidade e aumentar a gama de sabores, aromas, texturas em alimentos a partir de matérias-primas similares. O assamento também destrói enzimas e microrganismos e reduz, em alguma extensão, a atividade de água no alimento (FELLOWS, 2006).

Após o forneamento, o produto pode ser deixado para esfriar à temperatura ambiente ou levado em refrigeração para cessar a reação e com isso, não desenvolver sabores e textura indesejáveis.

2.6.2 Resfriamento

A barra de cereal depois de enformada se apresenta ainda mole, e com umidade não uniformemente distribuída, desta forma não pode ser embalada imediatamente, devendo passar pelo processo de resfriamento.

O frio conserva o alimento pela inibição total ou parcial dos principais agentes causadores de alterações: atividade microbiológica, enzimática e metabólica dos tecidos animais e vegetais após sacrifício e colheita. A aplicação do frio pode ocorrer pelo resfriamento ou congelamento do produto fresco ou processado (ORDÓÑEZ, 2005).

A refrigeração do produto ocasionará pouca ou nenhuma perda de compostos sensoriais ou nutricionais. Enquanto o congelamento causa mudanças em pigmentos, aromas e componentes nutricionais importantes (FELLOWS, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Planta Piloto de Processamento de Produtos Vegetais e no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

3.1 Ingredientes

Para elaboração das barras de cereais foram utilizados resíduos (cascas) de uva ou jabuticaba, estes foram obtidos de uma vinícola e indústria processadora de jabuticaba, respectivamente, e em relação a prevenção de contaminação química dos produtos, os resíduos das frutas seguiram rigorosamente a legislação vigente em relação ao uso de produtos químicos. Para evitar resíduos dos produtos químicos as cascas das frutas foram lavadas em abundância com água potável para completa remoção de qualquer resíduo da higienização. Foi utilizado hipoclorito de sódio devidamente registrado pelo Ministério da Saúde.

Os procedimentos de higiene adotados nos produtos *in natura* e processados desde o preparo até a distribuição aos voluntários da pesquisa seguiram rigorosamente as boas práticas de fabricação dispostas na Cartilha de Boas Práticas para Serviços de Alimentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – Resolução RDC no 216-2004 e no Codex Alimentarius: Higiene dos Alimentos – Termo Cooperação no 37 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Organização Mundial de Saúde, 2006.

Além das cascas das frutas foram utilizados os seguintes ingredientes que são divididos em duas classes: a) secos, sendo eles, a aveia em flocos, o floco de arroz, o açúcar e farelos de arroz e aveia; b) ligantes, sendo eles, o xarope de glucose e a gordura hidrogenada.

3.2 Métodos

3.2.1 Processamento das barras de cereais – 1ª Etapa

Inicialmente, as cascas das uvas e das jabuticabas foram dispostas separadamente em bandejas e submetidas ao processo de desidratação em estufa com circulação de ar forçada, a 65 °C por 72 horas. Posteriormente, o material foi resfriado, triturado em liquidificador até a obtenção da farinha e peneirado. Em seguida foi embalado hermeticamente, identificado e armazenado até o momento de utilização.

Foram elaboradas 4 formulações de barras de cereais, baseadas na formulação padrão com substituição de 33% da aveia em flocos pelos resíduos de uva ou de jabuticaba. Os ingredientes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes das barras de cereais.

Ingredientes	Quantidades		
	Formulação Padrão	Formulações 1 e 2	Formulações 3 e 4
Ingredientes Secos			
Aveia em flocos (g)	52,5	35	35
Flocos de arroz (g)	25	25	25
Farelo de aveia (g)	5	5	5
Farelo de arroz (g)	5	5	5
Açúcar (g)	25	25	25
Ingredientes Ligantes			
Gordura hidrogenada (g)	8	8	8
Xarope de Glicose (g)	100	100	100
Farinhas dos resíduos			
Farinha do resíduo de uva (g)	0	17,5	0
Farinha do resíduo de jabuticaba (g)	0	0	17,5

Os ingredientes secos foram misturados e reservados. Os agentes ligantes foram aquecidos no fogão a 95 °C por 10 minutos. Todos os ingredientes foram misturados e separados em duas receitas, então foram moldados em assadeira. Cada uma das formulações resultou em uma receita de 220,5 g de barra de cereais. Para realização da análise sensorial, foram feitas sete receitas para as formulações 1 e 2 e sete receitas para as formulações 3 e 4.

A separação em duas receitas deu-se porque cada uma das formulações, foram submetidas à diferentes processamentos, a) refrigeração a 9 °C por 20 minutos e b) forneamento a 180 °C por 20 minutos. Em seguida, as barras foram cortadas e acondicionadas individualmente em embalagens de filme flexível, armazenadas em lugar seco e arejado e à temperatura ambiente. Por fim, foram desenvolvidas quatro formulações: F1, barra de cereal com farinha do resíduo da uva levada ao resfriamento; F2, barra de cereal com farinha do resíduo da uva levada ao forneamento; F3, barra de cereal com farinha do resíduo da jabuticaba levada ao resfriamento e F4, barra de cereal com farinha do resíduo da jabuticaba levada ao forneamento.

3.2.2 Análise sensorial – 2ª Etapa

O teste foi realizado com 100 participantes, 63 mulheres e 37 homens, entre eles estudantes e funcionários do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (DCA/UFLA), com idade variando entre 18 e 60 anos. Os provadores foram selecionados com base em seu consumo regular de barras de cereais.

Os participantes da pesquisa, foram abordados ao acaso, e informados sobre os objetivos do estudo, dos procedimentos, dos possíveis desconfortos, riscos e benefícios da pesquisa e aqueles que concordaram com os seus termos foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento (Anexo A). Os provadores foram orientados de que não necessitavam ingerir todas as amostras e que a qualquer momento poderiam se recusar a continuar a análise, sem qualquer tipo de prejuízo.

Para a avaliação sensorial, as amostras foram servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL, codificados com números de três dígitos e apresentados aos provadores de forma balanceada e aleatorizada, juntamente com água mineral (MACFIE et al., 1989). Cada participante fez a avaliação sensorial de 10 g aproximadamente de cada uma das amostras de barras de cereais e aos provadores foi solicitado a avaliação dos atributos sensoriais (cor, sabor, aroma, consistência e impressão global) utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei extremamente; 9 = gostei extremamente). A intenção de compra foi avaliada utilizando uma escala hedônica de 5 pontos (5= certamente compraria; 1= certamente não compraria) pois objetiva-se determinar o quanto os mesmos gostaram ou desgostaram do produto (Teste de aceitação) (STONE; BLEIBAUM; THOMAS, 2012). O questionário se encontra no Anexo B.

A análise sensorial foi realizada de acordo com o Comitê de Ética local, número de aprovação: 2.984.770.

3.2.3 Caracterização das barras de cereais – 3ª Etapa

Nesta etapa, as barras de cereais foram caracterizadas e as seguintes análises foram realizadas em triplicata:

3.2.3.1 Análise colorimétrica

A determinação da cor foi realizada em colorímetro (modelo CM5, Konica Minolta Spectrophotometer, São Paulo, SP, Brasil), operando no sistema CIELab, para medir os parâmetros L^* , C^* e h^* , segundo Gennadios et al. (1996). A coordenada L^* representa quanto mais clara ou mais escura é a amostra, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca); C^* indica pureza ou intensidade da cor e h^* representa a tonalidade. Com placa branca padrão foi calibrado, seguindo as instruções do fabricante.

3.2.3.2 Verificação do perfil de textura

As mensurações do perfil de textura (TPA) foram determinadas utilizando texturômetro (TAXT2i, Stable Micro Systems, Goldaming, England) previamente calibrado com peso de 5 kg. As dimensões das amostras analisadas foram padronizadas em: 20 mm de largura, 20 mm de comprimento e 8 mm de altura. Para a realização dos testes as condições de medidas foram padronizadas em: I) velocidade de pré-teste, teste e pós-teste de 2 mm/s; II) distância de compressão de 12,25 mm; III) compressão axial de 50% do tamanho de cada amostra em dois ciclos consecutivos com 10 segundos entre eles; e IV) sonda cilíndrica de aço inox de 36 mm de diâmetro (P/36R).

Os parâmetros analisados foram: dureza, coesividade, elasticidade, adesividade e mastigabilidade. A coleta de dados e a construção das curvas de TPA foram realizadas pelo programa *Exponent Lite Express* (versão 5.1).

3.2.3.3 Atividade de água

A determinação de atividade de água foi realizada utilizando o equipamento Aqualab (3TE model, Decagon Devices, São José dos Campos, SP, Brasil) em $25 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$.

3.3 Determinação da composição centesimal

A composição centesimal das barras de cereias foram avaliadas em triplicata. As análises realizadas foram: umidade (método N° 967.08), cinza (método N° 94205), proteína (método N° 988.05), lípido (método N° 2003.06) e teor de fibra bruta (método n° 958.06) de acordo à metodologia descrita pela Association of Official Analytical (AOAC, 2005).

3.3.1 Umidade

A umidade foi determinada por método gravimétrico, onde foi empregado a amostra foi seca em estufa ventilada à temperatura de 105°C , até a obtenção de peso constante, e os resultados foram expressos em g de água/100 g de matéria integral (%).

3.3.2 Determinação de resíduo mineral fixo

O teor de cinzas ou resíduo mineral fixo foi analisado pelo método gravimétrico, no qual consiste na incineração em mufla a 550°C , até peso constante. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de cinza na matéria integral.

3.3.3 Determinação de proteína bruta

A porcentagem de proteína bruta foi determinada através do teor de nitrogênio, por destilação em aparelho Microkjedahl. Considerando que uma proteína de alto valor biológico apresenta 16% de nitrogênio, foi utilizado para cálculo do teor de proteína o fator de conversão 6,25. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de proteína em matéria integral.

3.3.4 Determinação de extrato etéreo

Foi utilizado o método de extração contínua em aparelho de “Soxhlet”, utilizando-se como solvente o éter etílico. O cálculo da diferença, entre o peso do reboiler com o extrato etéreo, após evaporação do solvente, e o peso do reboiler vazio, fornecerá a quantidade lipídica. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de extrato etéreo na matéria integral.

3.3.5 Determinação de fibra bruta

A fração fibra foi determinada segundo o método gravimétrico, após digestão em meio ácido. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de fibra em matéria integral.

3.3.6 Carboidratos

Os níveis de carboidratos foram calculados usando a seguinte fórmula: $100 - (\text{umidade} + \text{lipídio} + \text{proteína} + \text{cinza} + \text{fibra bruta})$. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de carboidrato em matéria integral.

3.3.7 Valor energético total

O valor energético total foi estimado utilizando os fatores de conversão de 4 kcal g^{-1} para conteúdo de proteína ou carboidrato e 9 kcal g^{-1} para o conteúdo de lipídio:

Valor energético da barra (kcal) = $4 \times (\text{g de proteína} + \text{g de carboidratos}) + 9 \times (\text{g de lipídios})$. Os resultados foram expressos em quilocalorias (kcal).

3.4 Análise estatística

Os resultados foram avaliados pela análise de variância (ANOVA) e teste de média (*Tukey*, $p \leq 0,05$) utilizando o software SensoMaker v. 1.8 (PINHEIRO; NUNES; VIETORIS, 2013). Para melhor compreender a diferenciação entre as formulações, os dados de aceitação sensorial foram analisados por análise multivariada, empregando o mapa de preferência interno obtido por PARAFAC por meio do software Sensomaker v. 1.8 (PINHEIRO et al., 2013).

O mapa de preferência interno foi organizado por meio de uma matriz de i linhas (4 amostras), j (100 consumidores) e k atributos sensoriais (cor, aroma, sabor, consistência e impressão global (NUNES et al., 2011)).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Sensorial

Os parâmetros avaliados na análise sensorial foram cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Na Tabela 2 tem se os valores médios para as características sensoriais das barras de cereais dos parâmetros avaliados em que as amostras diferiram entre si ao nível de 5% (sabor e Impressão global).

Com o propósito de representar a distribuição dos 100 consumidores (vetores), as 4 formulações (quadrados) e os atributos sensoriais avaliados (círculos), foi gerado o mapa de preferência interno de três vias (Figura 1), obtido por meio da análise de fatores paralelos (PARAFAC).

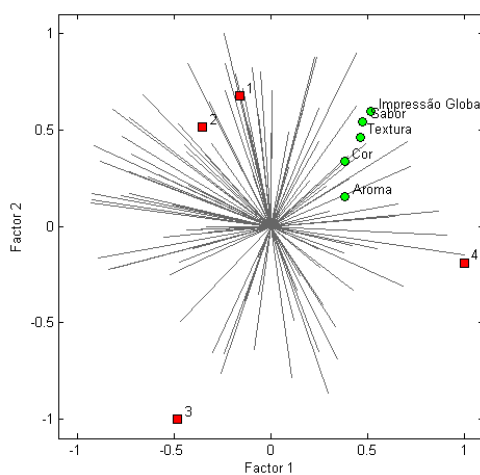
Tabela 2. Valores médios da análise sensorial das barras de cereais e seus respectivos tratamentos.

Formulações	Sabor	Impressão Global
F1	6,41 ± 1,78 ^{ab}	6,36 ± 1,61 ^a
F2	7,07 ± 1,33 ^b	6,93 ± 1,26 ^b
F3	5,85 ± 2,05 ^a	6,15 ± 1,64 ^a
F4	5,84 ± 1,98 ^a	6,14 ± 1,60 ^a

Os valores médios com letras comuns na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 (farinha de casca de uva, freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).

Fonte: Do autor (2019).

Figura 1. Mapa de preferência interno de três vias para os atributos sensoriais (cor, aroma, sabor, textura e impressão global). F1 (farinha de casca de uva freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).



Fonte: Do autor (2019).

Para os atributos de cor que variou entre 5,65 (F3) e 6,06 (F2), de aroma que variou entre 5,99 (F3) e 6,42 (F2) e de textura que variou entre 6,53 (F1) e 7,01 (F2), não foram encontradas diferenças significativas. Conforme apresentado na tabela de média as formulações apresentaram notas variando entre os termos hedônicos “indiferente” a “gostei moderadamente”.

De acordo com a tabela de média (TABELA 2) e com o PARAFAC (FIGURA 1) é possível confirmar que todas as formulações foram bem aceitas. As formulações F3 e F4, com jabuticaba obtiveram notas menores e isso pode ser explicado pela temporalidade e sazonalidade da fruta, uma vez que não é conhecida por todos os estados brasileiros.

De maneira geral, em relação à impressão global, a formulação F2 obteve notas mais altas, pelo fato de se assemelhar com as barras de cereais comerciais. Essas barras de cereais, antes de serem comercializadas, são levadas ao forneamento para oferecer um produto seguro ao consumidor por meio da destruição de microrganismos e com maior vida útil através da inativação de enzimas pela alta temperatura.

4.2 Análises físico-químicas

Os resultados da análise de cor instrumental das amostras e dos dois tipos de processamento estão apresentados na Tabela 3. Verifica-se que as amostras diferiram entre si ao nível de 5% em todos os parâmetros avaliados.

Tabela 3. Valores médios da determinação instrumental de cor nas amostras de barras de cereais processadas por diferentes processamentos.

Formulações	L*	C*	h*
F1	47,66 ± 1,42 ^c	15,85 ± 0,19 ^b	70,16 ± 0,64 ^b
F2	44,81 ± 1,17 ^{bc}	15,83 ± 0,82 ^b	69,18 ± 0,48 ^b
F3	43,49 ± 0,51 ^{ab}	12,16 ± 0,53 ^a	68,46 ± 1,28 ^b
F4	40,28 ± 2,17 ^a	11,14 ± 1,12 ^a	65,41 ± 1,32 ^a

Os valores médios com letras comuns na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 (farinha de casca de uva, freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).

Fonte: Do autor (2019).

Em geral, as formulações apresentaram uma luminosidade (L*) média, característico de barras de cereais. Em relação ao parâmetro C* e h* pode-se observar uma tonalidade de cor mais clara e intensidade da cor predominante. A formulação 4 apresentou os menores valores

para os parâmetros de cor L* (40,28), C* (11,14) e h* (65,41) sendo caracterizada por ser uma amostra com baixa luminosidade.

Para o parâmetro L* a formulação F1 apresentou resultados superiores à F4, uma vez que a quantidade de antocianinas na uva é muito menor que na jabuticaba como comprovado por Lima (2009) e Kuskoski et al. (2006), isto levou as formulações com jabuticaba (F3 e F4) apresentarem uma tonalidade mais escura.

Na tabela 4 estão apresentados os valores médios para os dados de textura encontrados nas formulações de barras de cereais.

Tabela 4. Valores médios da determinação instrumental do perfil de textura (dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade e mastigabilidade) de barras de cereais.

Parâmetros	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Dureza (N)	15,05 ± 0,94 ^a	18,6 ± 10,36 ^{ab}	22,79 ± 4,79 ^b	18,98 ± 0,69 ^{ab}
Adesividade (N/s)	0,39 ± 0,02 ^b	0,15 ± 0,06 ^a	0,28 ± 0,10 ^{ab}	0,17 ± 0,05 ^a
Elasticidade (mm)	0,31 ± 0,02 ^a	0,30 ± 0,07 ^a	0,30 ± 0,10 ^a	0,21 ± 0,02 ^a
Coesividade	0,16 ± 0,01 ^a	0,25 ± 0,02 ^b	0,20 ± 0,01 ^a	0,20 ± 0,02 ^a
Gomosidade (N/mm)	1,10 ± 0,13 ^a	4,58 ± 3,76 ^a	4,87 ± 1,32 ^a	3,72 ± 0,16 ^a
Mastigabilidade (N/mm)	0,31 ± 0,06 ^a	1,23 ± 1,32 ^a	1,90 ± 0,49 ^a	0,79 ± 0,08 ^a

Os valores médios com letras comuns na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 (farinha de casca de uva, freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).

Fonte: Do autor (2019).

A dureza está diretamente relacionada à força máxima aplicada no primeiro ciclo da compressão da amostra. A adesividade é uma força negativa resultado de um trabalho exercido para superar a atração entre o alimento e a sonda. Elasticidade é a capacidade que o material tende a retornar sua forma original quando submetida a uma deformidade. Coesividade é a razão entre o trabalho realizado no segundo ciclo em relação ao trabalho realizado no primeiro ciclo. Mastigabilidade é o trabalho necessário para mastigar uma amostra (CHEN, 2013; OLIVEIRA, 2016).

Os parâmetros de elasticidade, gomosidade e mastigabilidade não apresentaram diferença significativa assim como também foi observado no estudo de Damasceno (2017) ao avaliarem barra de cereal enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis*. Para o parâmetro de dureza foi observado que o uso de uva no processo deu origem às barras de cereais (F1 e F2) com menor dureza. Para o parâmetro coesividade, a formulação F2 obteve o maior valor, sendo a única com diferença significativa (5%). Valores próximos de dureza (12,17 N; 17,36 N; 19,06

N) foram encontrados por Damasceno et al., no uso de biomassa de *Spirulina platensis* para enriquecimento de barra de cereal.

As formulações (F2 e F4) que passaram por forneamento apresentaram menor adesividade quando comparadas àquelas que passaram apenas pelo resfriamento (F1 e F3). Os parâmetros de textura variaram significativamente para as diferentes amostras o que provavelmente refletiu em diferenças sensoriais para as diferentes barras de cereais.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores de atividade de água das formulações.

Tabela 5. Valores médios de atividade de água das barras de cereais.

Parâmetro	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
A_w	$0,690 \pm 0,004^c$	$0,572 \pm 0,015^a$	$0,649 \pm 0,016^b$	$0,568 \pm 0,020^a$

Os valores médios com letras comuns na mesma linha indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 (farinha de casca de uva, freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).

Fonte: Do autor (2019).

Freitas (2005), estudando a estabilidade de barras de cereais durante a estocagem, relatou que a A_w tendeu a variações com nível próximo a 0,64. O presente trabalho encontrou valores semelhantes para as formulações levadas ao resfriamento. Para qualquer tipo de bactéria, o valor mínimo de atividade de água requerido para o crescimento é de 0,75 (bactérias halófilas), enquanto que as leveduras osmófilas e fungos xerófilos são capazes de se desenvolver em atividade de água de 0,61 e 0,65, respectivamente (EVANGELISTA, 2003; SILVA, 2000). Considerando que os produtos foram armazenados corretamente e não ficaram expostos a nenhum tipo de contaminação microbiológica, as formulações F1, F2 e F4 podem ser consideradas seguras para consumo, pois não se encontra em nenhuma faixa de atividade de água citada acima, enquanto a formulação F3 encontra-se nessa faixa e não pode ser considerada segura, considerando apenas este critério.

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados das análises das formulações quanto a sua composição centesimal.

Tabela 6. Valores médios da determinação da composição centesimal de barras de cereais.

Composição	Formulação			
	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	10,21 ± 0,62 ^b	9,89 ± 0,39 ^b	7,64 ± 0,47 ^a	6,52 ± 0,91 ^a
Extrato Etéreo (%)	3,14 ± 0,73 ^b	2,52 ± 0,37 ^{ab}	1,64 ± 0,16 ^a	2,83 ± 0,66 ^{ab}
Proteína (%)	0,62 ± 0,09 ^b	0,76 ± 0,04 ^c	0,55 ± 0,02 ^b	0,43 ± 0,01 ^a
Fibra (%)	1,60 ± 0,06 ^a	2,10 ± 0,20 ^a	6,39 ± 1,00 ^b	6,21 ± 1,22 ^b
Cinza (%)	0,91 ± 0,05 ^a	0,93 ± 0,02 ^a	0,94 ± 0,08 ^a	0,81 ± 0,05 ^a
Carboidrato (%)	84,33 ± 0,63 ^b	83,00 ± 1,49 ^{ab}	82,93 ± 1,37 ^{ab}	83,14 ± 1,55 ^{ab}
Valor Energético (kcal)	368,06 ± 1,72 ^a	357,72 ± 0,67 ^a	384,68 ± 14,76 ^a	359,75 ± 6,83 ^a

Os valores médios com letras comuns na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey. F1 (farinha de casca de uva, freezer), F2 (farinha de casca de uva, forno), F3 (farinha de casca de jabuticaba, freezer), F4 (farinha de casca de jabuticaba, forno).

Fonte: Do autor (2019).

De acordo com a Resolução nº263/2005 da ANVISA, produtos à base de cereais devem apresentar um limite máximo de umidade de 15%, sendo observado, portanto, que ambas as barras de cereais estão dentro da legislação. O uso de uva nas formulações (1 e 2) deu origem às barras de cereais com maior umidade. Quanto ao teor de extrato etéreo notou-se diferença significativa entre as formulações levadas ao resfriamento (F1 e F3). Os valores médios de cinza variaram de 0,81 a 0,95% e não apresentaram diferença significativa.

A formulação com maior teor de proteína foi a com presença de uva e que foi levada ao forneamento (F2), enquanto as que foram levadas ao resfriamento (F1 e F3) não diferenciaram significativamente entre si. A formulação com jabuticaba e que foi levada ao forneamento (F4) apresentou menor teor de proteína e isso pode ser explicado pelo fato de que, o resíduo de jabuticaba apresenta menor teor de proteína quando comparado ao resíduo da uva como mostra Zago (2014), Oliveira (2009) e Lamounier (2015). O mesmo acontece para fibras, no qual o seu teor é maior no resíduo de jabuticaba do que no resíduo de uva, o que resultará em barras de cereais de jabuticaba com maior teor de fibras e essa tendência foi encontrada neste estudo. As formulações compostas por jabuticaba (F3 e F4) apresentaram maior teor de fibra quando comparado com as formulações compostas por uva (F1 e F2).

Segundo a Resolução RDC nº 54/2012, as formulações com resíduo de jabuticaba (F3 e F4) possuem alto conteúdo de fibra, no qual a quantidade mínima é de 6 gramas de fibra por 100 gramas do alimento e podem ser declaradas como fonte de fibra.

Quanto ao teor de carboidratos, a única formulação que apresentou diferença significativa foi a com uva e resfriamento (F1). As demais formulações (F2, F3 e F4) não

diferenciaram significativamente entre si. Em relação ao valor energético, as formulações não apresentaram diferença significativa (5%). Um estudo feito por Silva (2016), mostrou que barras alimentícias feitas com farinha de marolo apresentaram valor energético acima do encontrado neste estudo.

5 CONCLUSÃO

Neste contexto, notou-se que utilização de resíduos da casca de uva e de jabuticaba em barras de cereais é uma alternativa viável pois apresentou significativa aceitação pelos consumidores, na qual todas as formulações foram bem aceitas. As formulações com jabuticaba, F3 e F4, receberam notas menores por conta da temporalidade e sazonalidade da fruta, uma vez que não é conhecida por todos os estados brasileiros. De maneira geral, as barras mais aceitas foram aquelas levadas ao fornecimento elaboradas com farinha da casca de uva, pela sua semelhança com as comerciais, que passam pelo processamento térmico para apresentar um produto seguro. As formulações encontram-se dentro da legislação vigente quanto ao padrão de umidade e as formulações com resíduo de jabuticaba (F3 e F4) podem ser declaradas como fontes de fibras pelo seu alto conteúdo de fibra.

Desta forma, foi possível observar que o aproveitamento de resíduos industriais como ingredientes ou co-produtos é bastante vantajoso, além de encontrar meios para sanar a grande questão relacionada ao fornecimento de alimento saudáveis.

REFERÊNCIAS

- ABRAS. **Congelados aquecem economia**. 2012. Disponível em: www.abras.com.br/clipping.php?area=16&clipping=30892 . Acesso em: 10 de set. de 2019.
- AGRONEGÓCIO: **Pesquisa indica uso de resíduo de uva**. Correio Riograndense, Caxias do Sul, ano 96, ed. 4907, out. 2004.
- AMISSAH, J. G. N.; ELLIS, W. O.; ODURO, I.; MANFUL, J. T. Nutrient composition of bran from new rice varieties under study in Ghana. **Food Control**, v. 14, p. 21.24, 2003.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. (W. Horwitz & G. Latimer, Eds.) (18th ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International, 2005.
- AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. de A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Blucher, v. 4, 2001.
- ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; LIMA, H. C.; CHITARRA, A. B. Alterações físicas e químicas do fruto da jaboticabeira (*Myrciaria jaboticaba* Berg cv. Sabará) durante seu desenvolvimento. **Revista Verde**, v. 5, n. 2, p. 109.116, 2010.
- ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. di P.; BOTELHO, R. B. A; BORGIO, L. A. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Editora Senac-DF, 2008.
- ASCHIERI, D. P. R.; ASCHIERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. Caracterização da farinha de bagaço de jaboticaba e propriedades funcionais dos extrusados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 897-905, 2006.
- BARBOSA, M. **Na onda da barra. Com uma gestão alternativa e um produto campeão de vendas, nutrimental afasta a crise e volta a ser uma empresa saudável**. 2001. Disponível em: http://www.terra.com.br/istoedinheiro/224/negocios/224_na_onda_da_barra. Acesso em: 29 de mai. 2019.
- BARBOSA, P. S., ANDRADE, E. S., JESUS, J. H., BRONDANI, F. M. M., & VIEIRA, R. Análise e quantificação do teor alcoólico do fermentado artesanal de jaboticaba. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**. 2017.
- BERNUSSI, A.L.M. **Efeito da combinação do assamento convencional e energia de microondas na qualidade tecnológica de biscoito semi-doce duro**. 1996.
- BOARI LIMA, A. J.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; DANTASBARROS, A. M. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*Berg) e de suas frações. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, Caracas, v. 58, n. 4, p. 416.421, 2008.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1992. 142p.

BOUSTANI, P.; MITCHELL, V.-W. Cereal bars: A perceptual, chemical and sensory analysis. *British Food Journal*, v. 92, n. 5, p.17-22, 1992

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Glicose de Milho**. [S.l.], 2016.

BRASIL. **Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005

BRASIL. **Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005

BRASIL. **Resolução nº 359, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005

CAMARGO, K. F.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. **Produção de cookies extrusados de polvilho azedo com fibras: efeito de parâmetros operacionais sobre as propriedades físicas**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 3, p. 586-591, 2008

CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (Vitis vinifera): parâmetros de processo e modelagem matemática**. Florianópolis: UFSC, 2005.

CARGILL Brasil. **Ingredientes e sistemas para a indústria de alimentos e bebidas**. 2012. Disponível em: <http://www.cargill.com/food/lat/pt/>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

CARVALHO, M. G. **Barras de cereais com amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia, complementadas com casca de abacaxi**. Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2008.

CRUZ, C. L. C. V.; RUFFI, C. R. G. **Tecnologia de barras de cereais**. Campinas: Cereal Chocotec/ITAL, 2011.

DAMASCENO, I. A. de M. et al. **Barra de Cereal Enriquecida com Biomassa de *Spirulina platensis***. Dourados, 2017.

DIAS, Daniela. **Flocos de Arroz**. Curitiba, PR, 2015. Disponível em: <<http://lineaverde.com.br/produto/flocos-de-arroz/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

DONADIO, L. C. **Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg)**. Jaboticabal, FUNEP, 2000.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 652 p.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e práticas**. Porto Alegre, Artmed, vol. 2, p. 602, 2006.

FERRÃO, E.S.P. **Modelagem e validação da transferência de calor e da distribuição de temperatura no processamento térmico contínuo de alimentos líquidos em trocadores bitubulares** / E.S.P. Ferrão. -- ed.rev. -- São Paulo, 97 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Química, 2012.

FERREIRA, A. E.; FERREIRA, B. S.; LAGES, M. M. B.; RODRIGUES, V. A. F.; THÉ, P. M. P.; 99 PINTO, N. A. V. D. **Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jaboticaba em biscoitos tipo cookie**. Alim. Nutr., Araraquara. v. 23, n. 4, p. 603-607, 2012.

FREITAS, D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor proteico e vitamínico**. Tese de doutorado, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, 2005.

GENNADIOS, A.; WELLER, C.L.; HANNA, M.A.; & FRONING, G.W. **Mechanical and barrier properties of egg albumen films**. Journal of Food Science, v. 61, n.3, 585-589, 1996.

GUTKOSKI, L. C, PEDÓ, I. **Aveia: Composição química, valor nutricional e processamento**. São Paulo: Livraria Varela, 2000. p. 10-38.

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 Tecnologia de Alimentos. 2007, 27(2):355-63.

INSTITUTO AKATU. **Caderno Temático – A nutrição e o consumo consciente**. São Paulo: Instituto Akatu, 2003

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ITAL. **Brasil Food Trends 2020**. São Paulo: ITAL/FIESP, 2010.

LAMOUNIER, M. L. et al. **Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*)**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG), Campus Bambuí, 2015.

LEITE-LEGATTI, A. V.; BATISTA, A. G.; ROMANELLI, N.; DRAGANO, V.; MARQUES, A. C.; MALTA, L. G.; et al., **Jaboticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and antimutagenic activities**. Food Research International, Essex, v. 49, n. 1, p. 596-603, 2012.

LIMA, A.C. **Estudo para a agregação de valor aos produtos de caju: elaboração de formulações de frutas e castanha em barras**. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, SP, 2004.

LIMA, A.S.; MARCELLINI, P.S. **Food from agroindustrial residues**. In: Carioca, J. O. B.; Marx, F.; Jonas, R. Preceptions on food and nutrition, 1 ed , Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006.

- MACFIE, H. J; BRATCHELL, N; GREENHOFF, K; VALLIS, L. V. **Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests.** Journal of Sensory Studies, 4, 129-148, 1989.
- MAESTRI, B; FERREIRA, C. S. P; PASQUALLI, D. **Anteprojeto de indústria de barra de cereais.** Florianópolis, 2012.
- MAKRIS, D.P. et al. **Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts.** Journal of Food Composition and Analysis, San Diego, v.20, p.125-132, 2007.
- MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais.** Tese de doutorado, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, 2005
- MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. **Consumo de fibras alimentares em população adulta.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.34, n.1, Fevereiro, 2000.
- MELO, P. S. et al. **Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais.** Ciência Rural, v. 41, n. 6, p. 1088–1093, 2011.
- MINTEL. **Alimentação Saudável – Tendências – Brasil 2018.** Disponível em: <https://store.mintel.com/alimentacao-saudavel-tendencias-brasil-dezembro-2018>. Acesso em: 06 de outubro de 2019.
- MORESCO, D.A. **Aproveitamento do resíduo sólido resultante do processamento de fécula de mandioca na elaboração de barra alimentícia.** 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Pinhalzinho, 2009.
- MURPHY, P. **Countlines and cereal bars.** In: JACKSON, E. B.; Sugar Confectionery Manufacture. Cambridge: Chapman & Hall. Cap. 13, p. 287- 297, 1995.
- NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M.; BASTOS, S. C. **Evaluating consumer acceptance tests by three-way internal preference mapping obtained by parallel factor analysis (PARAFAC).** J Sens Stud, v. 26, p. 167-174, 2011.
- NUNES, L.; TAVARES, G. M. **Thermal treatments and emerging technologies: impacts on the structure and techno-functional properties of milk proteins.** Trends in Food Science & Technology, 2019. doi:10.1016/j.tifs.2019.06.004
- OLIVEIRA, F. P. de. **Determinação de propriedades físicas de chocolates enriquecidos com farinha de yacon.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Engenharia de Alimentos. Departamento Acadêmico de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão. Campo Mourão, 2016.
- Onda de consumo consciente revoluciona a indústria de alimentos.** Correio Braziliense, 2019. Disponível em: https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/economia/2019/02/21/internas_economia,7

38889/onda-de-consumo-consciente-revoluciona-a-industria-de-alimentos.shtml . Acesso em: 20 de setembro de 2019.

OLIVEIRA, L. T.; VELOSO, J. C. R.; TERAN-ORTIZ, G. P. **Caracterização físico-química da farinha de semente e casca de uva**. Bambuí, 2009.

OLIVEIRA, M. dos S. **Disponibilização de compostos funcionais em farelo de arroz fermentado em estado sólido**. 2009.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos - Volume 1: Componentes dos Alimentos e Processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PAULA, A.; ANDRADE, C. DE; OLIVEIRA, V. DE. **Fritura, forneamento e assamento**. p. 1–19, 2014.

PEREIRA, J. **Tecnologia e Qualidade de Cereais (Arroz, Trigo, Milho e Aveia)**. Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” a distância: Tecnologia e Controle de Qualidade de Alimentos de Origem Vegetal. UFLA: FAEPE, Lavras, 2002. 130p

PERIN, C. E., SCHOTT, I. B. **Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie**. Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

PESCH, O. **Barra de Cereais: Um mercado em expansão**. Paraná On Line, Paraná, 19 jul. 2008. Disponível em:
<<http://www.paranaonline.com.br/editoria/economia/news/54148/?noticia=BARRA+D+E+CEREAIS+UM+MERCADO+EM+EXPANSAO>>. Acessado em: 08 de fevereiro de 2019.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. **SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products**. Ciência e Agrotecnologia, v. 37, n. 3, p. 199–201, 2013.

QUIROGA, Ana Lúcia Barbosa. **Beta-Glucano da aveia e seus benefícios na redução do colesterol**. São Paulo, 2014. Disponível em:
<http://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/2016010130032001453468780.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.

REYNERTSON, K. A.; WALLACE, A. M.; ADACHI, S.; GIL, R. R.; YANG, H.; BASILE, M. J.; D’ARMIENTO, J.; WEINSTEIN, I. B.; KENNELLY, E. J. **Bioactive Depsides and Anthocyanins from Jaboticaba (Myrciaria c auliflora)**. Journal of natural products, Cincinnati, v. 69, n. 8, p. 1228-1230, 2006.

RUBILAR, M. et al. **Separation and HPLC-MS identification of phenolic antioxidants from agricultural residues: almond hulls and grape pomace**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Easton, v.55, p.10101-10109, 2007.

SACHS, L. G. **Enologia**. 2001.

SALINAS, R. D. **Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 278p, 2002.

SAS Institute, SAS® **University Edition vApp Cary**, NC: SAS Institute Inc. Disponível em: http://www.sas.com/pt_br/software/university-edition.html. 2016.

SATO, A. C. K.; CUNHA, R. L. **Effect of particle size on rheological properties of jaboticaba pulp**. Journal of food Engineering, Essex, v. 91, n. 5, p. 566-570, 2009.

SEGMENTO de barras de cereais atrai empresas. **Mercado Mineiro**. 2006. Disponível em <<http://www.mercadomineiro.com.br/vernoticia.jsp?cod=2176>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2019.

SILVA, J. A. **Tópicos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. 227 p.

SILVA, J. S. **Barras alimentícias com farinha de polpa de marolo (annona crassiflora mart): caracterização e vida útil**. Universidade Federal de Goiás Escola de Agronomia, 2016.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela LTDA, 2ª ed., 2001.

SOUSA M.S.B; VIEIRA L.M; SILVA M.J.M; LIMA A. **Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais**. Ciência e Agrotecnologia. 2011.

STONE, H; BLEIBAUM R, THOMAS, H. A. **Sensory evaluation practices**. 4th ed. New York: Academic Press, 81–115, 2012.

TEIXEIRA, N. C. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell) Berg)**. 139 f., 2011.

TORRES, E.R. **Desenvolvimento de barra de cereais formuladas com ingredientes regionais**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Tiradentes. Aracaju/ SE,2009

UBERL, U. F. D. E. et al. **Produção de barra de cereal a partir da fruta do cerrado araticum**. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia- Campus de Patos de Minas, p. 47, 2015.

VENTURA, R. **Mudanças no Perfil do Consumo no Brasil: Principais Tendências nos Próximos 20 Anos**. 2010. Macroplan – prospectiva, estratégia e gestão.

VIEIRA NETO, R. D. N. **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Embrapa Tabuleiros Costeiros / Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe-Emdagro. p. 71-86, Aracaju, 2002.

WADE, P. **Biscuits, cookies and crackers. The principles of the craft**. New York: Elsevier Applied Science, v. 1, 176p, 1988.

YU, J., & AHMEDNA, M. **Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications**. International Journal of Food Science & Technology, 221–237, 2013.

ZAGO, M. F. C. Aproveitamento de resíduo agroindustrial de jaboticaba no desenvolvimento de formulação de cookie para a alimentação escolar. Goiânia, 2014.

ZICKER, M.C. Obtenção e utilização do extrato aquoso de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) em leite fermentado: caracterização físico-química e sensorial. 2011.

ANEXO A

TERMO DE ASSENTIMENTO

I - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Título do trabalho experimental: DESENVOLVIMENTO DE BARRAS DE CEREAIS PROCESSADAS POR DIFERENTES TRATAMENTOS

Pesquisador(es) responsável(is): Fabiana Queiroz, Maria Cecília Evangelista Vasconcelos Schiassi, Tainah Morais Bueno

Telefone para contato: (35) 3829.1396

II - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA

Os resíduos (cascas) de uva e jabuticaba serão obtidos por meio de doação, na qual a uva é proveniente de uma vinícola que produz vinho para consumo familiar e a jabuticaba é proveniente do pomar da UFLA. Além das cascas das frutas serão utilizados os seguintes ingredientes que são divididos em duas classes: a) secos, sendo eles a aveia em flocos, o floco de arroz, o açúcar e farelos de arroz e aveia; b) ligantes, sendo eles o xarope de glucose e a gordura.

Os ingredientes secos serão misturados e reservados. Os agentes ligantes serão aquecidos no fogão a 95°C por 10 minutos. Todos os ingredientes serão misturados e separados em três receitas, então serão moldados em assadeira, estas serão submetidas à diferentes processamentos.

EXAMES

Antes da execução da análise sensorial será realizada análise microbiológica, para a verificação das condições de processamento, higiene e manipulação das barras de cereais. Para a avaliação sensorial, as amostras serão servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL, codificadas com números de três dígitos e apresentadas aos provadores de forma balanceada e aleatorizada juntamente com água mineral.

A análise sensorial das barras de cereais será realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – UFLA, onde participarão do estudo 100 provadores não treinados, sem restrição de sexo e maiores de 18 anos.

Cada participante fará a avaliação sensorial de 15 gramas, aproximadamente, de cada uma das amostras de barras de cereais e aos provadores será solicitada a avaliação, para cada uma das amostras das barras de cereais dos atributos sensoriais (cor, aroma, sabor, textura e aspecto global), utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei extremamente; 1 = desgostei extremamente), pois objetiva-se determinar o quanto os mesmos gostaram ou desgostaram do produto (Teste de Aceitação). Também será avaliada a intenção de compra dos provadores em relação as amostras de barra de cereais pela escala hedônica estruturada de cinco pontos (5= certamente compraria; 1= certamente não compraria). A avaliação será conduzida em cabines individuais sob luz branca. Todos os participantes da pesquisa poderão consultar os pesquisadores responsáveis em qualquer momento da análise.

III - PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva ou ligue para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037, Telefone: 3829-5182.

Eu _____,
declaro que li e entendi todos os procedimentos que serão realizados neste trabalho. Declaro também que, fui informado que posso desistir a qualquer momento. Assim, após consentimento dos meus pais ou responsáveis, aceito participar como voluntário do projeto de pesquisa descrito acima.

Lavras, _____ de _____ de 20__.

NOME (legível) _____

RG _____

ASSINATURA _____

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

ANEXO B

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____

Data: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Frequência de consumo de barra de cereal: () 1 vez ao mês; () 2 vezes ao mês; () 1 vez por semana; () 2 vezes por semana; () todos os dias;

Faixa etária: () 18 a 30 anos; () 31 a 45 anos; () 45 a 60 anos; () mais que 60 anos;

Você está recebendo duas amostras de barra de cereais. Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

Código da amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global

- | |
|--|
| 9- Gostei extremamente
8- Gostei muito
7- Gostei moderadamente
6- Gostei ligeiramente
5- Indiferente
4- Desgostei ligeiramente
3- Desgostei moderadamente
2- Desgostei muito
1- Desgostei extremamente |
|--|

Em relação à intenção de compra destas amostras, qual seria sua atitude:

- | |
|--|
| 5-Certamente compraria
4-Provavelmente compraria
3-Não compraria/
Compraria
2-Provavelmente não
compraria
1-Certamente não compraria |
|--|

Código da amostra	Intenção de Compra