



PRISCILA CERRI SAMPAIO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE
CEREAIS COM UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE
UVA**

LAVRAS - MG

2020

PRISCILA CERRI SAMPAIO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM
UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE UVA**

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

Prof^a Dr^a Joelma Pereira
Orientadora

**LAVRAS - MG
2020**

PRISCILA CERRI SAMPAIO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM
UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE UVA
ELABORATION AND CHARACTERIZATION OF CEREAL BARS WITH THE USE
OF GRAPE BAGASS FLOUR**

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

APROVADA em 14 de dezembro de 2020
Dra. Joelma Pereira UFLA
Dra. Ana Alice Andrade Oliveira UFLA
Ms. Dandara Lima Brasil UFLA

Prof^a Dr^a Joelma Pereira
Orientadora

**LAVRAS - MG
2020**

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por me ajudar em todas as conquistas alcançadas.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Ciência dos Alimentos.

Agradeço às agências de fomento Capes, CNPq e Fapemig, pela disponibilização de recursos para o desenvolvimento do trabalho.

Aos técnicos e professores do DCA/UFLA por todo o conhecimento adquirido até o momento, o qual permitiu minha evolução.

À professora Joelma Pereira, pela orientação, atenção e disponibilidade assim como aos meus parceiros do Laboratório de Grãos, Raízes e Tubérculos – LGC/UFLA com os quais tive a honra de trocar inúmeras experiências e conhecimentos.

Aos meus pais, Marcos e Isabel, pelo apoio, compreensão e amor incondicional, ao longo de toda minha caminhada. Ao meu irmão Diego, pelos conselhos e experiências passadas e ao meu namorado Pedro Henrique, por todo apoio, suporte e amor. Sou eternamente grata a vocês.

E às minhas irmãs da República Tudo pela Donna e amigos, os quais levarei pra vida.

RESUMO

O consumo de barras de cereais tem sido cada vez mais popular em decorrência de sua praticidade e comodidade, além do grande valor funcional e nutricional presente em algumas formulações, promovendo alta demanda por inovações e variedades nesta categoria de mercado. Associado a isso, a utilização de resíduos agroindustriais provindos do processamento de frutas se torna uma interessante possibilidade de agregação de nutrientes aos produtos, além de reduzir o descarte de resíduos no ambiente. Entre as frutas maiores produtoras de resíduos, encontram-se as uvas, largamente utilizadas nas indústrias de sucos e de vinhos. Diante deste contexto, objetivou-se desenvolver diferentes formulações de barra de cereal adicionada de farinha do bagaço de uva, visando avaliar seu potencial antioxidante e sua aceitação sensorial, além de obter um produto nutricionalmente saudável e com potencial funcional. Foram desenvolvidas quatro formulações de barra de cereal adicionadas em 0 %, 20 %, 30 % e 40 % de farinha do bagaço de uva. Realizou-se a caracterização tecnológica (textura, cor e atividade de água), composição centesimal, e de compostos bioativos para fenólicos totais e atividade antioxidante. Também foi realizada a análise sensorial nas barras de cereais por 100 provadores, através do teste afetivo, utilizando-se a escala hedônica estruturada de nove pontos e teste de intenção de compra. Após cada análise, os dados foram tabulados e analisados estatisticamente por meio do programa estatístico SISVAR. Os resultados demonstram que a substituição da farinha do bagaço de uva favorece o aumento do conteúdo de fenólicos totais no produto, assim como a atividade antioxidante em relação à formulação padrão. Para o conteúdo de fibra alimentar não houve diferença significativa entre as amostras. A impressão global apresenta valores entre 6,32 e 6,75 sendo a formulação com 30 % de bagaço de uva melhor pontuada nesse parâmetro, como na intenção de compra. Desse modo é possível constatar que a farinha do bagaço de uva apresenta boa quantidade de compostos bioativos e atividade antioxidante nas barras de cereais. E por ter demonstrado boa aceitação em todas as formulações, além de outras agregações nutricionais e tecnológicas, torna-se uma ótima alternativa para o desenvolvimento de novas fontes alimentícias devido à importância desses componentes para o organismo humano.

Palavras-chave: Resíduo agroindustrial. Barra alimentícia. Compostos bioativos. Caracterização nutricional.

ABSTRACT

The consumption of cereal bars has been increasingly popular due to its practicality and convenience, in addition to the great functional and nutritional value promoting a high demand for innovations and varieties in this market category. Associated with this, the use of agro-industrial residues from fruit processing becomes an interesting possibility of aggregating products due to their high nutrient content, in addition to reducing waste disposal in the environment. Among the largest waste-producing fruits are grapes, widely used in the juice and wine industry. In view of this context, the objective was to develop different formulations of cereal bars with grape pomace, in order to assess their antioxidant potential and their sensory acceptance, in addition to obtaining a nutritionally healthy product with functional potential. Four formulations of cereal bars were developed, added in 0%, 20%, 30% and 40% of grape pomace. Technological characterization (texture, color and water activity), proximate composition, and bioactive compounds for total phenolics and antioxidant. Sensory analysis was also performed on cereal bars by 100 tasters, through the affective test, using the structured hedonic scale of nine points and the purchase intention test. After each analysis, the data were tabulated and analyzed statistically using the SISVAR statistical program. The results demonstrate that the replacement of the grape bagass favors the increase of the total phenolic content in the product, as well as the antioxidant activity in relation to the standard formulation. For the dietary fiber content there was no significant difference between the samples. The global impression shows values between 6.32 and 6.75, with the 30% of grape bagass formulation being better scored in this parameter, as in the purchase intention. Thus, it is possible to verify that the grape bagass has a good number of bioactive compounds and antioxidant activity in cereal bars. And for having demonstrated good acceptance in all formulations, in addition to other nutritional and technological aggregations, making it an excellent alternative for the development of new food sources due to the importance of these components for the human organism.

Keywords: Agro-industrial waste. Food bar. Bioactive compounds. Nutritional characterization.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Disponibilidade de bagaço de uva de acordo com sua coloração de película e grupos, em 2011 no Rio Grande do Sul.....	20
Tabela 2 - Formulações utilizadas na elaboração das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva.....	25
Tabela 3 - Valores médios ¹ + desvios-padrão da composição centesimal (%) e valor energético (kcal) das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva.....	32
Tabela 4 - Valores médios ¹ + desvios-padrão da atividade de água (aW) e firmeza (N) das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva	35
Tabela 5 - Valores médios ¹ + desvios-padrão dos atributos L*, a*, b*, C* e hue° das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva.	37
Tabela 6 -Valores médios ¹ + desvios-padrão de aparência, sabor, textura, impressão global e intenção de compra da análise sensorial das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva.....	39
Tabela 7 - Valores médios ¹ + desvios-padrão do teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva.	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo geral	12
2.2. Objetivos específicos:	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Barras de cereais	13
3.1.1 Aspectos gerais das barras de cereais	13
3.1.2 Ingredientes das barras de cereais	14
3.1.2.1 Aveia	14
3.1.2.2 Arroz em flocos e farelo de arroz	15
3.1.2.3 Xarope de glicose	16
3.1.2.4 Gordura hidrogenada	16
3.2 Reaproveitamento de resíduos	17
3.2.1 Resíduos agroindustriais	17
3.2.2 Impacto ambiental	18
3.2.3 Resíduos vitivinícolas	19
3.3 Uva	20
3.3.1 Aspectos gerais	20
3.3.2 Antioxidante	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Matéria prima	23
4.2. Métodos	23
4.2.1 Processamento das barras de cereais	23
4.3. Determinação da composição centesimal	26
4.3.1 Determinação de umidade	26
4.3.2 Determinação de resíduo mineral fixo	26
4.3.3 Determinação de proteína bruta	26
4.3.4 Determinação de extrato etéreo	27
4.3.5 Determinação de fibra alimentar total	27
4.3.6 Carboidratos	27
4.3.7 Valor energético total	27
4.4. Caracterização das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva	27

4.4.1 Atividade de água	27
4.4.2 Verificação do perfil de textura	28
4.4.3 Análise colorimétrica	28
4.5 Análise sensorial	28
4.6 Análises dos compostos bioativos e antioxidantes das barras de cereais	29
4.6.1 Determinação do conteúdo de fenólicos totais – Método Folin Ciocalteu	29
4.6.2 Determinação da atividade antioxidante-Método do radical ABTS	30
4.7. Análise estatística	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Composição centesimal	32
5.2 Caracterização da barra de cereais adicionada de farinha de bagaço de uva.....	34
5.3 Análise Sensorial	38
5.4 Análise dos compostos bioativos e antioxidantes	40
6 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A – Carta de Aceite do Comitê de Ética e Pesquisa.....	55
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	58
ANEXO C – Ficha de Avaliação Sensorial.....	61

1 INTRODUÇÃO

A priorização do tempo na vida moderna tem como consequência um acúmulo de atividades, ocasionando profundas mudanças no estilo de vida das pessoas, principalmente com relação aos hábitos alimentares. O tempo reservado à alimentação vem tornando-se cada vez mais curto e isto aliado a uma crescente preocupação com a saúde, faz com que os consumidores procurem por alimentos mais convenientes, saborosos e ainda nutritivos (HUERTA, 2018). Neste cenário, desde o final do século XX quando as barras de cereais foram introduzidas no Reino Unido, seu mercado foi beneficiado por uma tendência a produtos saudáveis, com baixo teor de gordura e ricos em fibras (BOUSTANI; MITCHELL, 1990).

A divulgação de que uma alimentação saudável e correta pode vir a minimizar ou até mesmo evitar problemas de saúde gerou uma demanda crescente por alimentos seguros e nutritivos, de maneira que o mercado procurasse diversificar esses produtos, inovando sabores e adicionando atributos para os mesmos, a partir de uma gama de possibilidades de ingredientes que podem ser introduzidos nas barras de cereais para aumentar seu valor nutritivo e trazer benefícios à saúde (GUTKOSKI *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

O bagaço de uva resultante do processamento do suco de uva se apresenta como uma das possibilidades de ingredientes alimentícios para enriquecimento de produtos, como os de panificação, pelo seu alto conteúdo de compostos antioxidantes e fibra alimentar (BENDER *et al.*, 2016; HUERTA, 2018). O bagaço dessa fruta caracteriza um dos componentes residuais do processamento da uva para a obtenção de sucos, vinhos e derivados pela indústria vitivinícola, sendo ele o mais representativo comparado aos demais resíduos. Cascas, sementes e resíduos de polpas são os principais constituintes do bagaço de uva sendo que, em média, 82 % do peso seco do bagaço é formado somente pelas cascas que contém grande quantidade de compostos fenólicos, incluindo catequinas, antocianinas, ácidos hidroxicinâmicos e flavonóis (ROCKENBACH *et al.*, 2011; ZOOCA *et al.*, 2007).

Segundo Mello (2015), o Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 90 % da produção nacional dos produtos derivados da uva, mostrando em 2014 uma produção de vinhos, sucos e derivados de 507,84 milhões de litros, sendo que ao mesmo tempo em que o vinho tinha sua produção reduzida os sucos de uva apresentaram incremento de produção de 10,85%,

cabendo o maior aumento ao suco de uva integral, em 28,68 %, seguido do suco de uva concentrado que obteve aumento de 7, % em sua produção.

Os resíduos provindos do processamento da uva para produção de suco de uvas podem chegar a 25 % (CRUZ *et al.*, 2010; MELLO, 2014) e eram, em geral, utilizados para alimentação de animais e adubação. Todavia, além de ser uma aplicação limitada devido à sua composição rica em compostos fenólicos (antinutricionais), essa alta produção de bagaço gerada em um curto intervalo de tempo, aliada ao seu baixo pH e elevados teores de compostos fenólicos, antibacterianos e fitotóxicos representa alto risco ao meio ambiente devido sua capacidade poluente (BUSTAMANTE *et al.*, 2008; CRUZ *et al.*, 2010).

Após o surgimento de um novo cenário mundial, com avanços na proteção ambiental, as indústrias se viram na necessidade de encontrar maneiras de reduzir os seus impactos ao meio ambiente, utilizando como uma alternativa o reaproveitamento dos resíduos agroindustriais, visando a extração de compostos de valor para aplicação nas indústrias de alimentos e cosméticos (MELLO, 2015).

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Elaborar barras de cereais a partir da substituição dos ingredientes secos por farinha de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) da cultivar Isabel avaliando sua contribuição sensorial, funcional e nutricional.

2.2. Objetivos específicos:

- Elaborar a farinha do resíduo de uva;
- Elaborar formulações de barra de cereal com diferentes concentrações de farinha do bagaço de uva;
- Determinar o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidantes das barras elaboradas;
- Realizar a caracterização das barras de cereais (composição centesimal, valor calórico, cor, atividade de água e textura);
- Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra dos produtos desenvolvidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Barras de cereais

3.1.1 Aspectos gerais das barras de cereais

Desde a introdução de barras de cereais crocantes no Reino Unido em 1981, o seu mercado cresceu substancialmente, apresentando-se como uma alternativa mais saudável de doces, lanches rápidos e preenchendo uma lacuna (BOUSTANI; MITCHELL, 1990). Segundo Gutkoski *et al.* (2007) e Boustani e Mitchell (1990) a demanda por alimentos nutritivos, seguros e práticos está crescendo mundialmente devido a fatores como a falta de tempo para o preparo de refeições e consciência da alimentação balanceada, como forma de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde tais como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros. Segundo Palazzolo (2013), uma das potências econômicas mais influentes no mercado, os EUA, em 2003 apresentou um valor de US \$ 1,6 bilhão sob esse mercado, sendo a diversidade de produtos um grande diferencial, agradando grande variedade de consumidores.

As barras de cereais são classificadas como cereais processados, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo especificamente definido 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).

A Legislação Brasileira leva em consideração o percentual de gordura para a determinação das porções das barras de cereais. A RDC nº 359/2003 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, 2003).

As barras de cereais são elaboradas a partir da extrusão de grãos de cereais processados e aglomerados, podendo conter diferentes ingredientes, tais como: cereais integrais, frutas cristalizadas ou desidratadas, amêndoas e açúcares que além de promover um sabor adocicado e agradável, são também fontes de proteínas, vitaminas, sais minerais, fibras e carboidratos complexos (CARVALHO, 2008; IZZO; NINESS, 2001). Possuem tamanho pequeno em formato retangular com aspecto macio e mastigável, formado por multicomponentes que devem ser combinados de forma adequada para garantir que se complementem mutuamente nas

características físicas, sensoriais e equilíbrio de atividade de água (MATSUURA, 2005; MURPHY, 1995; SOUSA, 2016).

As barras de cereais estão disponíveis em diversas marcas, tipos, composição nutricional e sabores, e em sua maioria, como fonte de fibras, prontas para promoverem o bom funcionamento do sistema digestivo (SOUSA, 2016). Para a sua formulação são considerados o alto valor energético associado ao valor nutricional, favorecendo o alto teor de fibras e baixa ou ausente conteúdo de gordura, para isso, os principais aspectos considerados na formulação desse produto incluem a seleção do carboidrato adequado, o cereal, assim como os nutrientes de enriquecimento e sua constância no processamento, de forma a manter o equilíbrio entre o tempo de prateleira e o sabor (GUTKOSKI *et al.*, 2007).

A elaboração da barra de cereais pode ser separada entre “fase sólida” e “fase líquida”: a primeira é adquirida pela elaboração de um mix de combinações pela compressão dos grãos (leguminosas e cereais), nozes (castanhas e amêndoas) e frutas secas. Já na segunda são adicionadas substâncias ligantes, como mel, melado de cana, açúcar mascavo, xarope de glicose, sacarose, açúcar invertido, lecitina, pectina, glicerina, óleos e gordura vegetal entre outros, além disso, podem ser enriquecidos com vitaminas, minerais, antioxidantes e proteínas (GOMES; MONTENEGRO, 2006; PAIVA, 2008).

3.1.2 Ingredientes das barras de cereais

3.1.2.1 Aveia

A aveia tem sido reconhecida por muitos consumidores, profissionais da saúde e entidades reguladoras devido suas características químicas e nutricionais, como vitaminas do complexo B, fósforo, cálcio, ferro, proteínas e principalmente pelo seu alto teor de fibras alimentares, que dependendo das diferenças de cultivares, podem variar entre 7,1 % e 12,1 %, sendo as beta-glicanas, o componente mais importante da fibra solúvel (ARAÚJO *et al.*, 2008; GUTKOSKI *et al.*, 2007; SLAVIN, 1986). Em função dos maiores teores de proteínas e lipídios, a aveia tem, comparativamente, menor concentração de carboidratos. Entre os carboidratos, o maior constituinte é o amido, com concentrações entre 43,7 % e 61 % (WEBER *et al.*, 2002; YOUNGS *et al.*, 1982).

Um dos componentes mais importantes da aveia, as β -glicanas, localizadas nas paredes celulares dos grãos, podem reduzir o colesterol do sangue, segundo a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (DONGOWSKI *et al.*, 2005; MILLER; FULCHER, 1995). De acordo

com Quiroga (2014), foi demonstrado que, consumindo apenas 3 g/dia de beta-glicana de aveia pode-se reduzir em até 20 % o risco de doenças cardiovasculares, pois ela impede a absorção do colesterol dos alimentos no estômago e no intestino. No Brasil, a ANVISA aprova a alegação de propriedade funcional da β -glicana de aveia, na qual auxilia na redução da absorção de colesterol. Seu consumo deve estar associado a hábitos de vida saudável e alimentação equilibrada (BRASIL, 2016).

3.1.2.2 Arroz em flocos e farelo de arroz

O arroz é consumido por mais da metade da população mundial, constituindo um dos cereais básicos da dieta humana e representando 50 % do aporte proteico e energético diário dos brasileiros, constituído aproximadamente em 80 % de amido, 7,5 % de proteína e teores de lipídios e fibras em média de 1 %, além de contribuir significativamente para o suprimento de alguns minerais na dieta como potássio, fósforo e magnésio (DENDY; DOBRASZCZYK, 2004; KENNEDY; BURLINGAME, 2003; ZHOU *et al.*, 2003).

Tanto o floco como o farelo de arroz são obtidos a partir do beneficiamento e processamento do arroz. O primeiro é obtido na base de farinha de arroz, açúcar, malte e sal, por meio do cozimento dos grãos de arroz e extrusão a alta temperatura e pressão. Já o segundo depende do sistema ou grau de polimento, contaminação com casca e a severidade da parboilização (para o caso dos grãos de arroz parboilizados), porém é comumente constituído por camadas mais externas do grão que, compreendem tegumento, pericarpo camada de aleurona e parte do endosperma (AMISSAH *et al.*, 2003; DIAS, 2015).

Os flocos de arroz podem variar de formato ou composição de acordo com a matriz utilizada na extrusora e também da adição de outros ingredientes. Todavia, comumente são compostos por carboidratos, gorduras e fibras, proporcionando crocância aos produtos em que são utilizados devido maior aeração, como acontece nas barras de cereais (BARBOSA; COLEHO, 2008; DIAS, 2015; MAESTRI; FERREIRA; PASQUALLI, 2012).

O farelo de arroz é um componente obtido de algumas camadas externas do arroz integral e além de não conter glúten (fator favorável aos consumidores intolerantes a essa proteína) também contém elevados teores de proteína entre 13 % a 15 %, lipídeo entre 15 % a 17% e abundância de fibra, perfazendo 8,5 % a 10% e ácidos oleico e linoleico (AMATO, 2006; BUENO, 2019).

3.1.2.3 Xarope de glicose

O xarope de glicose, produto utilizado como agente controlador da cristalização, é obtido pela hidrólise de amido e consiste de alguns monômeros de glicose e quantidade variada de dissacarídeos, polissacarídeos e oligossacarídeos, dependendo do xarope em questão e seu processo de fabricação (CARGILL, 2012; SURMELY *et al.*, 2003). O processo de hidrólise enzimática do amido é realizado em duas etapas: a liquefação e a sacarificação. Como o amido é uma estrutura rígida, inicia-se o processo com a gelatinização, visando facilitar a ação enzimática, reduzindo o tempo de processamento e melhora a qualidade final dos produtos (TAFFARELLO, 2004).

Como o seu peso molecular é menor que a sacarose, contém maior pressão osmótica e assim penetra mais rapidamente no tecido vegetal, além de contribuir para um sabor mais leve, baixa viscosidade, melhora a estabilidade no congelamento e descongelamento sobre a cristalização e a retenção de umidade. Nas barras de cereais, sua consistência pegajosa auxilia na umectância, na aglutinação dos cereais e melhora a textura e qualidade do produto (CARGILL, 2012; MORESCO, 2009; SURMELY, 1997).

3.1.2.4 Gordura hidrogenada

A gordura hidrogenada é constituída fundamentalmente por glicerídeos sólidos a temperaturas de 20 °C e sua produção é realizada, por meio da hidrogenação parcial, a partir de óleos vegetais ricos em ácidos graxos poliinsaturados. A hidrogenação parcial (reação do óleo com hidrogênio) torna o óleo mais consistente, que passa de líquido a pastoso ou sólido, ajudando a conferir sabor e textura desejáveis aos produtos industriais, sendo usada na composição de bolos, pães, congelados, entre outros produtos (CARVALHO, 2008).

Os lipídeos, grande fonte de energia, são componentes da membrana celular, bile e precursores da síntese de hormônios, participam de sistemas complexos de sinalização intracelular sendo que, os derivados de ácidos graxos, atuam na síntese de prostaglandinas, leucotrienos e tromboxanas. Todavia, o consumo elevado de ácidos graxos trans pode ser um importante fator de risco para as doenças do coração e por isso, seu consumo deve ser equilibrado (LOTTENBERG, 2009; WILLETT, 2001).

Com base em estudos a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo máximo deste tipo de gordura não seja superior a 1% das calorias totais (OMS, 2003).

3.2 Reaproveitamento de resíduos

3.2.1 Resíduos agroindustriais

Em todo o mundo, são geradas milhões de toneladas de resíduos sólidos e, ou líquidos, provenientes de atividades agroindustriais como processamentos de alimentos, madeira, fibras, couro, produção de açúcar e álcool etc., sendo sua produção, geralmente, sazonal, condicionada pela oferta da matéria-prima ou maturidade da cultura (MELO *et al.*, 2011). 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 pelo seu potencial poluente, além de representarem, muitas vezes, perdas de biomassa e de nutrientes de alto valor nutritivo e econômico (LAUFENBERG; KUNZ; NYSTROEM, 2003; MELO *et al.*, 2011).

O consumo mundial de alimentos vem aumentando e com isso os sistemas de produção cresceram aliados a busca por estratégias viáveis para utilização dos resíduos gerados durante o processamento desses alimentos, visto que o aumento da conscientização ecológica (iniciado no final do século XX), deixou claro que, o grande desafio da humanidade para as próximas décadas é equilibrar o crescimento econômico, igualdade social e sustentabilidade ambiental às produção de bens e serviços (BUENO, 2019; MELO *et al.*, 2011).

Na década de 1990, a produção de algumas culturas no Brasil, dá origem a volumes elevados de resíduos, como os alimentícios, que surgem desde a produção até sua comercialização e utilização. De acordo com a convenção da Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), em 2017, 10 % de todo o desperdício ocorre ainda na colheita, 50 % ocorre no manuseio e transporte, 30% ocorre nas centrais de abastecimento (CEASAS) e 10 % são diluídos entre supermercados e consumidores (CARVALHO, 1992; LIMA; MARCELLINI, 2006; MELO *et al.*, 2011).

Diversos estudos surgem sobre o aproveitamento desses subprodutos de pouca ou nenhuma utilização comercial e industrial, como forma de reaproveitamento ou até mesmo formulação de novos produtos para alimentação humana. Entretanto, sua utilização na alimentação dependia de uma série de fatores como, entre outros, a proximidade entre a localização do resíduo, as características nutricionais dos resíduos e o custo de transporte e preparo (CARVALHO, 1992; MARCELLINI, 2006).

Dentre estes estudos existe uma enorme variedade de possibilidades na aplicação dos subprodutos como o uso da farinha da casca do maracujá em biscoitos (SANTANA *et al.*, 2011); barra de cereais (MATSUURA, 2005); bolos (MIRANDA *et al.*, 2013) e pães (LIMA,

2007) e também da farinha de resíduos de uva, como ao presente estudo, em pré mistura para bolo (HUERTA, 2020); biscoitos (PIOVESANA; BUENO; KLAJN, 2013); snack extrusado (BENDER, 2016) e barras de cereais (MACHADO, 2018).

O destino dado a esses resíduos, tal como é feito, causa um déficit econômico na cadeia produtiva, uma vez que muitos deles normalmente desprezados como as sementes, cascas, talos e folhas possuem elevado valor comercial e apresentam oportunidades ao agronegócio da fruticultura devidos suas quantidades significativas de fibras alimentares, compostos bioativos e alguns com capacidade antioxidantes, combatendo danos oxidativos causados por radicais livres, como é o caso dos resíduos vinícolas que possuem larga aplicação nos setores farmacêutico, cosmético e nutricional (MELO *et al.*, 2011; RUBILAR *et al.*, 2007).

3.2.2 Impacto ambiental

Devido à elevada demanda pela industrialização e de disposição final de resíduos industriais, uma quantidade muito grande desses resíduos tem se acumulado no meio ambiente, com uma conseqüente exploração de recursos naturais. Todavia, ao contrário do que era usual, quando resíduos eram utilizados sem tratamento para adubação e alimentação animal ou dispostos em aterros sanitários sem restrição, atualmente, conceitos de reaproveito e utilização de subprodutos e bioconversão de resíduos são cada vez mais aplicados nas cadeias agroindustriais (COSTA FILHO *et al.*, 2017; LAUFENBERG; KUNZ; NYSTROEM, 2003), apesar de ainda estarmos muito distantes da condição ideal.

O século XXI está preocupado com sustentabilidade e meio ambiente e com isso os impactos ambientais causados pelas atividades agroindustriais tornou-se uma preocupação constante dos ambientalistas, legisladores, clientes, autoridades públicas e sociedade em geral, inúmeros órgãos governamentais e indústrias estão se preparando para aplicar uma política ambiental que diminua os impactos negativos à natureza (PELIZER; PONTIEIRI; MORAES, 2007; SILVEIRA, 2017).

De acordo com a resolução 01 de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), considera-se impacto ambiental: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (BRASIL, 1986; COSTA FILHO *et al.*, 2017). Os órgãos fiscalizadores têm se mobilizado e existem diversas resoluções ligadas a resíduo, como exemplos a e a Res 388/05 do CONAMA (BRASIL, 2005), que classificam e propõem

tratamentos, RDC 306/04, resolução da ANVISA (BRASIL, 2004) forma de manipulação e descarte dos resíduos de serviço da saúde (PELIZER; PONTIEIRI; MORAES, 2007).

No Brasil, o agronegócio vem se destacando como atividade essencial para o desenvolvimento do país, que segundo indicadores da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), será o maior país agrícola do mundo em dez anos (UNCTAD, 2010). Entretanto, diretamente relacionado ao desenvolvimento e à transformação de alimentos, está a geração de muitos resíduos que, se caso não receberem destino adequado, podem ocasionar problemas ambientais. Para isso existem alternativas de redução desses impactos, visto que, alguns resíduos podem ser reaproveitados de acordo com a sua composição em processos como a reciclagem, formulação de novos produtos e aplicação biotecnológica (NÓBILE *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2012).

3.2.3 Resíduos vitivinícolas

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de uvas no Brasil, em 2017, foi de 1,7 milhão de toneladas e teve um crescimento de 70,7 % em relação a 2016 e, embora não seja um país tradicional produtor e exportador de vinho, ele já chegou a 10ª posição no ranking mundial como exportador de suco de uva (GALLO NETTO, 2008; IBGE, 2017) e já foi o 15º produtor mundial desta fruta (FAO, 2007).

Tais resíduos podem tornam-se um grave problema ambiental, pois além de ser gerada grande quantidade em curto espaço de tempo, sua composição caracterizada por fatores como elevados teores de compostos fenólicos, pH baixo, antibacterianos e fitotóxicos o torna um poluente (BUSTAMANTE *et al.*, 2008; GALLO NETTO, 2008; YU; AHMEDNA, 2013).

Resíduos como as sementes e, em maiores quantidades, o bagaço, são resíduos gerados pelo processamento da uva para a obtenção de sucos, vinhos e derivados e equivalem aproximadamente a 20 % do peso da uva, assim como os resíduos provindos do processamento da uva para produção de sucos podem chegar a 25 %, considerando que o grão é formado basicamente de 6 % a 12 % de casca ou película, entre 85 % a 92 % de polpa e de 2 % a 5 % de sementes. A estimativa da disponibilidade de bagaço de uva varia de acordo com seu grupo (americanas e híbridas), e pela cor da película (tinta, branca e rosada) assim como mostra os dados da Tabela 1, referente ao ano de 2011 no Rio Grande do Sul, caracterizando o maior volume de disponibilidade de bagaço provindo das uvas tintas (81,37%), sendo que destas as

americanas e híbridas são as de maior volume e representam 75,08% do total deste tipo de resíduo (AQUARONE *et al.*, 2001; BUSTAMANTE *et al.*, 2008; MELLO, 2015).

Tabela 1 - Disponibilidade de bagaço de uva de acordo com sua coloração de película e grupos, em 2011 no Rio Grande do Sul.

Discriminação	Americanas e Híbridas	Viníferas	Total	(%)
Tintas	106.569.139 kg	8.938.090 kg	115.507.228 kg	81,37
Rosadas	3.060.564 kg	69.878 kg	3.130.442 kg	2,21
Branças	15.760.289 kg	7.548.464 kg	23.308.753 kg	16,42
Totais	125.389.992 kg	16.556.432 kg	141.946.424 kg	100

Fonte: Mello (2015).

Segundo Cruz (2010), “ao considerar que em 2009 cerca de 680 mil toneladas de uva foram destinadas à produção de sucos, vinhos e derivados, pode-se inferir que a quantidade de bagaço gerada foi de aproximadamente 135 mil toneladas (20 %)”.

A destinação deste resíduo para adubação e alimentação animal é limitada devido à sua composição rica em compostos fenólicos (antinutricionais), porém tal fato o torna um resíduo de grande interesse para a recuperação e extração destes mesmos compostos que possuem considerável valor para a indústria de alimentos e cosméticos, visto que, além de conter óleo comestível, taninos, ácidos voláteis e uma substância resinosa provindas das sementes também apresentam compostos fenólicos que são reconhecidamente compostos com atividade antioxidante e potencialmente bioativos (AQUARONE, 2001; MELLO, 2015).

3.3 Uva

3.3.1 Aspectos gerais

A uva (*Vitis spp*) é uma das maiores e mais importantes safras de frutas do mundo, ficando atrás apenas das culturas da banana, melancia e maçã, apresentando uma produção total de uvas no ano de 2018 no mundo de 22,15 milhões de toneladas, sendo 1.592.242 toneladas produzidas no Brasil das quais 818,29 mil toneladas foram destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) no ano de 2018 (AUBERT; CHARLOT, 2018; MELLO, 2018; SHAHBANDEH, 2019).

O gênero *Vitis* inclui dois subgêneros, *Euvitis* e *Muscadinia*, com cerca de 60 espécies no total, domesticada na região entre os mares Negro e Cáspio e se espalhando do Leste para a Ásia e do Oeste para a região do Mediterrâneo (REISCH *et al.*, 2012).

Segundo diversos estudos, o consumo de vegetais e frutas podem diminuir os riscos de doenças crônicas, como o câncer e as cardiovasculares, isso devido ao alto valor nutricional e funcional, destacando-se entre eles a presença de fibras, minerais, provitamina A, vitamina C e E, carotenoides, ácido linoleico, ácido palmítico, revestrol, ácidos fenólicos, flavanóides e antocianinas (PERESTRELO *et al.*, 2014; RODRIGUEZ-CASADO, 2016; SHAHIDI; AMBIGAIPALAN, 2015; TURATI *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*, 2016;).

3.3.2 Antioxidante

Produtos à base de uva e seus subprodutos como extrato de vinho tinto, sementes, extratos de pele de uva e suco de uva, são conhecidos por conter ampla variedade de antioxidantes potentes na forma de polifenóis, que incluem ácidos fenólicos como o ácido gálico e antocianinas e flavonóides simples e complexos como a proantocianidinas (LEIFERT; ABEYWARDENA, 2008).

Tais antioxidantes são utilizados em produtos alimentícios que contém óleos e gorduras com o intuito de retardar e prevenir o desenvolvimento da rancidez oxidativa, responsável pela deterioração desses produtos, na prevenção ou retardamento das doenças degenerativas, cardíacas e hiperlipidêmicas assim como também, contra o câncer, formação de rugas e possui efeito antiinflamatório (YEPES; LÓPES; BOLANOS, 2002).

Os antioxidantes presentes nas plantas podem atuar como agentes redutores, sequestradores de radicais livres, os quais por serem moléculas altamente reativas tendem a associar-se muito rapidamente a outros átomos, desencadeando uma reação química que, ao transferir energia às células dos diversos tecidos humanos, pode danificá-las. desencadeando doenças como cardíacas, câncer e degenerativas tais como as cardiopatias, aterosclerose e problemas pulmonares (CINTRA; FILHO, 1998; VELIOGLU *et al.*, 1998; WANG; LIN, 2000; YEPES; LÓPES; BOLANOS, 2002).

A formação de radicais livres também está associada a hábitos e fatores como o fumo, o estresse, a poluição atmosférica, os resíduos de pesticidas e outras substâncias tóxicas presentes, em alguns dos casos, nos alimentos e bebidas. Por isso, a importância de saber a capacidade antioxidante dos alimentos, auxiliando nessa proteção contra os radicais livres,

sendo esses compostos naturais ou introduzidos durante o processamento para o consumo, podendo ser eles naturais ou sintéticos (VEDANA *et al.*, 2008; WATERS *et al.*, 1996).

Os antioxidantes sintéticos têm seu uso regulado pela legislação brasileira, com limites em torno de 0,02 % em relação à quantidade de óleo ou gordura presente no alimento, além disso, eles atuam somente no retardamento da rancificação oxidativa, não a impedindo diretamente (GÓMEZ, 2003; LOULI; RAGOUSSIS; MAGOULAS, 2004). Por outro lado, antioxidantes naturais, ou seja, obtidos a partir de extratos de plantas, possuem melhor aceitação pela sua naturalidade apesar de ser uma opção mais cara e podendo apresentar resquícios sensoriais de sua origem. Não há restrição quanto ao seu uso, assim como não há necessidade de declaração de concentração (extrato vegetal), no rótulo do produto onde é adicionado, proporcionando uma maior segurança aos consumidores (LEAL *et al.*, 2003; MUKHOPADHYAY, 2000; TEPE *et al.*, 2005).

Segundo Vedana *et al.* (2008), “Diversos estudos têm demonstrado que a uva é fonte natural de antioxidantes e rica em compostos fenólicos, mas muito pouco estudada quanto ao efeito do seu processamento nesses compostos.”

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria prima

Para elaboração das barras de cereais foram utilizados bagaço de uva, obtidos de uma de uma indústria processadora de uva para elaboração de suco de uva, localizada na região de Lavras – MG. Os bagaços foram acondicionados em sacos plásticos estéreis, empacotados a vácuo e congelados a -18 °C, até a utilização para preparação da farinha.

Os procedimentos de higiene foram adotados nos produtos “in natura” e processados desde o preparo até a distribuição aos voluntários da pesquisa. Assim, 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 216-2003 e no Codex Alimentarius: Higiene dos Alimentos – Termo Cooperação nº 37 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Organização Mundial de Saúde, 2006 (BRASIL, 2004).

Além da farinha do bagaço das frutas foram utilizados os seguintes ingredientes subdivididos em duas classes: os secos (aveia em flocos, floco de arroz, açúcar e farelos de arroz e de aveia) e os ligantes (xarope de glicose e a gordura hidrogenada).

4.2. Métodos

4.2.1 Processamento das barras de cereais

O processo de obtenção da farinha foi realizado no Laboratório de Grãos, Raízes e Tubérculos – LGC, do Departamento de Ciência dos Alimentos, da UFLA. Inicialmente, os bagaços de uva foram dispostos em bandejas e submetidas ao processo de desidratação em estufa (Mod. 320-SE, Datamed, Brasil) com circulação de ar forçada, a 60 °C por 72 horas, aproximadamente. Posteriormente, o material foi resfriado, triturado em liquidificador, moído em moinho (Tecnal moinho multiuso TE-631/3, Brasil) e peneirado com auxílio de uma peneira (Granutest, abertura em 0,180 mm, tyler 80), para obtenção de uma farinha fina. Em seguida, foi embalado em saco plástico de polietileno, identificado e armazenado sob refrigeração (-1°C) até o momento de utilização.

Figura 1 - Farinha de bagaço de uva desenvolvida.



Fonte: Do autor (2020).

Foram elaboradas quatro formulações de barras de cereais com 0 % (BCP), 30 % (BU30%), 40% (BU40%) e 50 % (BU50%) de substituição de farinha de bagaço de uva em relação ao total dos ingredientes secos (aveia em flocos, floco de arroz, açúcar e farelos de arroz e de aveia), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Formulações utilizadas na elaboração das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Ingredientes	Formulações							
	em gramas (g) e em percentagem (%)							
	BCP		BU30%		BU40%		BU50%	
Secos	g	%	g	%	g	%	g	%
Aveia em flocos	52,0	57,0	40,0	57,0	37,1	57,0	34,7	57,0
Flocos de arroz	20,0	22,0	15,4	22,0	14,3	22,0	13,3	22,0
Farelo de aveia	3,0	3,0	2,3	3,0	2,1	3,0	2,0	3,0
Farelo de arroz	3,0	3,0	2,3	3,0	2,1	3,0	2,0	3,0
Açúcar	13,0	15,0	10,0	15,0	9,3	15,0	8,7	15,0
Total de ingredientes secos	91,0	100,0	70,0	100,0	65,0	100,0	60,7	100,0
Ligantes								
Xarope de glicose	80,0	88,0	80,0	114,0	80,0	123,0	80,0	131,0
Gordura hidrogenada	8,0	9,0	8,0	11,4	8,0	12,3	8,0	13,1
Farinhas dos resíduos								
Farinha de resíduo de uva	0,0	0,0	21,0	30,0	26,0	40,0	30,3	50,0

Legenda: BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Fonte: Do autor (2020).

Para o processamento, todos os ingredientes foram pesados em balança em balança de precisão com resolução de 0,01 g (Bell Engineering, modelo MARK 4100) e separados, em seguida foi realizada a preparação do xarope aglutinante através do aquecimento em fogão

doméstico dos ingredientes de aglutinação (açúcar, gordura hidrogenada e xarope de glicose), sob agitação a 95 °C por 10 minutos. Em continuidade, os ingredientes: aveia em flocos, flocos de arroz, farinha de bagaço de uva (quando adicionado) e farelos de arroz e aveia foram misturados ao xarope aglutinante para formar a massa, que foi distribuída, com o auxílio de uma espátula em formas de alumínio forradas com papel manteiga. A massa foi resfriada naturalmente em temperatura ambiente, e, então, foi desenformada e cortada longitudinalmente e transversalmente. As barras foram embaladas hermeticamente em filme plástico PVC e armazenadas à temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) para as análises posteriores.

4.3. Determinação da composição centesimal

As composições centesimais das barras de cereais foram avaliadas em triplicata.

4.3.1 Determinação de umidade

O teor de umidade foi determinado através da trituração da amostra e posterior secagem em estufa (Mod. 320-SE, Datamed, Brasil) a 105 °C, até a obtenção do peso constante, de acordo com a metodologia nº 925.09 da Association Of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000). O resultado foi dado pela diferença entre o peso da cápsula mais amostra úmida e o peso da cápsula mais amostra seca. Os resultados foram expressos em g de água/100 g de matéria integral (%).

4.3.2 Determinação de resíduo mineral fixo

O teor de cinzas foi analisado pelo método gravimétrico nº 923.03 da AOAC (AOAC, 2000), onde ocorre a incineração em mufla (Mufla, Fornus Magnu's, Brasil) a 550 °C, até que ocorresse toda a queima da matéria orgânica. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de cinza na matéria integral.

4.3.3 Determinação de proteína bruta

O teor de proteína foi determinado com base no método de micro-Kjeldahl, nº 920.87 da AOAC (2000). Considerando-se 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.

4.3.4 Determinação de extrato etéreo

Foi determinado através da extração contínua, utilizando-se éter etílico, em aparelho do tipo Soxhlet (TE-033, Tecnal, Brasil), de acordo com a metodologia nº 925.38 da AOAC (AOAC, 2000). O cálculo da diferença, entre o peso do reboiler com o extrato etéreo, após evaporação do solvente, e o peso do reboiler vazio, forneceu a quantidade lipídica. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de extrato etéreo na matéria integral.

4.3.5 Determinação de fibra alimentar total

A fibra alimentar total (FAT) foi determinada por método enzimático-gravimétrico descrito por AOAC (1997). Os resultados foram expressos em porcentagem (%), na matéria integral.

4.3.6 Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença, seguindo a metodologia apresentada pela AOAC (AOAC, 2000):

$$\text{Fração Glicídica} = 100 - (\text{Umidade} + \text{Lipídeo} + \text{Proteínas} + \text{Cinzas} + \text{Fibra Alimentar})$$

Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de carboidrato em matéria integral.

4.3.7 Valor energético total

O valor calórico total foi determinado, utilizando-se os fatores de conversão de 4 kcal g⁻¹ para conteúdo de proteína e carboidrato e 9 kcal g⁻¹ para o conteúdo de lipídeo, conforme metodologia de Osborne e Voogt (1978).

$$\text{Valor calórico (kcal)} = 4 \times (\text{g proteínas} + \text{g carboidratos}) + 9 \times (\text{g lipídios})$$

Os resultados foram expressos em quilocalorias (kcal).

4.4. Caracterização das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva

4.4.1 Atividade de água

A determinação de atividade de água foi realizada utilizando-se o equipamento Aqualab (3TE model, Decagon Devices, São José dos Campos, SP, Brasil) em $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,3^{\circ}\text{C}$. As análises foram feitas a partir da média aritmética de 3 repetições e analisada em triplicata.

4.4.2 Verificação do perfil de textura

Para a determinação do perfil de textura, relacionado à firmeza, foi utilizado o analisador de textura (Stable Micro Systems, modelo TA.XT2, UK - Inglaterra. Utilizou-se a probe P/75 e os parâmetros de configuração foram: velocidade de teste de 3 mm s^{-1} ; velocidade de pré teste de 4 mm s^{-1} ; velocidade de pós teste 5 mm s^{-1} ; porcentagem de compressão de 60 % e o tempo entre as duas compressões foi de 0,6 s. As análises foram feitas a partir da média aritmética de cinco repetições e analisada em triplicata. As dimensões das amostras analisadas foram padronizadas em: 20 mm de largura, 20 mm de comprimento e 8 mm de altura.

4.4.3 Análise colorimétrica

A determinação da cor foi realizada usando-se o espectrofotômetro Konica Minolta, modelo CM5 (Japão), operando no sistema CIELab, para medir os parâmetros L^* , a^* , b^* , Cromo (C) e o ângulo hue° , segundo Gennadios *et al.* (1996). A coordenada L^* representa a claridade da amostra, variando da cor preta (0) à cor branca (100); o parâmetro a^* varia da cor verde (-60,0) à cor vermelha (+60,0); o b^* corresponde à cor azul (-60,0), à cor amarela (+60,0); C indica pureza ou intensidade da cor variando de 0 a 60 e o hue° representa a tonalidade da amostra, sendo este expresso pelo ângulo de acordo com a escala: (0° vermelho), (90° amarelo), (180° verde) e (270° azul). O equipamento foi calibrado seguindo as instruções do fabricante, utilizando-se um padrão branco.

4.5 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFLA, sob o número CAAE 20359319.0.0000.5138, número do parecer: 3.736.533, conforme a Resolução 366/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo A) (BRASIL, 2012).

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (DCA/UFLA), em

cabines individuais com 100 participantes, entre eles estudantes e funcionários da Universidade Federal de Lavras (UFLA), selecionados com base no hábito de consumir barras de cereais e não apresentar algum tipo de alergia ou intolerância aos ingredientes adicionados na formulação. Seguindo a Resolução nº 366, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), cada provador recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B), o qual esclarecia que a identidade de cada participante seria mantida em sigilo e relatava os riscos que o presente estudo poderia trazer para o indivíduo (BRASIL, 2012).

Após assinatura do TCLE, 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 para limpeza do palato. Cada participante fez a avaliação sensorial de 10 g aproximadamente de cada uma das amostras de barras de cereais (Anexo C). Aos provadores foi solicitada a avaliação dos atributos sensoriais sabor, aparência, textura e impressão global, na qual era possível conferir notas aos atributos em uma escala hedônica estruturada com nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei muitíssimo). (MACFIE *et al.*, 1989)

Em conjunto com o teste de aceitação, avaliou-se a intenção de compra por meio de uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = eu certamente não compraria este produto; 2 = eu provavelmente não compraria este produto; 3 = tenho dúvidas se compraria ou não este produto; 4 = eu provavelmente compraria este produto; 5 = eu certamente compraria este produto (STONE; BLEIBAUM; THOMAS, 2012).

4.6 Análises dos compostos bioativos e antioxidantes das barras de cereais

O preparo do extrato para as análises de fenólicos totais e atividade antioxidante foi realizado pela metodologia de Folin Ciocalteu adaptada. Inicialmente foram pesados 5g da amostra em potes revestidos com papel alumínio, em seguida foi adicionado 20 ml de etanol 80 % (v/v) e a amostra foi homogeneizada em polítron e 60 minutos em ultrassom seguida da centrifugação por 15 minutos à 1500 ppm e filtração com papel filtro.

4.6.1 Determinação do conteúdo de fenólicos totais – Método Folin Ciocalteu

Para a determinação do teor de fenólicos totais foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu, descrito por Waterhouse (2002) com modificações. Para o preparo da curva padrão, foi utilizada solução padrão (200 µg/ml), pesando-se 0,02 de ácido gálico e completando o volume para 100 mL, com água destilada. A curva foi plotada com relação às concentrações de ácido gálico em 10 µL/ml, 20 µL/ml, 30 µL/ml, 40 µL/ml, 60 µL/ml, 80 µL/ml e 100 µL/ml no eixo x e às suas respectivas absorbâncias no eixo y. A análise foi realizada em triplicata e etanol absoluto foi utilizado como branco.

Para a quantificação de fenóis nas amostras, foram retirados 0,5 ml de cada extrato, acrescido de 2,5 ml da solução de Folin-Ciocalteu a 10 % (v/v) e 2,0 ml da solução de carbonato de sódio a 3 % (m/v), tendo sido protegidos da luz. Após 120 minutos foi medida a absorbância em espectrofotômetro (Varian Cary 50 UV-Vis Spectrophotometer), a 720 nm, após calibração com o branco (etanol absoluto). As determinações foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em mg GAE / 100 g da amostra integral.

4.6.2 Determinação da atividade antioxidante-Método do radical ABTS

A determinação da atividade antioxidante total pela captura do radical livre ABTS. + foi feita conforme a metodologia descrita por Rufino *et al.* (2007). O radical ABTS. + foi formado pela reação de 5 ml da solução ABTS + com 88 µL da solução de persulfato de potássio, incubados à temperatura ambiente e na ausência de luz, durante 16 horas. Uma vez formado, o radical foi diluído com etanol P.A., até a obtenção do valor de absorbância de 0,700 nm ± 0,020 nm a 733 nm.

Para a curva de calibração foi preparada uma solução padrão de trolox, um antioxidante sintético análogo à vitamina E, na concentração de 2.000 µM. Primeiro, dissolveu-se 25 mg de trolox em álcool etílico e completou-se o volume para 50 mL. A partir desta solução, foram preparadas em balões volumétricos de 10 mL, soluções variando a concentração de 100 µM a 2000 µM. Em ambiente escuro, transferiu-se 30 µL de cada solução de trolox para tubos de ensaio, contendo 3 mL da solução do radical ABTS. A leitura foi realizada após seis minutos da mistura. O álcool etílico foi utilizado como branco na calibração do equipamento. Sendo assim, plotou-se as concentrações de trolox (µM) no eixo x e as respectivas absorbâncias no eixo y e calculou-se a equação da reta.

Para o cálculo da atividade antioxidante para cada extrato das amostras, foram preparadas três diluições diferentes, em triplicata. Em ambiente escuro, transferiu-se uma

alíquota de 30 μL de cada diluição do extrato para tubos de ensaio com 3 mL do radical ABTS. A leitura foi feita após seis minutos de reação a 733 nm, e o etanol foi utilizado como branco. A partir das absorvâncias obtidas das diferentes diluições dos extratos, plotou-se a absorvância no eixo y e a diluição (mg/L) no eixo x. O cálculo da ATT foi feito substituindo na equação da reta a absorvância equivalente a 1000 μM do padrão trolox.

As determinações foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em $\mu\text{mol TE/g}$ de amostra integral.

4.7. Análise estatística

Os dados obtidos nos planejamentos experimentais foram tabulados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2010 e, posteriormente, avaliados pela análise de variância (ANOVA) e teste de média (Tukey, $p \leq 0,05$) utilizando-se o programa estatístico SISVAR versão 5.7.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição centesimal

Na Tabela 3, são apresentados os resultados das análises dos tratamentos quanto a sua composição centesimal.

Tabela 3 - Valores médios¹ ± desvios-padrão da composição centesimal (%) e valor energético (kcal) das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos. Valores em matéria integral.

Composição (%)	Formulações das barras de cereais com substituição de farinha de bagaço de uva*			
	BCP	BU30%	BU40%	BU50%
Umidade	14,50 ± 0,10 ^a	14,28 ± 0,14 ^{ab}	13,97 ± 0,12 ^b	13,23 ± 0,21 ^c
Extrato etéreo	6,08 ± 0,63 ^a	5,67 ± 0,10 ^{ab}	5,67 ± 0,09 ^{ab}	5,22 ± 0,10 ^b
Proteína	7,59 ± 0,05 ^a	7,32 ± 0,11 ^b	7,27 ± 0,08 ^b	7,15 ± 0,05 ^b
Fibra alimentar total	5,84 ± 0,43 ^a	5,74 ± 1,34 ^a	4,60 ± 0,38 ^a	4,29 ± 1,93 ^a
Cinzas	1,10 ± 0,07 ^a	1,23 ± 0,40 ^b	1,31 ± 0,01 ^{bc}	1,37 ± 0,05 ^c
Carboidratos	64,90 ± 0,79 ^a	65,76 ± 0,18 ^a	67,17 ± 0,28 ^b	68,72 ± 0,20 ^c
Valor energético (Kcal)	344,63 ± 2,64 ^a	343,35 ± 1,20 ^a	348,82 ± 10,21 ^b	350,50 ± 0,38 ^b

¹Média de três observações

BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos

*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Resolução nº 263/2005 da ANVISA, produtos à base de cereais devem apresentar um limite máximo de umidade de 15%, sendo observado que, ambas as barras de cereais estão dentro da legislação (BRASIL, 2005). O uso de farinha de bagaço de uva impactou na redução da umidade das barras de cereais, visto que as amostras BU40% e BU50% mostraram diferença significativa em relação à amostra padrão obtendo-se valores menores. Este comportamento era previsto, uma vez que segundo os estudos de Ferreira (2010) a farinha de bagaço de uva contém umidade média de 6,8%, valor inferior em relação ao maior constituinte da barra de cereais, a aveia em flocos com 9,1% de umidade segundo tabela Taco (UNICAMP, 2011). A umidade representa o conteúdo de água total do alimento e é um parâmetro muito influente na avaliação da estabilidade de um produto (ORIQUEI et al., 2013).

Para o parâmetro extrato etéreo apenas a amostra BU50% apresentou diferença significativa em relação à amostra padrão, com valores inferiores. Machado *et al.* (2020) em seus estudos, apresentou valor médio de extrato etéreo para farinha de bagaço de uva de 7,66 % valores próximos ao de Ferreira (2010) em 7,25 % enquanto segundo a tabela Taco (UNICAMP, 2011), a aveia em flocos apresentar teor lipídico de 8,5 % de maneira que a substituição dos componentes secos da formulação por farinha de bagaço de uva promova a redução do extrato etéreo das barras de cereais quanto aplicada nas maiores quantidades apresentadas.

Entre os tratamentos substituídos por farinha de bagaço de uva e o padrão, houve diferença significativa no atributo proteínas, tendo seu valor reduzido ao se substituir parte dos ingredientes secos pela farinha de bagaço de uva. Isto se deu devido ao fato da aveia em flocos, o maior constituinte da formulação das barras de cereais, apresentar conteúdo proteico em 13,9 % segundo a segunda tabela Taco (UNICAMP, 2011), valor superior aos encontrados por Machado *et al.* (2020) na farinha de bagaço de uva (9,01 %). Segundo Ferreira (2010) as etapas de prensagem durante o processamento da uva reduzem significativamente o seu conteúdo proteico no resíduo gerado, visto que este nutriente se encontra principalmente na polpa da fruta.

Para fibra alimentar não houve diferença significativa entre as formulações de barras de cereais, ou seja, a substituição da farinha de bagaço de uva não agregou significativamente no teor de fibra alimentar nas formulações. O maior componente das barras de cereais, a aveia em flocos, segundo tabela Taco (UNICAMP, 2011) é composta por 9,1 % de fibra alimentar. As barras de cereais desenvolvidas no presente estudo podem ser classificadas como fonte de fibra alimentar segundo a RDC nº 54/ 2012 da ANVISA que prevê um valor mínimo de 3g por

100g do alimento para essa classificação. (GUTKOSKI *et al.*, 2009; GUTKOSKI; TROMBETTA, 1999).

Os valores de cinzas se diferenciaram entre si para os tratamentos com farinha de bagaço de uva BU30% e BU50% e entre as formulações substituídas com farinha de bagaço de uva e a padrão. Os valores de cinzas aumentaram de acordo com a adição da farinha de bagaço de uva, ressaltando o aporte mineral com esta substituição. Segundo Machado *et al.* (2020), a farinha de bagaço de uva contém 2,04 % de cinzas, valores superiores ao da aveia em flocos em 1,8 % apresentados na tabela Taco (UNICAMP, 2011), justificando o aumento do conteúdo de cinzas conforme o aumento da substituição dos ingredientes secos pela farinha de bagaço de uva.

Apenas as amostras BCP e BU30% não apresentaram diferença significativa entre si para o atributo carboidrato, com valores inferiores as demais, ou seja, o uso da farinha do bagaço de uva impacta diretamente no aumento do carboidrato do produto, visto que os valores de umidade, extrato etéreo e proteína diminuem conforme o aumento da substituição dos ingredientes secos pela farinha de bagaço de uva.

Em relação ao valor energético, as formulações BCP e BU30% não diferem entre si, mas apresentaram diferença significativa quanto as demais BU40% e BU50%, com valores inferiores. Isso se dá principalmente devido aos valores elevados de carboidratos encontrados nas formulações de maior substituição por farinha de bagaço de uva apesar da redução do conteúdo lipídico.

5.2 Caracterização da barra de cereais adicionada de farinha de bagaço de uva

A caracterização das barras de cereais foi realizada através das análises de atividade de água, firmeza e colorimetria.

Tabela 4 - Valores médios¹ ± desvios-padrão da atividade de água (aW) e firmeza (N) das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Formulações das barras de cereais com substituição de farinha de bagaço de uva*				
	BCP	BU30%	BU40%	BU50%
Atividade de água (aW)	0,67 ± 0,02 ^a	0,63 ± 0,01 ^{ab}	0,62 ± 0,01 ^b	0,61 ± 0,01 ^c
Firmeza (N)	46,46 ± 0,10 ^a	61,00 ± 0,06 ^b	61,81 ± 0,15 ^c	62,87 ± 0,06 ^d

¹Média de três observações

BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos

*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2020).

A secagem é um dos processos mais utilizados para melhorar a estabilidade dos alimentos, pois diminui a atividade da água do produto, minimiza as mudanças físicas e químicas e reduz a atividade microbiana, sendo o valor mínimo de atividade de água requerido para o crescimento de bactérias halófilas de 0,75 e de 0,61 e 0,65 para leveduras osmófilas e fungos xerófilos (EVANGELISTA, 2003; HERNANDES, 2014; SILVA, 2000). Dessa forma é possível afirmar que tratando-se do parâmetro atividade de água, todas as formulações estão seguras quanto à proliferação de bactérias halófilas e leveduras osmófilas e ainda o tratamento BU50% está seguro quanto a fungos xerófilos.

Com o resultado obtido (Tabela 4) é possível afirmar que houve redução da atividade de água de acordo com a substituição da farinha de bagaço de uva devido estar mais seca do que os outros ingredientes aos quais ela substituiu. No presente trabalho foram encontrados

valores semelhantes aos de Freitas (2005) que, estudando a estabilidade de barras de cereais durante a estocagem, relatou que a a_w tendeu a variações com nível próximo a 0,64.

A partir dos dados obtidos pela análise de textura para as diferentes formulações de barras de cereais (Tabela 5) observou-se que com o aumento da quantidade de farinha de bagaço de uva nas formulações aumentaram também os valores de firmeza, diferenciando-se entre si. Visto que o teor de fibra não se diferencia entre si para as diferentes amostras, esse fenômeno pode ser explicado pela possível compactação das barras, pela diminuição de alguns constituintes responsáveis por gerar espaços vazios; ou mesmo, devido às distintas granulometrias dos constituintes secos que pode influenciar significativamente um dos principais parâmetros de qualidade do produto que é a textura (SILVA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2009).

De acordo com os resultados que estão expressos para os atributos L^* , b^* , C^* e hue° , (Tabela 6) todos os tratamentos adicionados de farinha de bagaço de uva diferiram da amostra padrão (sem substituição da farinha de bagaço de uva) a 5% de probabilidade. Já para o parâmetro a^* não houve nenhuma diferença significativa entre as amostras.

Tabela 5 - Valores médios¹ ± desvios-padrão dos atributos L*, a*, b*, C* e hue^o das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Caracteres	Formulações das barras de cereais com substituição de farinha de bagaço de uva*			
	BCP	BC30%	BC40%	BU50%
L*	52,20 ± 2,20 ^a	41,93 ± 2,57 ^b	41,80 ± 0,68 ^b	39,93 ± 0,85 ^b
a*	09,23 ± 0,36 ^a	09,77 ± 0,78 ^a	10,03 ± 0,91 ^a	10,17 ± 0,62 ^a
b*	26,03 ± 0,54 ^a	13,87 ± 0,66 ^b	13,67 ± 0,98 ^b	12,70 ± 0,32 ^b
C*	30,23 ± 0,91 ^a	16,40 ± 0,66 ^b	16,40 ± 0,57 ^b	17,23 ± 0,65 ^b
hue ^o	80,43 ± 0,55 ^a	61,37 ± 0,87 ^b	61,20 ± 0,99 ^b	61,00 ± 0,63 ^b

¹Média de três observações

BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos

*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2020).

Analisando o parâmetro L* em geral, as formulações apresentaram claridade (L*) média característico de barras de cereais de acordo com Bueno (2005), que encontrou valor médio de 47,66 para barras adicionadas de farinha de resíduo de uva. Também observa-se que BCP (controle) apresentou valor médio mais próximo a 50, maior claridade do que as dos outros tratamentos. Já os tratamentos adicionados de farinha de bagaço de uva tenderam a uma cor mais escura, devido a farinha se apresentar mais escura em relação aos outros ingredientes.

Em relação ao parâmetro a* não houve diferença significativa entre os tratamentos e os valores apresentados foram positivos, indicando o eixo da cor vermelha. Porém, os valores baixos os colocam ainda numa região de cor acinzentada, que no caso dos produtos elaborados com farinha de bagaço de uva, em conjunto com o L* mais baixo também os leva para uma coloração mais escura

Todas as formulações apresentaram os valores de cor b^* positivos, ou seja, no eixo da cor amarela. Percebe-se também que a média para a amostra controle possui valor mais elevado, sendo que a partir de b^* mais próximo de 30, é que se tem efetivamente a cor amarelada, pelo sistema CieLab. Para os tratamentos com presença de farinha de bagaço de uva na formulação, os valores de b^* também estão na região denominada “cinza” e, que em conjunto com o L^* mais baixo, se traduziu em uma cor mais amarronzada.

Quanto à saturação ou croma (C^*), a formulação BCP apresentou coloração mais viva, diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos contendo maior quantidade de farinha de bagaço de uva, que não se diferenciaram significativamente entre si. Essa diferença pode se mostrar pela coloração menos saturada da farinha do bagaço de uva e componentes das formulações.

Para o parâmetro hue° todos tratamentos estão dentro da faixa das cores vermelha (0°) e amarela (90°), apresentando diferença significativa entre a amostra padrão BCP e as demais BU30%, BU40% e BU50%. A amostra padrão apresenta coloração amarelada e as adicionadas de farinha de bagaço de uva resultam em uma cor amarronzada/arroxeadas, como o esperado.

5.3 Análise Sensorial

Na Tabela 6 encontram-se os resultados da avaliação sensorial com as notas médias para o teste de aceitabilidade e intenção de compra das barras de cereais elaboradas.

Tabela 6 - Valores médios¹ ± desvios-padrão de aparência, sabor, textura, impressão global e intenção de compra da análise sensorial das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Atributos	Formulações das barras de cereais com substituição de farinha de bagaço de uva*			
	BCP	BC30%	BC40%	BC50%
Aparência	7,53 ± 1,62 ^a	7,43 ± 2,02 ^a	7,57 ± 1,92 ^a	7,70 ± 2,14 ^a
Sabor	6,84 ± 2,82 ^{ab}	7,10 ± 2,29 ^a	7,14 ± 2,02 ^a	6,44 ± 2,81 ^b
Textura	6,67 ± 2,18 ^a	7,17 ± 1,96 ^{ab}	7,19 ± 2,11 ^b	7,16 ± 1,61 ^{ab}
Impressão global	6,75 ± 2,49 ^{ab}	7,18 ± 1,54 ^a	7,15 ± 1,81 ^a	6,32 ± 1,70 ^b
Intenção de compra	3,46 ± 1,36 ^{ab}	3,77 ± 1,25 ^a	3,49 ± 0,88 ^a	3,06 ± 1,55 ^b

¹Média de três observações

BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos

*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2020).

Com base nos resultados obtidos é possível observar que houve diferença significativa em todos os atributos analisados, exceto no atributo “aparência” que apresentou valores médios entre 7,43 a 7,70, consideradas ótimas notas, uma vez que a escala vai até 9 (“gostei muitíssimo”). O atributo “sabor” apresentou diferença significativa entre algumas amostras, sendo que, apenas as mostras BU30% e BU40% não se diferenciaram entre si, apresentando as melhores notas, compreendendo a expressão “gostei moderadamente”, já a amostra BU50% foi a menos aceita nesse atributo, mas ainda assim na classificação de “gostei ligeiramente”.

As médias no atributo “textura” encontradas variam entre 6,67 a 7,19, sendo a amostra padrão com a menor avaliação, comprovando resultado positivo da substituição de parte dos

ingredientes secos da formulação por farinha de bagaço de uva quanto à textura. Assim, como o atributo “sabor”, a impressão global apresentou diferença significativa entre algumas amostras, sendo que as amostras BU30% e BU40% não se diferenciaram entre si, recebendo notas satisfatórias que estão entre o termo hedônico “gostei moderadamente” e “gostei muito”, já a amostra BU50% foi a menos aceita nesse atributo, mas ainda dentro dos termos hedônicos “gostei”.

Em geral, todas as notas foram significativas entre as respostas “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, caminhando em concordância com as intenções de compra que receberam notas médias entre 3,06 a 3,46. Todas as determinações “tenho dúvidas se compraria esse produto” e “eu provavelmente compraria esse produto”, referem-se às amostras BU30% e BU40%, que foram as mais aceitas nesse atributo e a amostra BU50% foi a menos aceita.

Em relação aos resultados de Czaikoski *et al.* (2016), estes desenvolveram barras de cereais utilizando a farinha da ameixa em diferentes concentrações (0 %, 15 % 30 % e 45 %), com notas médias para o teste de aceitação, variando de 5,00 a 6,86. Observa-se que os resultados do presente estudo foram melhores e satisfatórios, considerando que os provadores não estão acostumados a este produto no mercado.

De acordo com Moraes (2015), “o teste de aceitação por escala hedônica pode medir, com nível de segurança, o grau de gostar e a aceitar de um produto, sendo possível indicar através dos resultados desses testes, se o produto tem potencial para se tornar sucesso no mercado”.

5.4 Análise dos compostos bioativos e antioxidantes

Os resultados para o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (Folin-Cicateou e ABTS) das barras de cereais podem ser visualizados na Tabela 7:

Tabela 7 - Valores médios¹ ± desvios-padrão do teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante das barras de cereais contendo farinha de bagaço de uva, onde BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos.

Formulações das barras de cereais com substituição de farinha de bagaço de uva*				
	BCP	BC30%	BU40%	BU50%
Fenólicos				
Totais (mg EAG /100g)	25,77 ± 2,88 ^a	444,47 ± 2,72 ^b	451, 65 ± 0,21 ^c	466,83 ± 1,04 ^d
ABTS (µmol TE/g)	1,93 ± 0,46 ^a	16,07 ± 1,90 ^b	18,01 ± 0,12 ^b	20,28 ± 2,63 ^b

¹Média de três observações

BCP = barra de cereal padrão, com 0 % de substituição; BU = barra de cereal com 30 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU40% = barra de cereal com 40 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; BU50% = barra de cereal com 50 % farinha de bagaço de uva em substituição aos ingredientes secos; EAG: Equivalente ácido gálico; TE: equivalente trolox.

*Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2020).

A substituição por farinha de bagaço de uva contribuiu para a elevação dos compostos fenólicos totais nas barras de cereais. Valores inferiores foram encontrados por Machado (2018), ao desenvolver barras de cereais adicionadas de farinha de casca de uva com diferentes granulometrias em 95,77 e 215,37 mg EAG /100g, para a granulometria grossa e entre 141,22 e 245,26 mg EAG /100g para a granulometria fina.

Com relação à atividade antioxidante, os valores encontrados nas barras pelo método ABTS variaram de 1,93 a 20,28 µmol TE /g, diferenciando-se significativamente a formulação padrão BCP das demais adicionadas de farinha de bagaço de uva, BU30%, BU40% e BU50% que também apresentaram elevada contribuição de atividade antioxidante das barras de cereais. No estudo de Machado (2018) as barras de cereais adicionadas com farinha da casca de uva

(FCU) apresentaram resultados de atividade antioxidante, pelo método ABTS inferiores ao presente estudo, variando entre 3,19 e 9,33 $\mu\text{mol TE/g}$, com quantidade de 9,33 $\mu\text{mol TE/g}$ para a formulação com substituição de farinha de casca de uva em 20 %, assim como para as barras de cereais comerciais analisadas por Yu *et al.* (2002) com valores entre 2,32 e 3,22 $\mu\text{mol TE/g}$.

Esses resultados demonstram que a substituição de ingredientes pela farinha de bagaço de uva pode aumentar o conteúdo de fenóis totais e atividade antioxidante em produtos como as barras de cereais, evidenciando-se a importância de utilizar o resíduo de frutas como forma de reduzir o descarte de lixo orgânico no meio ambiente e aumentando o valor nutricional desses produtos.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos é possível constatar que, a produção de barras de cereais com farinha do bagaço de uva, com nível de substituição dos ingredientes secos em até 50 % , são tecnologicamente viáveis e apresentam resultados satisfatórios para atividade de água, mostrando-se também seguras microbiologicamente, além de conferirem elevado teor de compostos bioativos, capacidade antioxidante e outras contribuições nutricionais como a redução de lipídeos, fonte de fibra alimentar e aumento do conteúdo de cinzas.

Todas as formulações apresentaram aceitação global satisfatória pelos consumidores e melhor aceitabilidade de textura para todas as amostras onde os ingredientes secos foram substituídos por farinha de bagaço de uva.

Dentre as formulações avaliadas, a barra de cereal com a substituição de 30% de farinha de bagaço de uva se destaca por apresentar as melhores notas para impressão global e intenção de compra.

O trabalho mostra ser possível a utilização de um resíduo do processamento de uva (*Vitis vinifera*) na produção de suco de uva, como uma alternativa promissora na elaboração de barras de cereais, com potencial de conferir benefícios à saúde, promover variedade, agregando economicamente e sensorialmente e reduzindo a quantidade destes resíduos da agroindústria na natureza.

REFERÊNCIAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC**. 16. ed., v. 2, Maryland: AOAC, 1997. 2 v.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of Agricultural Chemists**. 17. ed. Washington: AOAC, 2000. v. 2.
- ARAÚJO, W. M. C. *et al.* **Alquimia dos alimentos**. Brasília: Editora Senac, 2008.
- AUBERT, C.; CHALOT, G. Chemical composition, bioactive compounds, and volatiles of six table grape varieties (*Vitis vinifera* L.). **Food Chemistry**, [Oxford], v. 240, n. 1 p. 524-533, Feb. 2018.
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814617313055>. Acesso em: 15 set. 2020.
- BARBOSA, E. S. P.; COLEHO, N. R. A. Elaboração e avaliação sensorial de barra de cereais de linhaça. **Revista Processos Químicos**, v. 2, n. 4, p. 62-67, jul./dez. 2008. Disponível em: http://ojs.rpqsena.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/69/56. Acesso em: 24 jun. 2020.
- BENDER, A. B. B. *et al.* Obtention and characterization of grape skin flour and its use in an extruded snack. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 19, e2016010, June 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232016000100409&script=sci_abstract. Acesso em: 25 jun. 2020.
- BOUSTANI, P.; MITCHELL, V.-W. Cereal bars: a perceptual, chemical and sensory analysis. **British Food Journal**, [Bingley], v. 92, n. 5, p. 17-22, Dec. 1990. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00070709010003652/full/html>. Acesso em: 23 jun. 2020
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Glicose de milho**. [S.l.], 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução - RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html. Acesso em: 25 jun. 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 24 jun. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986. Disponível em:

<http://www.ima.al.gov.br/wizard/docs/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20N%C2%BA001.1986.pdf>. Acesso em: 24jun.2020

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 54, de 12 novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento técnico Mercosul sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 25 jun. 2020

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. 2005. 85 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos). - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BUENO, T. M. **Efeito do forneamento e resfriamento em barras de cereais elaboradas com resíduos de uva e de jabuticaba**. 2019. 44 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

BUSTAMANTE, M. A. *et al.* Agrochemical characterization of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. **Waste Management**, [Kidlington], v. 28, n. 2, p. 372-380, Oct. 2008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X07000438>. Acesso em: 24 jun. 2020

CARGILL BRASIL. **Ingredientes e sistemas para a indústria de alimentos e bebidas**. 2012. Disponível em: <http://www.cargill.com/food/lat/pt/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

CARVALHO, F. C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 22, n. 12, p. 31-46, dez. 1992. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/1992/tec4-1292.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

CARVALHO, M. G. **Barras de cereais com amêndoas de chicha, sapucaia e castanha-do-gurguéia, complementadas com casca de abacaxi**. 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CINTRA, R. M. G. C.; FILHO, J. M. Antioxidantes naturais presentes nos alimentos e a prevenção das doenças cardiovasculares. **Boletim SBCTA**, Campinas, v. 32, n. 1, p.72-79, 1998.

COSTA FILHO, D. V. *et al.* Aproveitamento de resíduos agroindustriais na elaboração de subprodutos. *In: CONGRESSO NACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER, 2., 2017. Anais [...]. PDVAgro, 2017.*

CRUZ, A. P. G. *et al.* Extração de compostos bioativos do bagaço de uva (*Vitis vinifera*, L.). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Anais [...]. Natal, 2010.*

CZAIKOSKI, A. *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de barras de cereais com adição de farinha de ameixa (*Prunus salicina*). **Ambiência**, Guarapuava, v. 12, n. 2, p. 647-654, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2612>. Acesso em: 29 jun. 2020.

DENDY, D. A. V.; DOBRASZCZYK, B. J. **Cereales y productos derivados**. *In: Química y tecnología*. Zaragoza: Acríbia, 2004.

DIAS, D. **Flocos de arroz**. Curitiba: 2015. Disponível em: <http://lineaverde.com.br/produto/flocos-de-arroz/>. Acesso em: 24 jun. 2020.

DONGOWSKI, G. *et al.* Rheological behaviour of β -glucan preparations from oat products. **Food Chemistry**, [Oxford], v. 93, n. 2, p. 279-291, Nov. 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814604007459>. Acesso em: 17 set. 2020.

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

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Faostat**: countries by commodity: Top production – grapes. United States, 2007.

FERREIRA, L. **Production and characterization of grape pomace flour and its use in expanded breakfast cereal**. 2010. 157 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos; Tecnologia de Alimentos; Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

FREITAS, D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor proteico e vitamínico**. 2005. 161 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

GALLO NETTO, C. **Pesquisadora encontra substância anticancerígena em sucos de uva**. Campinas, 2008. p. 9. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju387pag09.pdf. Acesso em: 27 jun. 2020.

GENNADIOS, A. *et al.* Mechanical and barrier properties of egg albumen films. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 61, n. 3, p. 585-89, May 1996. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.1996.tb13164.x>. Acesso em: 22 set. 2020.

GOMES, C. R.; MONTENEGRO, F. M. **Curso de tecnologia de barras de cereais**. Campinas: ITAL, 2006.

GÓMEZ, M. E. D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta**. 2003. 149 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GUTKOSKI, L. C. *et al.* Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, June 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000200025&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 ago. 2020.

GUTKOSKI, L. *et al.* Influência dos teores de aveia e de gordura nas características tecnológicas e funcionais de bolo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 254-261, Apr./June 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612009000200003. Acesso em: 03 set. 2020.

GUTKOSKI, L. C.; TROMBETTA, C. Avaliação dos teores de fibra alimentar e de beta-glicanas em cultivares de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 387-390, Sept./Dec. 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000300016. Acesso em:

HERNANDES, J. V. **Elaboração de farinha de uva a partir do subproduto da indústria vitivinícola: qualidade nutricional e de compostos bioativos**. 2014. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Processos Agroindustriais) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2014.

HUERTA, M. M. **Bagaço de uva: aproveitamento, avaliação e aplicação em pré-mistura para bolo**. 2018. 86 p. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistêmico de produção agrícola**. Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 1-81, dez. 2017. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf. Acesso em: 23 jun. 2020.

IZZO, M.; NINESS, K. Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. **Cereal Foods World**, [Saint Paul], v. 46, n. 3, p. 102-106, Mar. 2001. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20013051020>. Acesso em: 27 set. 2020.

KENNEDY, G.; BURLINGAME, B. Analyses of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. **Food Chemistry**, [Oxford], v. 80, n. 4, p. 589-596, Apr. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814602005071>. Acesso em: 28 out. 2020.

KLAJN, V. M. *et al.* Processamento hidrotérmico em escala industrial sobre parâmetros de qualidade em frações de aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 5, p. 931-936, maio 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014000500027&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 27 set. 2020.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) The upgrading concept; (B) Practical implementations. **Bioresource Technology**, Oxford, v. 87, n. 2, p. 167-198, Apr. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852402001670>. Acesso em: 13 out. 2020.

LEAL, P. F. *et al.* Functional properties of spice extracts obtained via supercritical fluid extraction. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [Washington], v. 51, n. 9, p. 2520-2525, Apr. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12696930/>. Acesso em: 19 out. 2020.

LEIFERT, W. R.; ALBEYWARDENA, M. Y. Cardioprotective actions of grape polyphenols. **Nutrition Research**, [Oxford], v. 28, n. 11, p. 729-737, Nov. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19083481/>. Acesso em: 17 set. 2020.

LIMA, A. S.; MARCELLINI, P. S. Food from agroindustrial residues. In: CARIOCA, J. O. B.; MARX, F.; JONAS, R. (eds.). **Preceptions on food and nutrition**. 1 ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006.

LIMA, C. C. **Aplicação das farinhas de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims F. *flavicarpa* Deg.) no processamento de pães com propriedades funcionais**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 595-607, jul. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302009000500012. Acesso em: 17 set. 2020.

LOULI, V.; RAGOSSIS, N.; MAGOULAS, K. Recovery of phenolic antioxidants from wine industry by-products. **Bioresource Technology**, [Oxford], v. 92, n. 2, p. 201-208, Apr. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096085240300227X>. Acesso em: 19 out. 2020.

MACFIE, H. J. *et al.* Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, [Malden], v. 4, n. 2, p. 129-138, Sept. 1989. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>. Acesso em: 19 out. 2020.

MACHADO, A. M. R. **Utilização da casca de uva como ingrediente no desenvolvimento de barras de cereais**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MACHADO, T. O. X. *et al.* Caracterização de farinha de resíduo de uvas Isabel precoce e “BRS Violeta” oriundo da produção de suco. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 19260-19268, apr. 2020. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8732>. Acesso em: 15 out. 2020.

MAESTRI, B.; FERREIRA, C. S. P.; PASQUALLI, D. **Anteprojeto de indústria de barra de cereais**. 2012. 70 p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 2005. 175 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MELLO, L. M. R. **Disponibilidade e características de resíduos provenientes da agroindústria de processamento de uva do Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. (Comunicado técnico 155). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104074/1/Comunicado-Tecnico-155.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2020

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama**. 2018. (Comunicado técnico 210). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203100/1/Comunicado-Tecnico-210.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2020

MELO, P. S. *et al.* Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 1088–1093, June 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011000600027&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 15 set. 2020.

MILLER, S. S.; FULCHER, R. G. Oat endosperm cell walls: II Hotwater solubilization and enzymatic digestion of the wall. **Cereal Chemistry**, [Saint Paul], v. 72, n. 5, p. 428-432, 1995. Disponível em: <http://online.cerealsgrains.org/publications/cc/backissues/1995/Documents/CC1995a108.html>. Acesso em: 20 out. 2020.

MIRANDA, A. *et al.* Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 225-232, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/225>. Acesso em: 19 out. 2020.

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, sensorial e microbiológica de produtos alimentícios obtidos a partir da farinha da entrecasca de melancia**. 2015. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

MORESCO, D. A. **Aproveitamento do resíduo sólido resultante do processamento de fécula de mandioca na elaboração de barra alimentícia**. 2009. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Pinhalzinho, 2009.

MUKHOPADHYAY, M. **Natural extracts using supercritical carbon dioxide**. Florida: CRC Press LLC, 2000. 339 p.

MURPHY, P. Countlines and cereal bars. *In*: JACKSON, E. B. (ed.). **Sugar Confectionery Manufacture**. Cambridge: Chapman & Hall, 1995. cap. 13, p. 287-297.

NÓBILE, F. O. *et al.* Doses de resíduo da brassagem da cerveja na fertilidade do solo. **Núcleo**, Barretos, v. 14, n. 1, p. 335-340, abr. 2017. Disponível em: <http://docplayer.com.br/73823098-Doses-de-residuo-da-brassagem-da-cerveja-na-fertilidade-do-solo.html>. Acesso em: 19 set. 2020.

ORIQUEI, L. *et al.* Guia para a determinação da estabilidade de produtos químicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 340-347, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422013000200023. Acesso em: 22 jun. 2020.

OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods**. London: Academic Press, 1978.

PAIVA, A. P. **Estudo tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais**. 2008. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de Lavras, Lavras, 2008.

PALAZZOLO, G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. **Cereal Foods World**, [Saint Paul], v. 48, n. 2, p. 70-72, mar./abr. 2003. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Cereal-bars%3A-They%27re-not-just-for-breakfast-anymore-Palazzolo/09d98929c41e708b02e2b1bd3be4eece47d662f5>. Acesso em: 27 set. 2020.

PELIZER, L. H.; PONTIEIRI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 2, n. 1, p. 118-127, mar. 2007. Disponível em: <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/art41>. Acesso em: 21 ago. 2020.

PERESTRELO, C. *et al.* Camara Healthy effects of bioactive metabolites from *Vitis vinifera* L. grapes: A review. *In*: CÂMARA, J. S. (ed.). **Grapes: Production, phenolic composition and potential biomedical effects**. New York: Nova Science Technology, 2014. p. 305-338.

PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 68-72, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bjft/v16n1/aop2112.pdf>. Acesso em: 19 set. 2020.

QUIROGA, A. L. B. **Beta-Glucano da aveia e seus benefícios na redução do colesterol**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/artigos/fibras/beta-glucana-da-aveia-e-seus-beneficios-na-reducao-do-colesterol>. Acesso em: 12 ago. 2020.

REISCH, B. I. *et al.* Grape. Fruit breeding. In: BADENES, M.; BYRNE, D. (eds.). **Handbook of Plant Breeding**. 8. ed. Boston: Springer, 2010.

ROCKENBACH, I. I. *et al.* Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. **Food Chemistry**, [Oxford], v. 127, n. 1, p. 174 -179, July 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611000458>
Acesso em: 15 ago. 2020.

RODRIGUEZ-CASADO, A. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: Notable examples. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [Philadelphia], v. 56, n. 7, p. 1097-1107, May 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25225771/>.
Acesso em: 18 ago. 2020.

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, n. 25, p. 10101-10109, Dec. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18004803/>. Acesso em: 14 set. 2020.

RUFINO, M. do S. M. *et al.* **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS⁺. Fortaleza: Embrapa, 2007. (Comunicado Técnico 128).

SANTANA, F. C. *et al.* Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 391-399, jul./set. 2011. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/1646>. Acesso em: 18 set. 2020.

SANTOS, L. *et al.* Utilização de resíduos agroindustriais para produção de amiloglucosidase por *Aspergillus awamori*. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 06, n. 01, p. 655-664, 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/825>. Acesso em: 12 ago. 2020.

SHAHBANDEH, M. **Produção global de uvas 2012 / 13-2018 / 19**. 2020. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/237600/world-grape-production-in-2007-by-region/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SHAHIDI, F.; AMBIGAIPALAN, P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects—{A} review. **Journal of Functional Foods**, [Netherlands], v. 18, p. 820-897, Oct. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464615003023>. Acesso em: 27 jun. 2020.

SILVA, F. D. *et al.* Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/pt/revista/alimentos-e-nutricao/articulo/elaboracao-de-uma-barra-de-cereal-de-quinoa-e-suas-propriedades-sensoriais-e-nutricionais>. Acesso em: 12 out. 2020.

SILVA, I. Q. *et al.* Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 321-329, dez. 2009. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/OBTEN%C3%87%C3%83O-DE-BARRA-DE-CEREAIS-ADICIONADA-DO-RES%C3%8DDUO-Silva-Oliveira/04e11693ed92d62f5be6faad577067f71557b8f1>. Acesso em: 14 set. 2020.

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

SILVEIRA, T. M. G. **Desenvolvimento de filmes biodegradáveis a partir do resíduo da extração de corante de urucum**. 2017. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

SLAVIN, J. Whole grains and human health. **Nutrition Research Reviews**, [England], v. 17, n. 1, p. 99-110, June 2004. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/nutrition-research-reviews/article/whole-grains-and-human-health/D992CF3AF3244A6C85193EBF4557FD2A>. Acesso em: 22 out. 2020.

SOUSA, M. M. M. **Desenvolvimento de barra alimentícia adicionada de café: estudo de marketing**. 2016. 108 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

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

SURMELY, R. *et al.* Hidrólise do amido. In: CEREDA, M. P. (ed.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003.

SURMELY, R. **Produção dos hidrolisados a partir de mandioca por processo enzimático**. Botucatu: Centro de Raízes e Amidos Tropicais, 1997. 125 p.

TAFARELLO, L. A. B. **Produção, purificação parcial, caracterização e aplicações alfa-amilase termo-estável produzida por bactérias**. 2004. 183 p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

TEPE, B. *et al.* Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller (Lamiaceae). **Food Chemistry**, [Oxford], v. 90, n. 3, p. 333-340, May 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814603004783>. Acesso em: 27 set. 2020.

TURATI, F. *et al.* Fruit and vegetables and cancer risk: A review of southern European studies. **British Journal of Nutrition**, [England], v. 113, p. 102-110, Apr. 2015.

UNCTAD. **Creative economy report 2010: a feasible development option**. Genebra: United Nations, 2010.

VEDANA, M. I. S. *et al.* Efeito do processamento na atividade antioxidante de uva. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 2, p. 159-165, abr./jun. 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/229>. Acesso em: 15 set. 2020.

VELIOGLU, Y. S. *et al.* Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4113-4117, Aug. 1998. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf9801973>. Acesso em: 19 set. 2020.

VIEIRA, A. R. A. *et al.* Fruits, vegetables and lung cancer risk: A systematic review and meta-analysis. **Annals of Oncology**, [Oxford], v. 27, n. 1, p. 81-96, Jan. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923753419353323>. Acesso em: 19 set. 2020.

WANG, S. Y.; LIN, H. S. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [Washington], v. 48, n. 2, p. 140-146, Feb. 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10691606/>. Acesso em: 28 set. 2020.

WATERS, M. D. *et al.* Activity profiles of antimutagens: in vitro and in vivo data. **Mutation Research**, Amsterdam, v. 350, n. 1, p.109-129, Jan. 1996. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/8657173>. Acesso em: 28 set. 2020.

WEBER, F. H. *et al.* Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa* L) da cultivar UPF 18. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 39-44, Jan./Apr. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612002000100007. Acesso em: 17 ago. 2020.

WEBSTER, F. H. Oat utilization: past, present and future. *In*: WEBSTER, F. H. (ed.). **Oat chemistry and technology**. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists, 1986. p. 413-426.

WHATERHOUSE, A. L. Polyphenolics: Determinaton of total phenolic. *In*: WROLSTAD, R. E. (ed.). **Current protocols in food analytical chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 2002. cap. 11, p. 111-118.

WILLETT, W. C. Surprising news about fat. *In*: WILLETT, W. C. (ed.). **Eat, drink and be healthy: the Harvard Medical School guide to healthy eating**. New York: Simon & Schuster Adult Publishing Group, 2001. p. 56-84.

YEPES, B.; LÓPEZ, E. S.; BOLANOS, G. Producing antioxidant fractions from herbaceous matrices by supercritical fluid extraction. **Fluid Phase Equilibria**, Amsterdam, v. 194/197, p. 879-884, Mar. 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378381201007075>. Acesso em

YOUNGS, V. L. *et al.* **Advances in cereal science and technology**. 5. ed. Saint Paul: American Association Cereal Chemistry, 1982. p. 49-105.

YU, J.; AHMEDNA, M. Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. **International Journal of Food Science & Technology**, [United States], v. 48, n. 2, p. 221–237, Oct. 2013. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2012.03197.x>. Acesso em: 27 jul. 2020.

YU, L. *et al.* Antioxidants properties of cereal products. **Journal of Food Science**, [Malden], v. 67, n. 7, p. 2600-2603, July 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08784.x>. Acesso em: 03 set. 2020.

ZHOU, Z. *et al.* Fatty acid composition of three rice varieties following storage. **Journal of Cereal Science**, [London], v. 37, n. 3, p. 327-335, May 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733521002905023>. Acesso em: 17 set. 2020.

ZOCCA, F. *et al.* Detection of pectinmethylesterase activity in presence of methanol during grape pomace storage. **Food Chemistry**, [London], v. 102, n. 1, p. 59-65, Dec. 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606003761>. Acesso em: 22 ago. 2020.

ANEXO A – Carta de Aceite do Comitê de Ética e Pesquisa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS ADICIONADAS DE FARINHA DE BAGAÇO DE UVA

Pesquisador: Joelma Pereira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20359319.0.0000.5148

Instituição Proponente: Universidade Federal de Lavras

Patrocinador Principal: Universidade Federal de Lavras
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.736.534

Apresentação do Projeto:

Trata-se da segunda versão do projeto de uma estudante de graduação, orientada por professora do DCA, envolvendo análise sensorial para avaliar a aceitação do produto desenvolvido.

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver formulações de barras de cereais com adições de farinha do bagaço de uva, resíduo do processamento de suco da uva, com o intuito de fortalecer o aproveitamento de resíduos agroindustriais, e conseqüentemente diminuir o impacto ambiental e contribuir com o enriquecimento nutricional da alimentação humana.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora alega que a pesquisa não representará risco previsível, seja ele de caráter físico, moral ou psicológico aos voluntários. Caso surja algum tipo de risco será de caráter leve, como modificações nas emoções ou stress, mas a equipe estará atenta a esses indícios e tomará providências para substituir procedimentos e supervisionar as técnicas, no intuito de adotar posturas que poderão diminuir consideravelmente os riscos ou incômodos para os participantes da pesquisa. Entretanto, nos comentários éticos ela descreve os riscos inerentes a análise sensorial, como sentir-se coagido ou não gostar do produto, mas não apresenta uma forma de minimização dos riscos.

Em relação aos benefícios, a pesquisadora alega que estes não serão usufruídos diretamente pelos

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

UF: MG

Telefone: (35)3829-5182

Município: LAVRAS

CEP: 37.200-000

E-mail: coep@nintec.ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



Continuação do Parecer: 3.736.534

voluntários, mas sim pela população, indústria e meio ambiente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora apresenta os critérios de inclusão e exclusão de forma correta e adequados.

A participação é voluntária e qualquer pessoa estará livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa, sem ter que apresentar justificativas para isso.

Os participantes não terão despesa para participar da pesquisa ou quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os resultados obtidos.

Foram planejadas análises microbiológicas nos produtos elaborados antes da análise sensorial.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou todos os termos de apresentação obrigatória exigidos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao Final do experimento o pesquisador deverá enviar relatório final, indicando ocorrências e efeitos adversos quando houver.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1427686.pdf	14/11/2019 10:52:02		Aceito
Outros	carta_Resposta.pdf	14/11/2019 10:51:27	Joelma Pereira	Aceito
Outros	comentarios_eticos.pdf	06/11/2019 13:45:24	Joelma Pereira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	06/11/2019 13:27:56	Joelma Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	06/11/2019 13:27:42	Joelma Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/11/2019 13:27:23	Joelma Pereira	Aceito
Outros	Ficha_de_aplicacao.pdf	06/09/2019 16:08:01	Joelma Pereira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_dos_pesquisadores.pdf	06/09/2019 16:05:30	Joelma Pereira	Aceito

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-000

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep@nintec.ufla.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



Continuação do Parecer: 3.736.534

Declaração de Pesquisadores	solicitacao.jpeg	06/09/2019 16:05:16	Joelma Pereira	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	06/09/2019 16:04:44	Joelma Pereira	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	06/09/2019 14:09:16	Joelma Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_assentimento.pdf	06/09/2019 14:02:59	Joelma Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	solicitacao_prpg.jpeg	06/09/2019 14:00:46	Joelma Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	solicitacao_prmdp.jpeg	06/09/2019 14:00:28	Joelma Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	solicitacao_prg.jpeg	06/09/2019 13:59:37	Joelma Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAVRAS, 29 de Novembro de 2019

Assinado por:

Giancarla Aparecida Botelho Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037

Bairro: PRP/COEP

CEP: 37.200-000

UF: MG

Município: LAVRAS

Telefone: (35)3829-5182

E-mail: coep@nintec.ufla.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Prezado(a) Senhor(a), você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras. Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Será garantida, durante todas as fases da pesquisa: sigilo; privacidade; e acesso aos resultados.

I - Título do trabalho experimental: "ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS ADICIONADAS DE FARINHA DE BAGAÇO DE UVA"

Pesquisador(es) responsável(is): Professora Doutora Joelma Pereira
Graduanda Priscila Cerri Sampaio

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos

Telefone para contato: (35) 3829-1397 / (19) 99755-3220

Local da coleta de dados: Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

II – OBJETIVOS: Elaboração de barras de cereais adicionadas de farinha de resíduo do processamento de uva e avaliação a aceitação sensorial do produto, contendo diferentes porcentagens de adição de farinha de uva, baseado no teste de aceitação e na intenção de compra.

III – JUSTIFICATIVA: Fortalecer o aproveitamento de resíduos agroindustrial, visto que esta matéria-prima apresenta sabor agradável e alto valor nutricional. No intuito de empregar os resíduos agroindustriais, e conseqüentemente diminuir o impacto ambiental e contribuir com o enriquecimento nutricional da alimentação humana.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

Preparo das amostras: O bagaço da uva será submetido ao processo de desidratação em estufa com circulação de ar forçada, a 60°C por 5 dias, posteriormente resfriado e triturado em moinho para obtenção da farinha, em seguida será embalado hermeticamente, identificado e armazenado até a utilização.

Todos os ingredientes secos (aveia em flocos, arroz em flocos, farelo de arroz, farelo de aveia e farinha do bagaço da uva) foram misturados e em seguida adicionados aos ingredientes ligantes (açúcar cristal, xarope de glucose e gordura vegetal) aquecidos em banho maria, moldados e resfriados até 4°C em freezer doméstico por 20 minutos. Quanto às barras de cereais, será realizada antes da avaliação sensorial, análises físico-químicas e sensoriais e microbiológicas que garantam a conformidade para consumo.

O recrutamento será realizado na UFLA e contará com os estudantes de graduação e pós-graduação, de todos os sexos com idade superior a 18 anos. Os indivíduos deverão ter interesse e disponibilidade em participar e apresentar boa saúde e sem alergia ou intolerância a qualquer um dos ingredientes utilizados e devidamente esclarecidos e concordantes com os termos da pesquisa. Os indivíduos que não se enquadrarem em qualquer uma destas características serão excluídos do estudo. Os ingredientes serão adquiridos no comércio local da cidade de Lavras - MG, estando estes dentro do prazo de validade, registrados em órgãos de inspeção e fiscalização sanitária.

Análise sensorial: As barras de cereais serão apresentadas em pedaços padronizados (5 gramas), 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. Aos provadores será solicitada a avaliação, para cada formulação 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). E será realizada a intenção de compra do produto, utilizando-se escala hedônica 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.

V - RISCOS ESPERADOS: A pesquisa não representará risco previsível, seja ele de caráter físico, moral ou psicológico aos voluntários, porém, se caso surgir algum tipo de risco será de caráter leve, como modificações nas emoções ou stress, mas a equipe estará atenta a esses indícios. A mesma tomará providências para substituir procedimentos e supervisionar as técnicas, no intuito de adotar posturas que poderão diminuir consideravelmente os riscos ou incômodos para os participantes da pesquisa e também, o voluntário será avisado previamente à análise que poderá, a qualquer momento, interromper e abandonar a análise caso sinta-se desconfortável por qualquer motivo.

VI – BENEFÍCIOS: Os benefícios não serão usufruídos diretamente pelos voluntários, mas sim pela população, uma vez que esta pesquisa contribuirá para o desenvolvimento da barra de cereal com o intuito de fortalecer o aproveitamento de resíduos agroindustriais, conseqüentemente diminuindo o impacto ambiental e contribuindo para o enriquecimento nutricional da alimentação humana. O voluntário poderá deixar de participar a qualquer momento e todas as informações fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas sem a identificação do participante. Além disso, os pesquisadores estarão abertos para esclarecimento de qualquer dúvida pertinente ao trabalho e a qualquer momento.

VII – RETIRADA DO CONSENTIMENTO: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer penalidade seja ele de caráter moral ou financeiro e/ou prejuízo ao atendimento a que está sendo ou será submetido.

VIII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA: A princípio, a pesquisa será encerrada após a coleta de todos os dados. Entretanto, a mesma poderá ser suspensa caso o provador voluntário apresente algum sintoma alérgico a qualquer um dos produtos utilizados que até o momento fosse de desconhecimento do mesmo por nunca ter tido o contato, também a partir do instante que houver desinteresse ou desconforto do participante.

**IX- CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO
PARTICIPANTE MAIOR DE IDADE**

Eu, _____, certifico que, tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido(a) de todos os itens, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu autorizo a execução do trabalho de pesquisa exposto acima.

Lavras, _____ de _____ de 20____.

Nome(legível) _____ RG _____

Assinatura _____

ATENÇÃO! A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva 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.

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.

No caso de qualquer emergência entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Ciência dos Alimentos. Telefones de contato: (35) 3829-1397.

ANEXO C – Ficha de Avaliação Sensorial

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: () feminino () masculino Ocupação: _____ Data ___/___/___

1. Prove a amostra e indique sua opinião em relação à aparência, sabor, textura e impressão global, de acordo com a escala abaixo:

- 9 – Gostei muitíssimo
- 8 – Gostei muito
- 7 – Gostei moderadamente
- 6 – Gostei ligeiramente
- 5 – Nem gostei/ nem desgostei
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 3 – Desgostei moderadamente
- 2 – Desgostei muito
- 1 – Desgostei muitíssimo

AMOSTRA	_____	_____	_____	_____
Aparência	_____	_____	_____	_____
Sabor	_____	_____	_____	_____
Textura	_____	_____	_____	_____
Impressão Global	_____	_____	_____	_____

Comentários: _____

2. Identifique qual seria sua atitude em relação à compra do produto de acordo com a escala a baixo:

- 5 - Eu certamente compraria este produto
- 4 - Eu provavelmente compraria este produto
- 3 - Tenho dúvidas se compraria ou não este produto
- 2 - Eu provavelmente não compraria este produto
- 1 - Eu certamente não compraria este produto

AMOSTRA	_____	_____	_____	_____
Intenção de compra	_____	_____	_____	_____

Comentários: _____