

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

CARLOS FERNANDO NÁPOLES DE FRANÇA SANTOS

ACEITABILIDADE DE BARRAS DE CEREAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Vitória de Santo Antão  
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

CARLOS FERNANDO NÁPOLES DE FRANÇA SANTOS

ACEITABILIDADE DE BARRAS DE CEREAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, sob orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Gonçalves Brito de Arruda

Vitória de Santo Antão

2015

Catálogo na fonte  
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV  
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

S237a Santos, Carlos Fernando Nápoles De França  
Aceitabilidade de barras de cereais: uma revisão sistemática / Carlos  
Fernando Nápoles De França Santos. Vitória de Santo Antão: O autor, 2015.  
51 folhas, tab.

Orientador: Silvana Gonçalves Brito de Arruda  
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Bacharelado  
em Nutrição. 2015.

1. Lanche. 2. Barra de cereais. 3. Revisão sistemática. I. Arruda, Silvana  
Gonçalves Brito de. Título.

664.7 CDD (23.ed.)

**BIBCAV/UFPE-24/2015**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, por me dar forças, condições e paciência para realizar esse trabalho.

A minha família, por acreditar no meu potencial e sempre me ajudar nos momentos de dificuldade.

Aos meus amigos, que formam um dos alicerces da minha vida, em todos os momentos de felicidade e dificuldade sempre estavam presentes.

A minha orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Silvana Gonçalves Brito de Arruda, pelo apoio, força e por não desistir de mim.

Meu sincero agradecimento a todos vocês...

A paciência é amarga, mas os seus frutos são doces.

(Autor Desconhecido)

## RESUMO

O consumo de alimentos e lanches rápidos tem aumentado significativamente nos últimos anos, revelando uma tendência de mudança no estilo de vida da população. Isso se deve à facilidade para realização da compra de alimentos pré-prontos ou prontos para consumo. As barras de cereais representam uma alternativa de complemento alimentar à base de carboidratos, proteínas e fibras. Estas são um meio prático e conveniente de ingerir nutrientes, além de estarem disponíveis no mercado em diferentes tipos, marcas, sabores e composição nutricional. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação de formulações de barra de cereais conforme documentado em pesquisas realizadas. Para tanto foi realizada uma revisão sistemática dos artigos publicados na literatura científica, a partir das bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde, *Scielo*, Periódicos Capes, no período de 1992 a 2014. Conforme percepção global das características sensoriais de qualidade das barras de cereal é necessário que o produto obtenha índice de aceitação de no mínimo 70%. Com base nos resultados obtidos, é possível considerar as barras de cereais produzidas nos trabalhos, como satisfatórias sob o ponto de vista da aceitabilidade do consumidor. Verificou-se também que a introdução de alimentos alternativos como sementes, cascas de frutas, farinhas, bagaço e probióticos, tornaram os produtos mais nutritivos, ricos em fibras, e com propriedades funcionais diversificadas.

Palavras-chave: Barra de cereais. Formulações. Aceitação.

## **ABSTRACT**

Consumption of food and snacks has increased significantly in recent years, revealing a trend change in the population's lifestyle. This is the facility to perform the purchase of pre-made or ready -to-eat foods . The cereal bars are a complement of alternative food -based carbohydrates, protein and fiber. Is a practical and convenient way to ingest nutrients in addition to being available on the market different types , brands , flavors and nutritional composition . This study aimed to evaluate the acceptance of cereal bar formulations as documented in surveys conducted. A systematic review was conducted of articles published in the scientific literature, from databases Biblioteca Vitruval em Saúde, SciELO , Capes, from 1992 to 2014. As global perception of the sensory characteristics of quality of cereal bars is necessary that obtain the product acceptance rate of at least 70 %. Based on the results, we consider the cereal bars produced in the works, as satisfactory from the point of view of consumer acceptability. It was also found that the introduction of alternative foods such as seeds, fruit peels, flour, pulp, and probiotics has the most nutritious products rich in fibers and with diverse functional properties.

Keywords: Cereal bar. Formulations. Acceptance.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos artigos encontrados de acordo com as bases de dados pesquisadas.....	27
Tabela 2 - Dados descritivos utilizados nos estudos de formulações de barra de cereais, publicados no Brasil, entre 1992-2014.....	28
Tabela 3 - Índice de Aceitabilidades dos estudos pesquisados.....	36
Tabela 4 - Composição química e nutricional das formulações de barras de cereais pesquisadas, ajustadas no peso referenciado na legislação (25g).....	40
Tabela 5 - Composição química e nutricional das formulações de barras de cereais pesquisadas (g/100g).....	43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	13
<b>4 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
4.1 Barra de Cereais .....	14
4.2 Ingredientes Gerais das Barras de Cereais .....	17
4.2.1 Flocos de Arroz .....	18
4.2.2 Aveia integral .....	18
4.2.3 Uva Passa .....	18
4.2.4 Xarope de Glicose .....	19
4.3 Resíduos Agroindustriais .....	19
4.4 Alimentos Funcionais .....	20
4.5 Análise Sensorial .....	21
4.5.1 Testes Sensoriais .....	23
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	25
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
6.1 Ingredientes Utilizados nas Formulações .....	35
6.2 Índice de Aceitabilidade (I.A.) .....	35
6.3 Intenção de Compra .....	37
6.4 Teor de Fibra .....	38
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

A tendência de consumir barras de cereais no lugar de doces e guloseimas demasiadamente processadas tem aberto espaço para o desenvolvimento de produtos com ingredientes funcionais, como os cereais. Os cereais estão crescentemente exercendo papel vital no estilo de vida moderno devido a conveniente forma, os quais podem ser utilizados, incluindo produtos prontos para consumir, barras de cereais e barras energéticas. (FREITAS; MORETTI, 2006).

O consumidor vem despertando na indústria alimentícia a preocupação em ter uma dieta balanceada e saudável. Prova disso é que, depois do “boom” de alimentos *diet/light*, agora é a vez dos chamados alimentos funcionais, que além de nutritivos, trazem benefícios para a saúde.

As barras de cereais representam uma alternativa de complemento alimentar, à base de carboidratos, proteínas e fibras. Sendo um meio prático e conveniente de ingerir nutrientes, além de estarem disponíveis no mercado em diferentes tipos, marcas, sabores e composição nutricional (GARCÍA-CASAL, M. N. et al. 2003).

De acordo com Ferreira (2004) as barras de cereais são compostas por uma mistura de ingredientes secos e de agente ligante (ou xarope de ligação) que conferem características tecnológicas distintas ao produto final. Os ingredientes secos são constituídos pela mistura de cereais, castanhas e frutas. O xarope de ligação é uma mistura composta por açúcares e gorduras podendo conter aromatizantes. O agente ligante além de agregar os ingredientes secos, formando uma matriz, conferem lubrificação às barras de cereais.

As barras de cereais podem ser enriquecidas com vitaminas, minerais, antioxidantes, proteína de soja e de leite. Estas são embaladas e comercializadas, geralmente, em porções individuais de 25 a 30 gramas, em formato retangular e tamanho pequeno, que com o passar dos anos tem se modificado, passando de um produto “duro” e crocante para um produto “macio” e mastigável (FERREIRA, 2004).

As primeiras barras de cereais foram comercializadas nos países do Reino Unido, em meados da década de 80. Nos EUA, o maior mercado do mundo, o consumo de barras movimentava cerca de US\$ 2,9 bilhões por ano, registrando um aumento de 40% nos dois últimos anos. Com intuito de atingir esse mercado, empresas do setor tendem a investir ainda

mais na produção, como é o caso da indústria alimentícia brasileira, que no ano de 2007 teve um crescimento de 20% e movimentou cerca de US\$ 40 milhões (PESCH, 2008).

Nos EUA, 98% da população adulta consome este tipo de produto, chegando a 9,7 kg por habitante por ano, sendo que 62,5% dos consumidores encontram-se na faixa entre 15 e 24 anos (BUENO, 2005).

A primeira barra de cereal foi lançada no Brasil em 1992. O produto talvez inovador demais para a época não foi bem aceito pelo consumidor, e somente alguns anos depois as barras de cereais foram ganhando espaço, chegando a um crescimento de 25% ao ano, atraindo para este mercado empresas importantes do ramo alimentício (BARBOSA, 2003).

Hoje no Brasil, se consome quase seis vezes mais desses produtos do que há oito anos, são cerca de 500 milhões de unidades vendidas por ano. As preferidas são as de cereais com banana e as que têm chocolate em sua formulação. E é cada vez maior a variedade de marcas e tipos de “barrinhas de cereais”, embora muitas nem tenham cereais na composição (APRILE, 2006).

Esse aumento significativo do consumo da barra de cereais é consequência de algumas tendências que foram surgindo com o passar dos anos no setor de alimentos. Tendências como ausência das refeições em família, o crescimento do conhecimento do consumidor final na área de saúde, o aumento na renda das pessoas em certos setores da população o que acaba acarretando em um aumento na experimentação de produtos novos, que antes eram inacessíveis, como a barra de cereais, por exemplo, que é considerado um produto elitizado (FREITAS, 2005).

O mercado de barras de cereais apresenta um crescimento em média de 14% ao ano desde 2006, movimentando mais de R\$ 95 milhões. O público-alvo das barras de cereais, geralmente, apresenta-se com faixa etária entre 10 e 40 anos, sendo, basicamente, uma população jovem. Pessoas com estilo de vida ativo, geralmente preocupadas com a saúde, utilizam barras de cereal para lanches, viagens, piqueniques e outros eventos.

Para aqueles que desejam uma dieta de baixas calorias bem como saciar a necessidade de comer uma guloseima, esse alimento também é uma boa opção. Além de tudo, também ajuda a regular o intestino, contribuindo para o seu funcionamento (UNIMED, 2007).

Ao desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de prever seu comportamento frente ao mercado consumidor (MOSCATTO et al., 2004).

Mediante os dados apresentados, verificou-se a importância de investigar a aceitação de barras de cereais. Esta pesquisa teve como base os resultados de estudos com novas formulações e ingredientes em barras de cereais.

## 2 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Realizar um levantamento de estudos, que criaram novas formulações de barras de cereais, e analisar os resultados da aceitação das mesmas por indivíduos não treinados, possíveis consumidores, submetidos a testes de análise sensoriais.

Objetivos Específicos:

- Identificar o Índice de Aceitabilidade das barras de cereais em diferentes estudos pesquisados;
- Verificar os principais tipos de ingredientes utilizados em formulações das barras de cereais pesquisadas.
- Analisar os resultados de pesquisas realizadas acerca da aceitação de formulações de barra de cereais.

### **3 JUSTIFICATIVA**

O crescente aumento na procura por alimentos com características funcionais e/ou saudáveis, desperta o interesse de pesquisadores para desenvolver novos produtos, principalmente com matérias prima inovadoras. Alguns ingredientes são conhecidos, porém sua utilização na composição de certos produtos alimentícios, ainda é novidade para muito consumidores.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

O consumo de alimentos e lanches rápidos tem aumentado significativamente nos últimos anos, revelando uma tendência de mudança no estilo de vida da população. Isso se deve à facilidade para realização da compra de alimentos pré-prontos ou prontos para consumo (BRITO et al., 2004).

Novos produtos alimentares são lançados no mercado mundial, com característica de refeição rápida e de lanches leves, como biscoitos extrusados, cereais matinais, granolas e barras de cereais. Esses produtos, além de praticidade de consumo, satisfazem parte considerável das necessidades de nutrientes diárias dos indivíduos (FREITAS, MORETTI, 2005; PAIVA et al., 2012).

### 4.1 Barra de Cereais

As barras alimentícias, comumente denominadas barra de cereais foram introduzidas no século passado como alternativa “saudável” de lanches, quando consumidores mostravam-se mais interessados em dietas saudáveis. A intenção foi utilizá-las como substituição aos *snacks* tradicionais, alimentos de tamanho pequeno e prontos para o consumo, ricos em sódio e lipídios, cujo consumo excessivo pode contribuir para o aparecimento de várias doenças (BOWER; WHITTEN, 2000; GUIMARÃES; SILVA, 2009).

No Brasil a empresa que iniciou a produção destas barras no mercado brasileiro foi a Nutrimental, que lançou a barrinha *Chonk* em 1992. Porém, o produto não foi bem aceito, e dois anos depois, a mesma empresa lançou uma nova barra a *Nutry*, a qual apresentou uma boa aceitação por parte dos consumidores, visto que se encontra no mercado até os dias atuais. A partir daí, outras empresas também começaram a produzir e comercializar barras alimentícias com cereais e outros alimentos, disponibilizando uma variedade cada vez maior desses produtos, chegando a um crescimento no número de vendas em torno de 25% ao ano (BARBOSA, 2003; SANTOS, 2010).

Em 2004, o consumo de barras de cereais no Brasil teve um crescimento de 32% em relação ao ano anterior, já em 2007 o crescimento foi de 20% em relação a 2006. Nos Estados Unidos, entre 2006 e 2008, o consumo cresceu cerca de 40% (BRINNEHL, 2005; PESCH, 2008).

Os *snacks* são definidos como pequenas refeições, leves ou substanciais, podendo estar relacionado com os atributos “saudável” e/ou “diversão” (MITCHELL; BOUSTAIN, 1990). Um estudo piloto com 200 indivíduos classificaram as barras de cereais como produtos mais saudáveis do que os *snacks* tradicionais (doces e chocolates).

Vários são os produtos classificados como *snacks*, dentre eles minipizzas, biscoitos, pipocas e barras de cereais (TETTWEILLER, 1991). Segundo Escobar et al. (1998), o consumo de alimentos *snacks* apresenta crescimento constante. Um estudo realizado nos EUA (2009) demonstrou que 98% da população adulta consome esse tipo de produto, chegando a 9,7 kg por habitante por ano.

Embora o consumo de alimentos “*snacks*” apresente um crescimento constante, destaca-se que gradativamente o mercado de consumidores de barra de cereais vem crescendo, atingindo 62,5% deste público alvo na faixa entre 15 e 24 anos (BUENO, 2005; TORRES, 2009).

Pelo alto interesse em consumir alimentos naturais, a produção de *snacks* está se orientando na elaboração de produtos mais nutritivos que tenham um bom aporte de carboidratos, proteínas, vitaminas, minerais e fibras, de maneira que tenham um balanço frente às calorias utilizadas (EKWALL; WALLO, 1983).

Com o aumento do consumo de barras, muito das novas marcas que surgiram privilegiaram produtos com menos gordura ou baixo valor energético (BOWER; WHITTEN, 2010). A associação entre barra alimentícia e alimentos saudáveis é tendência desde os primórdios desse produto, já documentado no setor de alimentos, o que beneficia o mercado desse tipo de alimento (BALESTRO; SANDI; FONTANA, 2011).

O consolidado do mercado de barras de cereais e a popularidade desse produto refletem em diversidade de nutrientes e em tabelas nutricionais, que recomendam o aumento no consumo de fibras alimentares. Estudos demonstram que o baixo consumo desse constituinte pode ser considerado fator de risco de doenças, como diverticulite, aumento do colesterol, síndrome do colón irritado e até mesmo câncer (DUTCOSKY, 2006; ROBERTO, 2012).

Sob o ponto de vista nutricional e fisiológico, fibras alimentares resistem à digestão no estômago e a algumas enzimas intestinais, e podem influenciar o tempo de trânsito intestinal. (SKLIUTAS, 2002).

As barras alimentícias vêm sendo preparadas com uma diversidade de ingredientes, atingindo assim vários segmentos de mercado específico. O cereal escolhido, o carboidrato apropriado, o enriquecimento com diversos nutrientes ou compostos e a estabilidade no processo de preparo são aspectos primordiais para elaboração de barras alimentícias. É necessária uma combinação adequada entre esses ingredientes, de forma a contribuir, assim, para o sabor, aroma, textura, aparência e propriedades nutricionais desejáveis (GUTKOSKI et al., 2007; MATSUURA, 2005).

Barras alimentícias são feitas, na sua grande maioria, de grão de cereais processados que possam ser incorporado com diferentes ingredientes, tais como outros grãos, frutos desidratados ou cristalizados, frutos exóticos, castanhas, nozes, amêndoas, entre outros. Até mesmo resíduos de indústrias vêm sendo utilizados como matéria prima para a elaboração de barras alimentícias (CARVALHO et al., 2011; PAIVA, 2008).

Esses ingredientes, considerados ingredientes secos, são adicionados em um xarope de aglutinação, ou agente ligante, geralmente formado por açúcares e/ou gordura, tais como xarope de glicose, mel e açúcar mascavo. Esses agentes ligantes, além de agregar os ingredientes secos, formando uma massa, gerando sabor doce, são calóricos e conferem lubrificação às barras de cereais (FONSECA et al., 2011; MURPHY, 1995).

Os ingredientes devem ser combinados de forma adequada para garantir que se complementem mutuamente nas características de sabor, textura e propriedades físicas, particularmente no ponto de equilíbrio de atividade de água (ESTELLER et al., 2004).

Com relação ao sabor das barras alimentícias, mais especificamente as de sabor salgado, tem sido levado em consideração, além do agente ligante agregando os ingredientes e sem nem mesmo conferir sabor característico ao produto, a importância da utilização de condimentos. Ervas finas, orégano, alho, salsa, até mesmo a pimenta, visando a redução ou substituição total de sal (NaCl) nesses produtos, vêm sendo utilizados, existindo, nos últimos tempos, uma relevante preocupação das autoridades em relação ao consumo de sódio e seus malefícios à saúde (SILVA et al., 2011).

Entretanto, para a elaboração de barras alimentícias de sabor salgado, há a necessidade de substituir o agente ligante de sabor doce por outro, quase de mesma função: agregar todos os ingredientes secos, formando uma massa compacta e coesa, não conferindo sabor doce ao produto, porém gerando um alimento de textura agradável ao paladar. A textura das barras alimentícias é fundamental para aceitação do consumidor (HENRIQUES, 2011).

Atualmente no mercado existem quatro tipos de barras: as fibrosas, as *diet*, as energéticas e as protéicas.

As fibrosas possuem altos níveis de glicose e de fibras. Por fornecerem um nível considerável de energia, seu consumo é aconselhado após a prática de exercícios físicos. Também se recomenda a moderação no seu consumo devido ao excesso de fibras. Possuem em média 100 kcal (APRILE, 2006; MACHADO, 2007; UNIMED, 2007).

As dietéticas ou *diet* têm menos calorias e gorduras e não contêm açúcar, portanto são adequadas para quem possui diabetes, ou deseja manter uma dieta com baixos níveis energéticos. Recomenda-se o consumo deste tipo de produto antes da prática de exercícios, desde que não contenham chocolate, devido ao teor lipídico. Essas barras não são recomendadas após a prática de exercícios, pois não são eficientes na reposição de grandes quantidades de energia. Possuem uma média de 65 kcal (APRILE, 2006; MACHADO, 2007; UNIMED, 2007).

As barras energéticas são de fácil absorção, por serem menos fibrosas, mas possuem muitas calorias. Por isso devem ser consumidas durante ou após os exercícios e não são recomendadas para pessoas sedentárias. Muitas barras contêm chocolate e castanhas, granola e açaí. Em média possuem 280 kcal. As protéicas apresentam um menor teor lipídico e muita proteína, devendo ser consumidas após a atividade física com o objetivo do ganho de massa muscular. Não são aconselhadas para sedentários. Têm em torno de 200 kcal (APRILE, 2006; MACHADO, 2007; UNIMED, 2007).

## **4.2 Ingredientes Gerais das Barras de Cereais**

Conforme anteriormente descrito a barra de cereal é um produto obtido da compactação de flocos de cereais como arroz, aveia, milho e cevada, xarope de glicose, açúcar, edulcorante natural ou artificial, gordura ou óleo vegetal, frutas secas, sementes oleaginosas, sal e estabilizantes, podendo ocorrer variações nos ingredientes de acordo com o sabor (SAMPAIO et al., 2004). Apresentam basicamente uma fase composta por ingredientes secos e outra por agentes ligantes.

#### 4.2.1 Flocos de Arroz

São produzidos a partir da quirera de arroz (fragmento de grão de arroz que passa em peneira de furos circulares de 1,6 milímetros de diâmetro), num processo de extrusão termoplástica que combina alta temperatura e pressão (GUTIERREZ, 1988). Nessas condições, obtêm-se um produto instantâneo ou pré-cozido. É um produto crocante, fabricado à base de farinha de arroz, açúcar, mate e sal. O produto intumescido tem uma estrutura celular formada por bolsões de ar envoltos por parede de amido gelatinizado, o que contribui para sua estrutura quebradiça (TAKEUCHI; SABADINI; CUNHA, 2005).

#### 4.2.2 Aveia integral

A aveia (*Avena sativa* L.) é um dos principais ingredientes das barras de cereais. Cereal de alta qualidade nutricional, rico em proteínas, ácido oléico e linoléico, e vitaminas. É rico em fibras solúveis, denominada  $\beta$ -glucanas, que são polissacarídeos lineares, não ramificados, composto por unidades de glicose unidas por ligação do tipo  $\beta$ -1,4 e  $\beta$ -1,3. São hidrossolúveis e resistentes aos processos digestivos (COPPINI; MARCO; WAITZBERG, 2003).

A fibra alimentar total da aveia varia entre 7,1 e 12,1%. Esta variação é devido aos métodos de determinação utilizados e às diferenças entre cultivares (FROLICH; NYMAN; GUTKOSKI, 1999).

#### 4.2.3 Uva Passa

A uva é fonte de diversos compostos fenólicos em elevadas concentrações. Os glicosídeos de flavonóides e as antocianinas estão entre os compostos fenólicos mais determinados e estudados nas uvas, por sua destacada atividade antioxidante e por suas propriedades antiinflamatórias e anticancerígenas (ROCKENBACH, 2008).

Fruta seca ou em passa é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados. As frutas secas, ao contrário das frescas, representam uma fonte mais concentrada de calorias, fibras, açúcar natural e alguns nutrientes; além de terem um prazo de validade muito maior, visto que a água, que é responsável pelo crescimento de microorganismos que deterioram o alimento, é retirada (MATOS, 2007).

#### **4.2.4 Xarope de Glicose**

O xarope de glicose é tradicionalmente obtido a partir da hidrólise ácida e/ou enzimática de amido de milho. Outras fontes de amido podem ser utilizadas como: a mandioca e o arroz (EDUARDO, 2002). Nas barras de cereais, a glicose de milho exerce a função de agente agregador, sendo o principal ingrediente para produção do xarope, além de ser a maior fonte habitual de D-glicose e D-frutose (FENNEMA, 2000).

Conforme encontrado na literatura, é comum a utilização de produtos resultantes de resíduos industriais na formulação de novos produtos, inclusive barras de cereais.

#### **4.3 Resíduos Agroindustriais**

O termo resíduo é aplicado à sobra da matéria-prima não aproveitada na elaboração do produto alimentício e essa sobra, caso seja transformada industrialmente com novas finalidades, é conhecida como subproduto (EVANGELISTA, 2005).

A geração de resíduos na agroindústria para determinadas culturas, tais como frutos e hortaliças, é sazonal. A matéria-prima é de produção irregular durante o ano, devido à própria instabilidade da cultura com fatores adversos incontrolláveis. Por essa razão existe instabilidade no volume produzido de determinados tipos de resíduos agroindustriais (MATOS, 2005).

Recentemente alguns ingredientes com alegação funcional têm sido aplicados na indústria de alimentos, como por exemplo, as fibras alimentares. A fibra alimentar é o principal ingrediente em alimentos funcionais, e tem sido incorporada a todo tipo de alimentos e bebidas, como fator de qualidade nutricional muito apreciado pelos consumidores (SAURA-CALIXTO, 2002).

Silva e Ferreira (2009) utilizaram resíduo de maracujá nas formulações de barras de cereais. De acordo com os autores, 95% das fibras alimentares do resíduo são representadas pela fração insolúvel.

#### 4.4 Alimentos Funcionais

O termo alimento funcional foi primeiramente introduzido no Japão em meados dos anos 80 do século XX e se refere aos alimentos processados, contendo ingredientes que auxiliam funções específicas do corpo além de serem nutritivos, sendo esses alimentos definidos como “Alimentos para uso específico de saúde” (*Food for Specified Health Use-FOSHU*) em 1991 (MORAES; COLINA2006)

Alimento funcional, segundo a Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF) se caracteriza por ser, “Aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica, sendo que sua eficácia e segurança devem ser asseguradas por estudos científicos (BIANCO, 2008)”

Entre as classes dos alimentos funcionais, as FA e os oligossacarídeos enquadram-se na classe dos prebióticos. Não são digeríveis, porém fermentáveis, apresentando a função de mudar a atividade e a composição da microbiota intestinal com perspectiva de promover a saúde do hospedeiro. Os prebióticos estimulam o crescimento dos grupos endógenos de população microbiana tais como as bifidobactérias e os lactobacilos, que trazem benefícios à saúde humana (BLAUT, 2007).

As grandes indústrias de alimentos têm interesse em acompanhar, desenvolver e financiar pesquisas científicas que revelam potenciais novidades aos seus produtos. Podem estar incluídos nessa categoria produtos tais como margarina, iogurtes, energéticos, barras de cereais, sucos, produtos de panificação e laticínios em geral (BIANCO, 2008)

No Brasil, a regulamentação é feita pela agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através das resoluções de diretoria colegiada RDC 259/02 e RDC360/03, que tratam de rotulagem de alimentos embalados e da rotulagem nutricional de alimentos embalados, respectivamente (BRASIL, 2002,2003b).

As resoluções específicas aos alimentos funcionais foram publicadas no ano de 1999:

a) RDC da ANVISA/MS nº 18, de 30/04/1999 (republicada em 03/12/1999): aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação

de propriedades funcionais e/ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos (BRASIL, 1999a).

b) RDC da ANVISA/MS nº 19, de 30/04/1999 (republicada em 10/12/1999): aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimentos com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem (BRASIL, 1999b).

Os vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis. Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias (SOUZA, et al., 2003).

Verificou-se nas últimas décadas um crescimento no desenvolvimento e lançamento no mercado de barras de cereais proveniente das diversas fontes de matéria-prima. Portanto, observa-se a necessidade destas formulações serem submetidas à análise sensorial.

#### **4.5 Análise Sensorial**

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Sabe-se que métodos de degustação, como forma de análise sensorial de alimentos, foram aplicados pela primeira vez na Europa, com o objetivo de controlar a qualidade de cervejarias e destilarias. Nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial, surgiu da necessidade de se produzir alimentos de qualidade e que não fossem rejeitados pelos soldados do exército. A partir desta necessidade surgiram então os métodos de aplicação da degustação, estabelecendo a análise sensorial como base científica (MONTEIRO, 1984; CHAVES, 1998). Segundo este mesmo autor, essa prática chegou ao

Brasil em 1954 no laboratório de degustação da seção de Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas (S.P.), para avaliar o café.

A nossa “máquina” de análise sensorial é composta pelos nossos sistemas sensoriais: olfativo, gustativo, tátil, auditivo e visual. Esses sistemas avaliam os atributos dos alimentos, ou seja, suas propriedades sensoriais (ANZALDÚA-MORALES, 1994).

A sala de preparo de amostras deve possuir todo o material necessário para o trabalho. Alguns equipamentos, como balança analítica, provetas, termômetros, destilador de água, banhos-maria, geladeira, forno, fogão, bandejas e pia são imprescindíveis.

As amostras devem ser apresentadas em recipientes adequados, uniformes, limpos, sem odores ou sabores residuais e em tamanho adequado. Para líquidos usa-se aço inox, vidro e alguns plásticos, sendo que para bebidas quentes utiliza-se cerâmicas e para bebidas muito frias, vidros. Para alimentos sólidos são utilizados pratos ou pires de papel, plástico ou vidro, além de folha de alumínio. Os talheres devem ser preferencialmente de aço inox (CHAVES, 1980; MONTEIRO, 1984; TEIXEIRA et al, 1987; MORAES, 1988).

Para os degustadores não sofrerem qualquer influência psicológica, as amostras devem ser devidamente preparadas antes de serem apresentadas para a análise (CHAVES, 1980; MONTEIRO, 1984; TEIXEIRA et al, 1987; MORAES, 1988; ANZALDÚA-MORALES, 1994).

As cores, por exemplo, podem influenciar a análise sensorial de um alimento, tanto no que diz respeito à identificação de sabores (um grande número de pessoas é incapaz de identificar sabores em bebidas incolores) quanto na medição da aceitabilidade de um produto. Com o objetivo de minimizar estes efeitos, lança-se mão de lâmpadas coloridas (azuis, vermelhas ou alaranjadas) nas cabines de análise sensorial (TEIXEIRA et al, 1987).

Para se fazer uma análise sensorial de um produto, existem vários métodos com objetivos específicos, que são selecionados conforme o objetivo da análise, como, por exemplo, métodos de sensibilidade para se selecionar ou treinar juízes, ou métodos afetivos para se verificar a aceitabilidade do mercado consumidor.

#### 4.5.1 Testes Sensoriais

##### *Teste de Preferência*

Neste tipo de prova, deseja-se saber qual amostra é preferida em detrimento de outra. A preferência é uma apreciação pessoal, geralmente influenciada pela cultura (princípios religiosos, grupos raciais, vivência familiar, posição social, entre outros), além da qualidade do alimento. São necessárias equipes grandes para se obter uma diferença estatisticamente significativa nos resultados, que representem exatamente a população à qual o produto se destina (TEIXEIRA et. al, 1987).

##### *Teste de aceitação*

O desejo de uma pessoa adquirir um produto é o que se chama “aceitação”. A aceitação de um produto varia com os padrões de vida e base cultural e demonstra a reação do consumidor diante de vários aspectos como, por exemplo, o preço, e não somente se o juiz agradou ou não do produto (MORAES, 1988).

##### *Teste pareado*

Este teste é aplicado apresentando amostras aos pares, para comparação e detecção de diferenças ou preferências. Duas amostras são apresentadas e o degustador é solicitado para identificar uma diferença entre elas o teste é denominado de pareado simples. Contudo, se for solicitada a identificação de qual das amostras apresenta a característica testada mais intensamente, o teste passa a denominar-se comparação pareada. Pode-se usar também uma amostra padrão para cada par, sendo o grau de diferença entre amostras e padrão indicado sem pontuação de zero (nenhuma diferença) à cinco (diferença extremamente grande). Para a realização deste teste precisa-se de, no mínimo, 7 juízes treinados e experientes ou 20 juízes treinados ou 30 juízes não treinados. A principal vantagem desse teste é sua simplicidade e menor fadiga sensorial (CHAVES, 2001).

##### *Teste duo-trio*

Para esta prova são apresentadas três amostras ao juiz, das quais uma é identificada como referência, e as outras duas são codificadas aleatoriamente, pedindo-se para identificar qual das amostras é igual à referência. As amostras podem ser apresentadas juntamente com a referência, devendo esta ser provada primeiramente, ou separadamente,

sendo a amostra referência apresentada primeiro e depois que essa é analisada e retirada apresenta-se as outra duas. É recomendado que o número de tríades testadas não ultrapasse quatro. Este teste é especialmente recomendado quando a amostra de referência é bem conhecida dos provadores. É um teste comumente utilizado na rotina do controle de qualidade de bebidas alcoólicas (CHAVES, 2001).

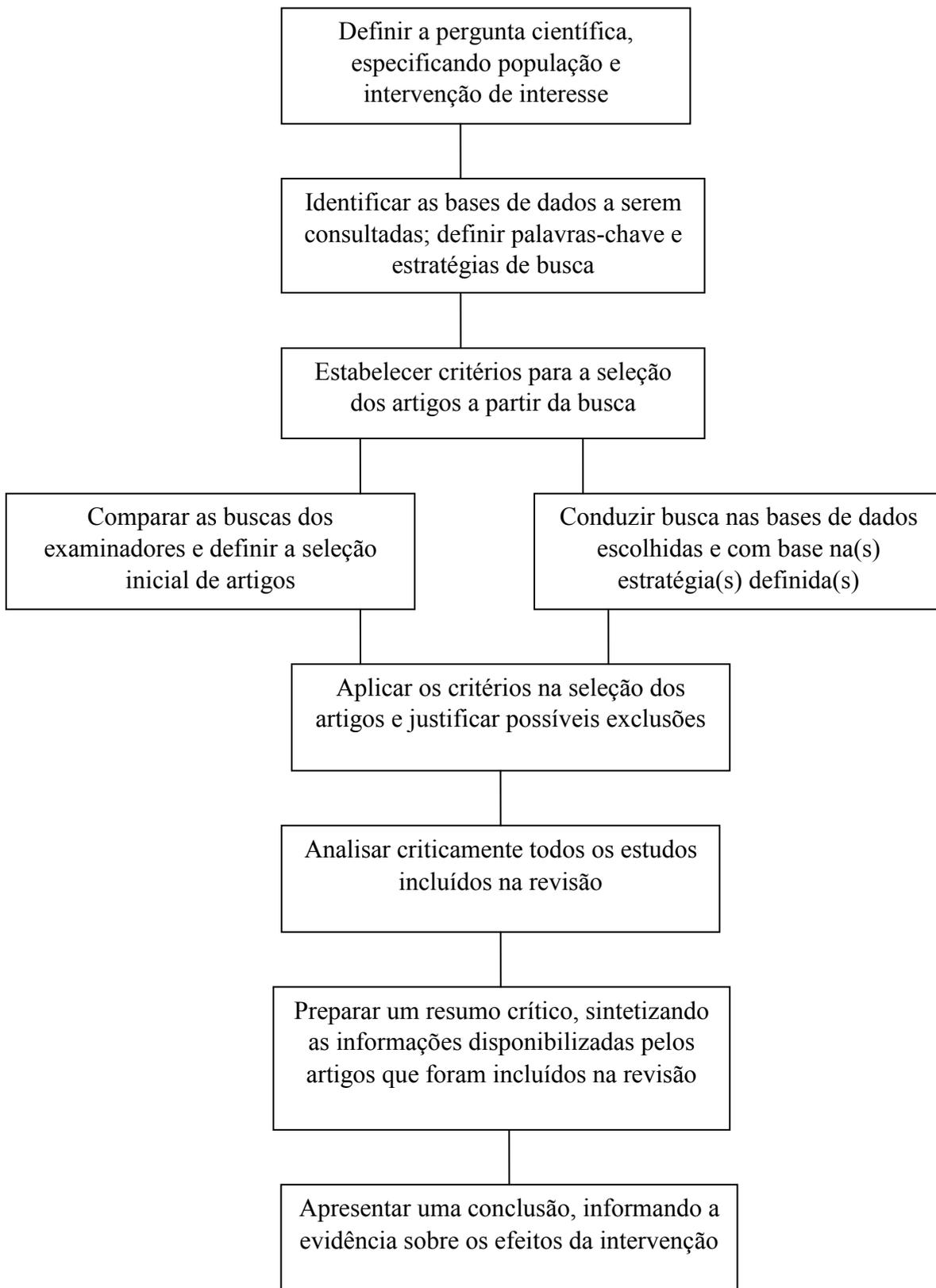
## 5 METODOLOGIA

Tipo de estudo: Pesquisa bibliográfica, documental, retrospectiva, sistemática.

A revisão sistemática da literatura científica foi operacionalizada mediante a busca eletrônica de artigos indexados em bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, *Scielo*, Periódicos Capes. Nas buscas, os seguintes descritores na língua portuguesa, foram considerados: “barra de cereais”, “formulações”, “aceitação”, “análise sensorial”. Foram pesquisados os resumos de todos os artigos contendo as palavras-chaves, sendo considerados como relevantes aqueles que mencionaram o estudo da associação entre aceitação nas diferentes formulações de barra de cereais. As consultas incluíram o período de 1992 a 2014.

Através deste procedimento de busca, foram identificadas, 18 publicações potencialmente elegíveis para inclusão nesta revisão. Em seguida, identificaram-se os artigos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: (a) artigos originais de pesquisa com seres humanos; (b) publicação de Janeiro de 1992 até Dezembro de 2014; (c) na língua portuguesa; (d) realizaram análise sensorial; (e) utilização de escala hedônica. Optou-se por incluir teses, dissertações e monografias, apenas na revisão da literatura, visto que a realização de uma busca sistemática das mesmas é inviável logisticamente para os resultados da pesquisa.

Na Figura 1, é descrito o fluxograma geral sobre o processo de revisão sistemática da literatura científica.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente serão expostos os resultados encontrados nas consultas realizadas com os descritores anteriormente citados, acerca da incidência de estudos sobre as formulações de barras de cereais, mediante consulta as bases de dados mencionadas. Os unitermos utilizados, embora indicassem algumas vezes artigos repetidos, outras vezes revelaram estudos não incluídos em outros descritores. Assim foi possível garantir certa abrangência das consultas realizadas.

Tabela 1- Distribuição dos artigos encontrados de acordo com as bases de dados pesquisadas.

Base de Dados	Nº de artigos encontrados	Nº de artigos em conformidade selecionados
Biblioteca Virtual em Saúde	20	7
Scielo	16	4
Periódicos Capes	36	7
Total	72	18

Verificou-se que muitos artigos se repetiam em mais de uma base de dados, e/ou foram excluídos da pesquisa por não estarem em conformidade com os critérios estabelecidos na metodologia.

Através dos resultados da busca realizada, observa-se certa escassez de trabalhos brasileiros sobre o tema no âmbito de barra de cereais, resultando em apenas 18 artigos, os quais foram lidos na íntegra e analisados.

As buscas indicaram maior quantidade de artigos nos anos de 2000 à 2014, com destaque para maior incidência de publicações nos estados: Bahia, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Ceará, Pará, Tocantins, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Minas Gerais.

Os dados descritivos utilizados nos estudos de formulações de barra de cereais, publicados no Brasil, entre 1992-2014, como: nome dos autores; ano da publicação; localidade; título, objetivo, tipo de barra; tipo de teste; ano de realização do estudo; número de participantes; faixa etária dos participantes e escala hedônica utilizada no teste de aceitação; são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados descritivos utilizados nos estudos de formulações de barra de cereais, publicados no Brasil, entre 1992-2014

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Queiroz et al. (2012)	Genótipos de sorgo para produção de barra de cereais.	Desenvolver uma barra de cereais com pipoca de sorgo e avaliá-la quanto à aceitação.	Teste Afetivo	Sete Lagoas - MG	-	125	Não informado	9 pontos
Oliveira et al. (2013)	Desenvolvimento, avaliação sensorial e físico-química de barra de cereal de caju.	Elaborar e avaliar as características sensoriais e físico-químicas de uma barra de cereal enriquecida com fibra do bagaço do caju.	Teste Afetivo	Feira de Santana - BA	-	50	18-50 anos	9 pontos
Silva et al. (2011)	Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais.	Elaboração de uma barra de cereal contendo quinoa e a análise do seu valor nutritivo e sensorial.	Teste Discriminativo / Teste Afetivo	Campo Mourão - PR	-	80	Não informado	9 pontos
Arévalo-Pinedo et al. (2013)	Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu.	Desenvolver e estudar a estabilidade de barras de cereais à base de farinha seca de amêndoa de babaçu.	Teste Afetivo	Palmas - TO	2012	30	18-50 anos	9 pontos

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Baú et al. (2010)	Barra alimentícia com elevado valor protéico: formulação, caracterização e avaliação sensorial	Formular uma barra de cereal de elevado teor protéico e baixo conteúdo lipídico.	Teste Afetivo	Francisco Beltrão – PR	-	55	15-65 anos	9 pontos
Dessimoni-Pinto et al.(2010)	Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais	Caracterizar físico-quimicamente a amêndoa de macaúba e verificar o valor nutricional e a aceitabilidade de uma barra de cereais.	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) / Teste Afetivo	Diamantina – MG	-	45	Até 25 anos	5 pontos
Peuckert et al.(2010)	Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu	Elaboração e análise sensorial de barra de cereal adicionada de proteína de soja e camu-camu	Teste Afetivo	Santa Maria – RS	-	60	Não informado	7 pontos

Tabela 2 – Continuação

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Costa et al. (2014)	Aceitação sensorial da barra de cereais com fibra de acerola (Malpighia glabra L) orgânica	Realizar análise sensorial de barra de cereais elaborada com fibra proveniente do resíduo desidratado de acerola.	Teste Afetivo	Fortaleza – CE	2013	40	25-50 anos	9 pontos
Junior et al.(2011)	Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá	Desenvolver uma barra de cereal salgada com alto teor de fibra	Teste Afetivo	Vitória – ES	2010	Não informado	Não informado	9 pontos
Sampaio et al. (2009)	Perfil sensorial e aceitabilidade de barras de cereais fortificadas com ferro	Verificar as alterações sensoriais provocadas pela adição de dois compostos de ferro em barra de cereais.	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) / Teste Afetivo	Curitiba – PR	-	71	18-25 anos	9 pontos

Tabela 2 - Continuação

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Bastos, G. A, et al. (2014)	Aceitabilidade de barra de cereais potencialmente probiótica	Avaliar a aceitabilidade de barra de cereais com micro-organismos potencialmente probióticos.	Teste Afetivo	Vitória – ES	-	36	20-40 anos	9 pontos
Freitas e Moretti (2006)	Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico	Desenvolver uma formulação de barra de cereais de alto teor protéico e vitamínico, à base de proteína texturizada, gérmen de trigo e aveia, enriquecida de ácido ascórbico e acetato de $\alpha$ -tocoferol.	Teste Afetivo	Campinas – SP	-	45	20-40 anos	9 pontos

Tabela 2 - Continuação

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Silva et al.(2009)	Obtenção de barra de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá	Avaliar o aproveitamento do resíduo industrial do maracujá amarelo na formulação de barra de cereais, buscando desenvolver um produto de boa aceitação sensorial, seguro e estável.	Teste Afetivo	Belém – PA	-	28	20-60 anos	-
Rutz et al. (2011)	Elaboração de alimento em barra à base de torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem	Aproveitamento da torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem como ingrediente para a elaboração de alimento em barra rico em proteínas.	Teste Afetivo	Pelotas – RS	-	100	>18 anos	7 pontos

Tabela 2 – Continuação

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Balestro et al.(2011)	Utilização do bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barra de cereais	Avaliar a atividade antioxidante presente nas farinhas de resíduos de maçã, uva branca e escura.	Teste Afetivo	Caxias do Sul – RS	-	30	Não informado	9 pontos
GUTKOSKI et al. (2007)	Desenvolvimento de barra de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar	Estudar o efeito da concentração de fibra alimentar e de açúcar na calda em barras de cereais elaboradas à base de aveia.	Teste Afetivo	Passo Fundo - RS	2006	30	>18	-
Costa et al. (2005)	Desenvolvimento de alimento em barra à base de resíduo da fabricação de farinha de mandioca	Investigar a possibilidade de aplicação deste resíduo fibroso, isento de glúten e de alto valor energético, na fabricação de alimento em barra.	Teste Afetivo	Florianópolis – SC	2002	100	Não informado	9 pontos

Tabela 2 – Continuação

Autor (Ano da publicação)	Título	Objetivo	Tipo de teste	Localidade	Ano de realização	Número de participantes	Faixa etária	Escala hedônica
Lima et al.(2012)	Desenvolvimento e caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de barras de cereais adicionadas de Quitosana e ômega-3	Desenvolvimento de barra de cereais adicionadas de quitosana e ômega 3 e a avaliação das características químicas e nutricionais, a aceitabilidade e a qualidade microbiológica.	Teste Afetivo	São Cristóvão – SE	-	30	Não informado	9 pontos

## 6.1 Ingredientes Utilizados nas Formulações

Em 72,2% dos estudos avaliados foram desenvolvidas novas formulações de barra de cereais com ingredientes derivados de resíduos industriais e/ou alimentos alternativos como sementes e casca de frutas, tais como: resíduos desidratado de acerola (*Malpighia glabra* L) orgânica, resíduo industrial do maracujá amarelo, farinha de albedo de maracujá, torta residual da extração de óleo de amendoim, farinha de resíduo de maçã, uva branca e roxa, bagaço do caju, amêndoa de babaçu, amêndoa de macaúba, camu-camu, mandioca, quinoa e sorgo.

A possibilidade de utilização de fibra industrial nas formulações de barras de cereais cria uma nova possibilidade de aproveitamento desse resíduo que, na maioria das vezes é descartado.

Os ingredientes selecionados para desenvolver as novas barras de cereais oferecem uma nova variação destes produtos no mercado, tornando as barras de cereais pesquisadas, um diferencial em relação ao produto comumente utilizado, constituindo uma alternativa de alimentos saudáveis e diferenciados. Alguns se destacam por atender também a necessidade de produtos isentos de glúten, adequados aos portadores de doença celíaca.

As barras de cereais produzidas com frutos devem estimular a produção em larga escala onde o fruto é facilmente encontrado, incentivando o consumo de produtos mais saudáveis do ponto de vista nutricional, mais palatáveis, de fácil acesso e que valorize recursos naturais da região além de agregar valor econômico à matéria prima em destaque.

## 6.2 Índice de Aceitabilidade (I.A.)

Os atributos, cor, aroma, sabor e textura foram calculados quanto ao índice de aceitabilidade (IA), tendo como base notas médias obtidas no teste de preferência. Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade (I.A.) da percepção global de cada formulação, foi utilizada a seguinte expressão conforme descrito por Teixeira (1987):

$$IA (\%) = A \times 100/B$$

Em que: **A** = nota média obtida para o produto; **B** = nota máxima dada ao produto.

O Índice de Aceitabilidade com boa repercussão tem sido considerado > 70%. Os Índices de Aceitabilidade dos trabalhos pesquisados encontram-se na Tabela 3.

Autor	Título do Estudo	Índice de Aceitabilidade (%)
Queiroz et al. (2012)	Genótipos de sorgo para produção de barra de cereais	98,4%
Oliveira et al. (2013)	Desenvolvimento, avaliação sensorial e físico-química de barra de cereal de caju	96%
Silva et al. (2011)	Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais	95%
Arévalo-Pinedo et al. (2013)	Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu	92,2%
Baú et al. (2010)	Barra alimentícia com elevado valor protéico: formulação, caracterização e avaliação sensorial	91,1%
Dessimoni-Pinto (2010)	Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais	88,9%
Gutkoski et al. (2007)	Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar.	88,5%
Peuckert et al. (2010)	Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu	87,4%
Sampaio et al. (2009)	Perfil sensorial e aceitabilidade de barras de cereais fortificadas com ferro	85%
Costa et al. (2014)	Aceitação sensorial da barra de cereais com fibra de acerola ( <i>Malpighia glabra</i> L) orgânica	85%
Junior et al. (2011)	Desenvolvimento de barra de cereal salgada enriquecida com farinha de albedo de maracujá	84%
Freitas & Moretti (2006)	Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico	82,7%
Costa et al. (2005)	Desenvolvimento de alimento em barra à base de resíduo da fabricação de farinha de mandioca	81,33%
Bastos et al. (2014)	Aceitabilidade de barra de cereais potencialmente probiótica	80%
Silva et al. (2009)	Obtenção de barra de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá	77,9%
Rutz et al. (2011)	Elaboração de alimento em barra à base de torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem	77,86%
Lima et al. (2012)	Desenvolvimento e caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de barras de cereais adicionadas de Quitosana e ômega-3	77,4%
Balestro et al. (2011)	Utilização do bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barra de cereais	75%

Tabela 3 - Índice de Aceitabilidades dos estudos pesquisados.

Dos 18 estudos pesquisados 14 (77,7%) apresentaram índice de aceitabilidade maior que 80%, indicando uma excelente aceitação das barras de cereais. Tal fato, associado à inexistência de barras de cereais com formulações semelhantes no mercado atual, indica que trata-se de um produto viável, com alto potencial de sucesso.

Apenas 4 estudos pesquisados (33,3%), representados na figura 5, apresentaram um menor índice de aceitabilidade comparado com os outros estudos que foram maior que 80%. Porém continuaram na faixa de aceitação descrito na literatura (> 70%).

Quadro 1 - Estudos com reduzido Índice de Aceitabilidade.

Autor	Título	Motivo do reduzido Índice de Aceitabilidade
Silva et al. (2005)	Obtenção de barra de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá	Aumento da adstringência
Lima et al. (2012)	Desenvolvimento e caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de barras de cereais adicionadas de Quitosana e ômega-3	Sabor e odor típico de óleo de peixe
Balestro (2011)	Utilização do bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barra de cereais	Aparência das barras
Rutz et al. (2011)	Elaboração de alimento em barra à base de torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem	Não informado

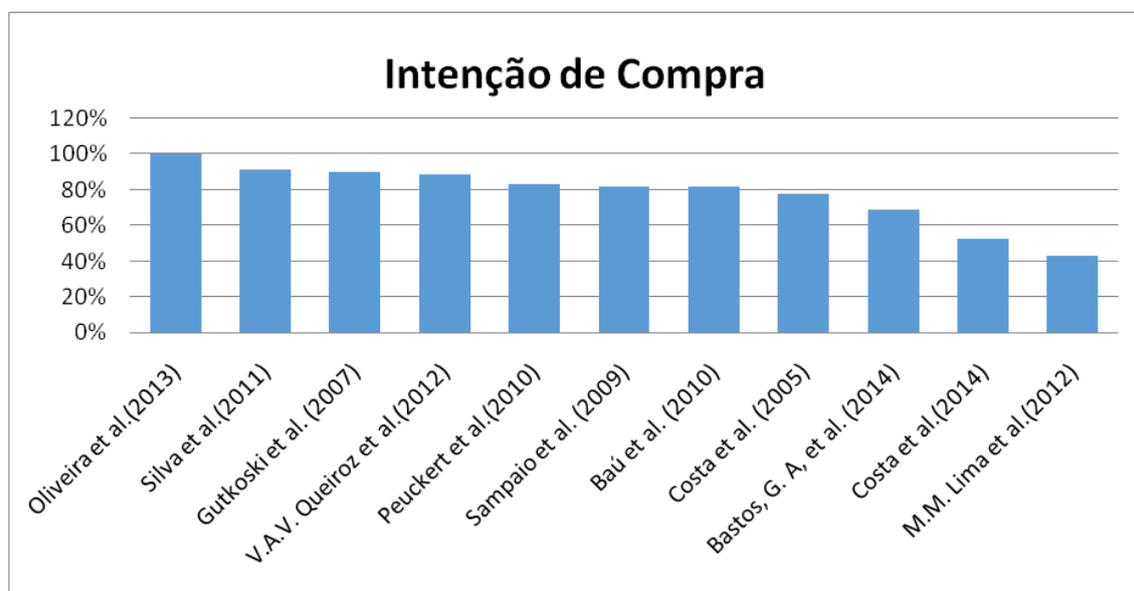
O Índice de Aceitabilidade mostra-se eficiente para as indústrias alimentícias, pois ajuda a elaborar novos produtos e controlar os produtos produzidos de modo a terem maior aceitação junto do consumidor final para fins de controle interno

### 6.3 Intenção de Compra

Para avaliação da intenção de compra das barras de cereais pesquisadas, 61,1% dos estudos utilizou a escala estruturada de 5 pontos, na qual 5 representam a nota máxima "certamente compraria", e 1 representa a nota mínima "certamente não compraria", empregando-se para isso, os procedimentos descritos para análise sensorial.

Do total de 18 estudos, apenas 11 avaliaram a intenção de compra por parte dos avaliadores, como representado na Figura 5.

Figura 2- Histograma da intenção de compra, porcentagem, em cada um dos estudos que pesquisaram a intenção de compra dos avaliadores.



Nota: Gráfico elaborado pelo autor com base nos resultados obtidos na pesquisa.

O teste de intenção de compra utiliza a escala de atitude (FACT), para medir o grau de aceitação do produto com base em atitudes do consumidor em relação à frequência em que estaria disposto a consumir o produto em determinado período (MINIM, 2006). O referido teste permitiu verificar positivamente o nível de aceitação desses produtos. Essa análise demonstrou o potencial mercadológico dos produtos pesquisados, os quais poderão possivelmente se constituir como alternativa para melhoria de renda em algumas regiões brasileiras, inclusive sua produção em escala industrial.

#### 6.4 Teor de Fibra

Alguns estudos pesquisados propuseram-se a desenvolver barras de cereais com alto teor de fibra na sua composição, dos 18 estudos analisados apenas 50% caracterizaram a composição química e nutricional completa das barras de cereais desenvolvidas.

As barras de cereais elaboradas nas pesquisas apresentaram peso entre 20g e 100g. Para padronizar e manter o peso referenciado na legislação (25g), a tabela 4

caracteriza a composição química e nutricional das mesmas, no valor de 25 gramas. Na tabela 5 a composição química e nutricional é padronizada no valor de 100g, para avaliar o teor de fibra nas barras de cereais conforme classificação da ANVISA.

Tabela 4 - Composição química e nutricional das formulações de barras de cereais pesquisadas, ajustadas no peso referenciado na legislação – 25g –.

Autor	Objetivo	Valor Calórico (kcal)	Proteína	Carboidratos	Lipídios	Umidade %	Fibras 2	Cinzas
Lima et al. (2012)	Desenvolvimento de barra de cereais adicionadas de quitosana e ômega 3 e a avaliação das características químicas e nutricionais, a aceitabilidade e a qualidade microbiológica.	91,25	0,7	20,3	0,75	1,9	0,9	0,25
Peuckert et al. (2010)	Elaboração e análise sensorial de barra de cereal adicionada de proteína de soja e camu-camu.	90,45	4,27	14,96	1,5	3,06	0,43	-
Baú (2010)	Formular uma barra de cereal de elevado teor protéico e baixo conteúdo lipídico.	-	3,95	-	0,55	3,1	1,6	0,68

Tabela 4 - Continuação

Autor	Objetivo	Valor Calórico (kcal)	Proteína	Carboidratos	Lipídios	Umidade %	Fibras	Cinzas
Gutkoski (2007)	Estudar o efeito da concentração de fibra alimentar e de açúcar na calda em barras de cereais elaboradas à base de aveia.	76,25	2,66	13,37	1,34	-	3,96	-
Dessimoni-Pinto et al(2010)	Caracterizar físico-quimicamente a amêndoa de macaúba e verificar o valor nutricional e a aceitabilidade de uma barra de cereais.	99	1,5	18,85	1,96	1,4	0,88	0,38
Silva et al. (2009)	Avaliar o aproveitamento do resíduo industrial do maracujá amarelo na formulação de barra de cereais, buscando desenvolver um produto de boa aceitação sensorial, seguro e estável.	90,7	1,85	16,6	1,87	2,7	1,65	0,35

Tabela 4 - Continuação

Autor	Objetivo	Valor Calórico (kcal)	Proteína	Carboidratos	Lipídios	Umidade %	Fibras	Cinzas
Costa et al. (2005)	Investigar a possibilidade de aplicação deste resíduo fibroso isento de glúten e de alto valor energético, na fabricação de alimento em barra.	97	1,0	21	1,2	-	2	-
Rutz et al.(2011)	Aproveitamento da torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem como ingrediente para a elaboração de alimento em barra rico em proteínas.	91	4,8	11,79	2,7	-	1,28	-
Freitas e Moretti (2005)	Desenvolver uma formulação de barra de cereais de alto teor protéico e vitamínico, à base de proteína texturizada, gérmen de trigo e aveia, enriquecida de ácido ascórbico e acetato de $\alpha$ -tocoferol.	82	3,8	15,2	0,66	2,67	1,29	0,55

Tabela 5 - Composição química e nutricional das formulações de barras de cereais pesquisadas (g/100g).

Autor	Objetivo	Valor Calórico 100g (kcal)	Proteína (g) 100g	Carboidratos (g) 100g	Lipídios(g) 100g	Umidade % 100g	Fibras 100g	Cinzas 100g
Lima et al. (2012)	Desenvolvimento de barra de cereais adicionadas de quitosana e ômega 3 e a avaliação das características químicas e nutricionais, a aceitabilidade e a qualidade microbiológica.	365	2,8	81,2	3	7,6	3,6	1,0
Peuckert et al. (2010)	Elaboração e análise sensorial de barra de cereal adicionada de proteína de soja e camu-camu.	361,8	17,08	59,84	6	12,24	1,72	-
Baú (2010)	Formular uma barra de cereal de elevado teor protéico e baixo conteúdo lipídico.	-	15,8	-	2,2	12,4	6,4	2,72

Autor	Objetivo	Valor Calórico 100g (kcal)	Proteína (g) 100g	Carboidratos (g) 100g	Lipídios(g) 100g	Umidade % 100g	Fibras 100g	Cinzas 100g
Gutkoski (2007)	Estudar o efeito da concentração de fibra alimentar e de açúcar na calda em barras de cereais elaboradas à base de aveia.	305	10,6	53,4	5,36	-	15,8	-
Dessimoni-Pinto et al(2010)	Caracterizar físico-quimicamente a amêndoa de macaúba e verificar o valor nutricional e a aceitabilidade de uma barra de cereais.	396	6	75,4	7,84	5,6	3,52	1,52
Silva et al. (2009)	Avaliar o aproveitamento do resíduo industrial do maracujá amarelo na formulação de barra de cereais, buscando desenvolver um produto de boa aceitação sensorial, seguro e estável.	362,8	7,4	66,4	7,48	10,8	6,6	1,4

Tabela 5 - Continuação

Tabela 5 - Continuação

Autor	Objetivo	Valor Calórico 100g (kcal)	Proteína (g) 100g	Carboidratos (g) 100g	Lipídios(g) 100g	Umidade % 100g	Fibras 100g	Cinzas 100g
Costa et al. (2005)	Investigar a possibilidade de aplicação deste resíduo fibroso isento de glúten e de alto valor energético, na fabricação de alimento em barra.	388	4	84	4,8	-	8	-
Rutz et al.(2011)	Aproveitamento da torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem como ingrediente para a elaboração de alimento em barra rico em proteínas.	364	19,2	47,16	10,8	-	5,12	-
Freitas e Moretti (2005)	Desenvolver uma formulação de barra de cereais de alto teor protéico e vitamínico, à base de proteína texturizada, gérmen de trigo e aveia, enriquecida de ácido ascórbico e acetato de $\alpha$ -tocoferol.	328	15,2	60,8	2,64	10,68	5,16	2,2

O teor de fibra dietética verificado em 4 formulações de barra de cereais dos trabalhos de Costa (2005); Silva (2009); Gutkoski (2007) e Baú (2010), ficaram acima de 6g/100g. Diante disso, tais barras de cereais podem ser classificadas como um produto com alto teor de fibras, pois, segundo a ANVISA (BRASIL, 1998), para um alimento sólido ser classificado desta maneira, deve possuir, no mínimo, seis gramas de fibra em 100 gramas do produto para o consumo. As referidas barras também podem ser consideradas alimentos funcionais.

## 7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, é possível considerar as barras de cereais produzidas nos trabalhos, como satisfatórias sob o ponto de vista da aceitabilidade do consumidor. A introdução de alimentos alternativos, sementes, cascas de frutas, farinhas, bagaço, probióticos apresentou resultados positivos.

Além disso, alguns produtos apresentaram elevado valor nutricional, caracterizado pelo alto teor de fibras, quando comparado a produtos similares disponíveis no mercado. Tais características vêm ao encontro com os atuais anseios da população, que tem buscado consumir produtos com baixo teor de gordura e ricos em fibra e proteínas.

Os resultados são de grande interesse para as agroindústrias, vistos que alguns produtos elaborados utilizaram ingredientes que são normalmente descartados pela população em geral, mas de alto valor nutricional. Uma vez que abre outras possibilidade de produtos a serem lançados no mercado consumidor. A aceitação sensorial dos produtos evidencia a viabilidade de aplicação desses resíduos industriais na alimentação humana, tornando promissora a comercialização.

O Índice de Aceitabilidade encontrado em cada estudo com barras de cereais mostrou-se satisfatório de acordo com parâmetros relatados na literatura. Apresentando-se útil para a avaliação sensorial de novos produtos.

## REFERÊNCIAS

ANZALDÚA-MORALES, A. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Zaragoza: Acribia SA, 1994. 198 p.

APRILE, J. **Barras que valem ouro. Viva Saúde on Line**, ed. 35, nov., 2006. Disponível em: <<http://revistavivasaude.uol.com.br/edicoes/35/artigo35776-1.asp>>. Acesso em: 28 out 2014.

BALESTRO, E.A.; SANDRI, I. G.; FONTANA, R. C. Utilização de bagaço de uva com atividade antioxidante na formulação de barras de cereais. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n. 2, p.203-209, 2011.

BARBOSA, C. E. M. Barras de cereais: lucro com esse mercado que cresce 20% ao ano. **Revista da Padaria Moderna**, São Paulo, v. 68, n.8, p. 16-18, 2003. Disponível em: <<http://www.padariamoderna.com.br/revista/padaria68>>. Acesso em: 10 nov.2014

BIANCO, A. L. **Construção das alegações de saúde para alimentos funcionais**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2008. p. 113.

BORDERÍAS, A. J.; SÁNCHEZ-ALONSO, I.; PÉREZ-MATEOS, M. **New applications of fibres in foods: addition to fishery products**. Trends in Food Science & Technology, Cambridge, v.16, p. 458-465, 2005.

BOWER, J. A.; WHITTEN, R. Sensory characteristic and consumer linking for cereal bar snack foods. **Journal of Sensory Studies**, Hoboken, v. 15, n. 3, p 327-34, 2000.

BRINNEHL, C. Raising the bar. **Processed Prepared Food**, Chicago, v. 174, n. 13, p. 31, 2005.

BRITO, I et al. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseiras. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, p. 35-50, 2004.

BUENO, R.G.O. **Características de qualidade de biscoito e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. 2005. 103 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BLAUT, M. T.; CLAVEL, T. Relationship of prebiotics and food to intestinal microflora. **The Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 41, p. 1-16, Mar. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de Abril de 1999**. Regulamento Técnico para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Brasília, 1999a.

BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 19, de 30 de Abril de 1999**. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimentos com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. Brasília, 1999b.

- CARVALHO, M. G. et al. Formulation and sensory acceptance of cereal-bars made whit almonds of *chicha*, *sapucaia* and *gurguéia* Nuts. **The Open Food Science Journal**, Berlin, v. 5 , p. 26-30, 2011.
- CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial: histórico e desenvolvimento**. Viçosa: Editora UFV, 1998.
- CHAVES, J. B. P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 91p.
- DAMÁSIO M.H, SILVA M.A.AP. Curso de treinamento em análise sensorial. Apostila. Campinas: Fundação Tropical de Tecnologia "André Tosello", 1996.
- DESSIMONI-PINTO, V. A. V. et. al. Physicochemical characteristics of the almond of “macaúba” and its use in the preparation of cereal bars. **Alim. Nutr.** Araraquara, v21, n.1, p.79-86, jan./mar. 2010.
- DUTCOSKY, S.D. et al. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal products using multicomponent mixture expetiments. **Food Chemistry**. London, v. 98, n. 4, p. 630-638, 2006.
- EDUARDO, M. P. **Hidrólise enzimática de mandioca e puba para obtenção de xarope de maltose**. 2002. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia dos Alimentos** . 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 652 p.
- FENNEMA, O.R, **Química dos alimentos**. 2, ed. Zaragoza: Acribia, 2000.
- FERREIRA, L. G. **Barras de cereais com propriedades funcionais direcionadas a mulheres no período do climatério**. 2004. 85f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- FONSECA, R. S. et al. Elaboração de barras de cereais com casca de abacaxi **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 61, n. 2, jun. 2011
- FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R.H. Barras de Cereais elaboradas com proteína de soja e gérmen de trigo, características físico-químicas e textura durante o armazenamento. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas. V. 55 n. 3, set.2005.
- GARCÍA-CASAL, M. N. et al. Iron Absorption from elemental iron-fortified corn flakes in humans. Role of vitamins A and C. **Nutr. Res.**, v.23, p.451-463, 2003.
- GUIMARÃES, M.M.; SILVA, M.S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barra de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n.3, p. 426-433, 2009.
- GUTIERREZ, R.H. **Curso de tecnologia de extrusão, produtos texturizados e expandidos**. São Paulo: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologias André Tosello, 1988. 80p.

GUTKOSKI, L. C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Revista Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

HENRIQUES, S. M. S. **Incorporation of probiotics in cereal bars: technological viability and stability**. 2011. 66 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia).

IZZO, M. & NINESS, K. Formulating Nutrition Bars with Inulin and Oligofructose. **Cereal Foods World**, v. 46, n. 3, p. 102-105, 2001.

MACHADO, Roberto. Para que serve as barras de cereais? **BemStar**. Disponível em: <<http://www.doceshop.com.br/blog/?p=157>>. Acessado em 29 out. 2014.

MATOS, A. T. **Curso sobre tratamento de resíduos industriais**. Viçosa, MG. Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2005. 34 p.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barras de cereais**, 2005, 157 f. Tese (Doutorado em Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MITCHELL, V. W.; BOUSTAIN, P. Cereal Bars: a perceptual, chemical and sensory analysis. **British Food Journal**, Bradford, v. 92, n. 5, p. 17-22, 1990.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de Avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, 1984. 101 p.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988. 93 p.

MORAES, F.P.; COLLINA, L. M. Alimentos funcionais e nutacêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia, Goiânia**, v.3, n. 2, p-109-122, 2006.

MURPHY, P. Conuntlines and cereal bar. In JACKSON, E. B. (Ed). **Sugar confectionery manufacture**. London: Blackie Academic & Professional, 1995 p 287-297.

PAIVA, A. P. et al. Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.36, n.3, p. 333-340, maio/jun. 2012.

PESCH, O. Barra de cereais: um mercado em expansão. **Paraná On Line**, Curitiba, 2008. Disponível em:

<http://www.paranaonline.com.br/editoria/economia/news/54148/?noticia=BARRA+DE+CEC+EAIS+UM+MERCADO+EM+EXPANSAO>. Acesso em: 17 out. 2014

ROBERTO, B. S. **Resíduo de Goiaba: metabolismo em ratos e aplicabilidade em barras de cereais**. 2012. 163 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

ROCKENBACH, I. I. **Compostos fenólicos, ácidos graxos e capacidade antioxidante do bagaço da vinificação de uvas tintas (*Vitisvinifera L.* e *Vitislabrusca L.*)**. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, A. A.; CORREA, M. C. L. B.; PUMAR, M. **Verificação da informação nutricional em rotulagem quanto à designação "light" de cereais em barra: uma pesquisa de mercado**. In: Congresso Brasileiro de Nutrição (CONBRAN); Nutrição e Qualidade de Vida: enfrentando desafios. Anais, Campo Grande, 2004.

SANTOS, J. F. **Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais com farinha de banana verde**. 2010. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

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

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

TAKEUCHI, K. P.; SABADINI, E.; CUNHA, R. L. Análise das propriedades mecânicas de cereais matinais com diferentes fontes de amido durante o processo de absorção de leite. **Revista de Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 78-85, jan/mar. 2005.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

TORRES, E. R. **Desenvolvimento de barras de cereais formuladas com ingredientes regionais**. 2009. 78 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2009.

UNIMED. Barras de cereais: qual escolher? **UNIMED**. Disponível em: <<http://www.unimeds.com.br/preview/?cod=17216>>. Acesso em 29 out. 2014