



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

Avaliação do efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras utilizando análise conjunta de fatores baseados em escolhas

BEATRIZ FREITAS CARVALHO GUIMARÃES MONTEIRO

Brasília – Distrito Federal

2016

BEATRIZ FREITAS CARVALHO GUIMARÃES MONTEIRO

Avaliação do efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras utilizando análise conjunta de fatores baseados em escolhas.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Nutrição apresentado à comissão examinadora da Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de graduação.

Orientadora: Livia de Lacerda de Oliveira Pineli

Brasília – DF

2016

Trabalho de conclusão de curso de autoria de Beatriz Freitas Carvalho Guimarães Monteiro, com título de “Bacharel”, apresentado como requisito parcial para a obtenção do certificado de Bacharel em Nutrição da Universidade de Brasília (UnB), em 02/12/2016, aprovada pela banca examinadora abaixo:

Prof^ª. Dr^ª. Lívia Pinelli, UnB/FS
Orientadora

AGRADECIMENTOS

À Deus por todas as bênçãos em minha vida.

Aos meus pais Jannyra Freitas de Carvalho Guimarães Monteiro e Leonardo Ribeiro Guimarães Monteiro pelo apoio, incentivo e paciência durante a graduação.

À minha irmã Carolina Freitas Carvalho Guimarães Monteiro que também teve muita paciência comigo e me apoiou durante a graduação.

À minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Lívia Pinelli pela dedicação e apoio para a conclusão deste trabalho.

Aos meus familiares e amigos que contribuíram e torceram por mim.

À minha amiga Lorena Andrade que me ajudou muito na realização deste trabalho.

RESUMO

O sorgo é um cereal gramináceo, que é o quinto cereal mais produzido no mundo, estando atrás apenas do trigo, arroz, milho e cevada. O sorgo possui um grande potencial para ser utilizado como alimento humano, pois é isento de glúten, é mais barato, possui um sabor neutro, apresenta compostos antioxidantes e baixo índice glicêmico. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras de consumidores por meio da análise conjunta de fatores baseada em escolhas. Foram selecionados quatro fatores por meio de uma revisão bibliográfica, sendo que cada um possuía dois níveis: baixo índice glicêmico (informação presente ou ausente), não contém glúten (informação presente ou ausente), sorgo em destaque (informação presente em destaque ou ausente) e antioxidantes (informação presente ou ausente). Dezesesseis imagens de embalagens foram criadas baseando-se em um arranjo fatorial completo. Foram feitas vinte comparações que foram apresentadas para 122 consumidores, sendo que em cada comparação, três imagens eram expostas simultaneamente e foi solicitado que escolhessem apenas uma dentre elas, também podiam escolher nenhuma das opções. Foram calculadas as utilidades de cada nível e a importância de cada atributo utilizando o programa XLSTAT. Observou-se que o atributo sorgo foi o que menos influenciou na intenção de compra dos consumidores. Já a informação “Não contém glúten” foi a que mais influenciou positivamente a intenção de compra, o segundo atributo foi “Baixo índice glicêmico” e o terceiro, “Contém antioxidantes”.

Palavras-chaves: Análise conjunta de fatores baseada em escolhas; Sorgo; Embalagem; Massa alimentícia

ABSTRACT

Sorghum is the fifth most important cereal crop after wheat, rice, maize and barley. Sorghum has a great potential to be used as human food because it is gluten-free, it's cheaper, has a neutral flavor, has antioxidants and low glycemic index. The objective of this study was to evaluate the effect of the use of sorghum flour as an ingredient in pasta and additional nutritional information related to the intention of purchasing consumers through choice based conjoint analysis. Four factors were selected through a literature review, each of which had two levels: low glycemic index (present or absent information), gluten-free (present or absent information), sorghum (featured information present or absent) and contains antioxidants (present or absent information). Sixteen packaging images were created based on a full factorial design. Twenty comparisons were made that were presented to 122 customers, and in each comparison, three images were exposed simultaneously and were asked to choose only one of them, they could also choose none of the options. The utilities of each level and the importance of each attribute were calculated using the XLSTAT program. It was noted that sorghum attribute was the least influenced the purchase intent of consumers. Have the information "gluten-free" was the most positively influenced the intention to purchase, the second attribute is "low glycemic index" and the third "contains antioxidants".

Keywords: Choice based conjoint analysis; Sorghum; Packing; Pasta.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho para a Choice-based conjoint analysis (XLSTAT).....	25
Figura 2: Embalagem utilizada na Choice Based Conjoint Analysis: perfil de estímulo 1. Fonte: A autora.....	26
Figura 3: Embalagem utilizada na Choice Based Conjoint Analysis: perfil de estímulo 7. Fonte: A autora.....	27
Figura 4: Choice-based conjoint analysis – XLSTAT.....	31
Figura 5: Perfil sociodemográfico dos consumidores participantes do estudo em porcentagem (%)	32
Figura 6: Distribuição de frequência: ocupação	33
Figura 7: Perfil de comportamento dos consumidores em porcentagem (%)	34
Figura 8: Comportamento e conhecimento dos consumidores sobre antioxidantes, baixo índice glicêmico e produtos sem glúten em porcentagem (%)	35
Figura 9: Utilidades agregadas de cada nível dos atributos.....	37
Figura 10: Importâncias agregadas de cada atributo.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atributos das embalagens de macarrão de sorgo e seus níveis.....	25
Tabela 2: Perfis otimizados (XLSTAT).....	26
Tabela 3: Desenho para a Choice-based conjoint analysis – Comparações (XLSTAT)..	28
Tabela 4: Tabela de escolha (XLSTAT).....	29
Tabela 5: Utilidades de cada nível dos atributos (XLSTAT)	37
Tabela 6: Importâncias de cada atributo estudado em porcentagem (%) (XLSTAT).....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral	15
2.2 Específicos.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Composição química e nutricional do sorgo	16
3.2 Aceitação de produtos sem glúten	19
3.3 <i>Conjoint Analysis</i>	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 <i>Choice-based Conjoint Analysis</i> ou Análise conjunta de fatores de escolha ...	24
4.1.1 Definição dos fatores das embalagens de macarrão de sorgo e seus níveis	24
4.1.2 Coleta de dados e arranjo experimental	25
4.1.3 Elaboração das embalagens (tratamentos) utilizadas	26
4.1.4 Questionário e avaliação das embalagens	27
4.1.5 Análise dos dados	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 Questionário sociodemográfico e atitudinal	32
5.2 <i>Choice-based Conjoint Analysis</i>	36
6. CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS.....	47

1 INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é um cereal gramináceo. É o quinto cereal mais produzido do mundo, estando atrás apenas do trigo, arroz, milho e cevada. Teve a sua origem na África e na Ásia, pois podia ser cultivado em regiões áridas e semi-áridas, ou seja, regiões quentes e secas, onde a produção de outros cereais seria antieconômica (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

As características do grão de sorgo variam muito entre os genótipos, sendo assim há uma grande diversidade de cores, formas e tamanhos. O comprimento do grão de sorgo pode variar de 2 a 5 mm e seu diâmetro, de 2 a 3 mm na sua extremidade mais larga, sendo que normalmente possui forma esférica e a sua massa pode variar de 20 a 30 mg. Com relação à cor, pode ir do branco a tons mais escuros como o castanho, no entanto, os grãos de cor avermelhada e amarelada são os mais comuns (CORREIA et al, 2011).

A estrutura deste grão não é diferente dos demais cereais, o sorgo apresenta pericarpo, endosperma e gérmen, sendo que o peso médio deles é de 7,9 %, 82,3 % e 9,8 %, respectivamente. Entretanto a distribuição destes três componentes anatômicos varia conforme a espécie (CORREIA et al, 2011; DICKO, 2005; DICKO et al, 2006).

Como é extremamente resistente a temperaturas elevadas e a escassez de água, ele se tornou o principal meio de subsistência das famílias africanas que vivem quase que exclusivamente da agricultura. Portanto, seu consumo na Ásia e na África chega a suprir 70% da ingestão calórica diária, principalmente em regiões com populações mais carentes, sendo assim, este cereal é considerado um alimento básico para milhões de pessoas e de grande importância para a segurança alimentar (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011).

Nesses países, o sorgo é bastante utilizado no preparo de inúmeros pratos tradicionais, como bouillie, tô, cuscuz, injera, nasha e ogi, pães, panquecas, snacks, papas fermentadas, papas não fermentadas e a cerveja africana (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011). Alguns produtos à base de sorgo já estão disponíveis no exterior e já são encontrados na internet, como pães, bolos, pipoca de sorgo aromatizada, licor, xarope, cereal matinal, macarrão, biscoitos e snacks (CORREIA et al, 2011; BORGES, 2013; SILVA, 2015).

Em outros países, este cereal é utilizado basicamente para a alimentação animal, produção de etanol e produtos industriais. Atualmente os Estados Unidos são o principal produtor e exportador de sorgo, responsável por 20% da produção mundial e aproximadamente 80% das exportações mundiais deste cereal (FAOSTAT, 2015).

A introdução do sorgo no Brasil ocorreu no século XX, porém este grão foi pouco comercializado por ser visto apenas como um substituto do milho na elaboração de ração animal e forragem, além disso, foi avaliado de forma preconceituosa como um cereal de baixa qualidade (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

A produção do sorgo no Brasil aumentou bastante na década de 1990, sendo que praticamente todos os estados brasileiros produzem o sorgo, mas Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais são responsáveis pela maior parte da produção nacional. Este aumento está relacionado com a criação do Grupo Pró-Sorgo, que tinha como objetivo incentivar a produção de sorgo no país, por meio da divulgação do potencial da cultura e suas novas tecnologias. Na região Centro-Oeste e Sudeste, os produtores utilizam mais o sistema de plantio direto, em rotação com a soja (DUARTE, 2010; CONAB, 2015).

Atualmente inúmeras pesquisas estão sendo realizadas com este grão e o consumo do sorgo está relacionado com a redução do risco de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e câncer, por ser fonte de fibras alimentares, compostos bioativos, incluindo taninos, ácidos fenólicos e antocianinas, além de possuir quantidades consideráveis de amido resistente, minerais, tocoferóis e tocotrienóis. É um cereal isento de glúten, apresentando potencial para ser aplicado em produtos de panificação e em massas alimentícias (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011; QUEIROZ et al, 2011).

O Brasil é o terceiro país que mais consome massas alimentícias, sendo que o seu consumo pelos brasileiros corresponde a 5,6kg/pessoa/ano. Este consumo é alto, pois o macarrão é um alimento barato, saboroso e de fácil preparo, além disso, faz parte da cesta básica. O Brasil está entre os cinco maiores produtores de macarrão do mundo com uma produção de 1,3 milhão de toneladas por ano (DENARDIN et al, 2009).

A possibilidade de produzir novos tipos de massas a partir de cereais diferentes do trigo em nível industrial vem despertando interesse de pesquisadores de todo o mundo, pois no mercado, existem poucos produtos sem glúten. Portanto uma grande parte dos pacientes celíacos fazem as suas próprias preparações, o que demanda tempo e dedicação (KIRINUS et al, 2010).

No Brasil, praticamente não há consumo de sorgo, pois o brasileiro não tem o hábito de consumir este cereal. Portanto produtos à base de sorgo ainda não podem ser encontrados em supermercados e mercados comuns, porém a farinha comercial pode ser obtida em lojas de produtos naturais. A Embrapa Milho e Sorgo, em conjunto com algumas universidades brasileiras, estão desenvolvendo novos produtos, como barra de cereais com pipoca de sorgo, pães, macarrões, entre outros (BORGES, 2013).

Estudos são necessários para avaliar se um produto que não faz parte dos hábitos alimentares da população desperta o interesse do consumidor, sendo que a técnica estatística mais indicada para isso é a *Conjoint Analysis*. Esta é uma técnica estatística e multivariada que procura identificar as características de um produto que estão mais relacionadas com a preferência do consumidor (PRETTO & ARTES, 2009; MATOS, 2011; BORGES, 2013).

As informações e características de uma embalagem são os atributos não sensoriais mais importantes avaliados pelos consumidores na *Conjoint Analysis*. Com relação às embalagens e rótulos, existem legislações que determinam as normas de rotulagem, que são reguladas principalmente pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (SMITH, 2010).

A inclusão do sorgo como ingrediente em massas alimentícias altera não apenas as propriedades sensoriais do produto, mas também propriedades nutricionais associadas à composição da sua farinha, e pode levar a modificações no rótulo relacionadas às informações de suas propriedades nutricionais e funcionais. As informações nutricionais complementares são aquelas que afirmam, sugerem ou impliquem que um alimento possui propriedades nutricionais particulares. Elas são utilizadas de forma opcional pelos fabricantes para ressaltar o valor energético, o conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos, fibra alimentar e também o conteúdo de vitaminas e minerais de um produto (QUEIROZ et al, 2011).

Apesar de a ANVISA por meio da RDC nº 54/2012, limitar o uso de informações complementares a açúcares, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, ácidos graxos ômega 3, ácidos graxos ômega 6, ácidos graxos ômega 9, colesterol, sódio, sal, proteínas, fibra alimentar, vitaminas, minerais e valor energético, outras alegações nutricionais têm sido usadas em outros países, como a que alega que um alimento apresenta baixo índice glicêmico (IG) (MITCHELL, 2008).

O índice glicêmico é a medida do efeito sobre a glicemia de uma quantidade fixa de carboidrato presente em um determinado alimento, em relação a um alimento-controle, que pode ser o pão branco ou a glicose, por meio da análise de uma curva glicêmica produzida por

50 g de carboidrato do alimento que está sendo estudado em relação à curva de 50 g de carboidrato do pão branco ou da glicose. Caso o alimento padrão seja a glicose, considera-se alto, $IG \geq 70$, médio $IG 56 - 69$ e baixo $IG < 55$ (SILVA et al, 2009). De acordo com Ludwig (2000), ingerir alimentos com baixo IG diminui o risco de diabetes tipo II, pois controla a liberação de insulina, bem como da obesidade devido ao grande teor de fibras, que aumenta a distensão gástrica e eleva a colescistoquinina, que induz a sensação de saciedade.

Na Austrália, o livro de dieta mais vendido no mercado australiano é o *Low GI Diety Revolutio*, que junto com a aprovação da rotulagem governamental para a indústria alimentar e marketing incentivaram os fabricantes a listarem os valores de IG nas embalagens de seus produtos (MITCHELL, 2008). Para ajudar as pessoas a identificar um alimento saudável de baixo IG, a Universidade de Sydney, a Diabetes Australia e a Juvenile Diabetes Research Foundation formaram a Glycemic Index Foundation em 2001, que por sua vez, desenvolveu um símbolo de baixo IG (GLYCEMIC INDEX FOUNDATION, 2013). Para receber esse símbolo, o produto deve atender critérios nutricionais rigorosos, segundo as diretrizes alimentares da Austrália, como ser pobre em gordura saturada, moderada em sódio e uma fonte de fibra dietética. No entanto, não é obrigatório para as empresas colocarem este símbolo nos rótulos (MITCHELL, 2008).

Na Inglaterra, os grandes supermercados reconheceram a popularidade das dietas com baixo IG, além disso, os consumidores estão sendo frequentemente expostos ao conceito de IG pela mídia. Portanto os supermercados têm medido o IG de seus produtos e utilizado valores de baixo ou médio IG na embalagem com uma explicação adicional do conceito na parte de trás da embalagem e muitas vezes utilizam materiais de apoio como folhetos em lojas, sites, artigos de revistas, conselho da dieta de baixo IG e planos para incentivar o consumo destes alimentos. Na África do Sul, a Glycemic Index Foundation of South Africa desenvolveu um logotipo para ajudar a identificar a classificação de IG de produtos para distinguir produtos que aparentemente são semelhantes (MITCHELL, 2008).

Estudos sobre o sorgo indicam que este cereal pode reduzir o IG das preparações, pois este cereal possui taninos condensados que podem se ligar às proteínas, hidratos de carbonos e alguns minerais diminuindo a digestibilidade destes nutrientes (DYKE & ROONEY, 2006). Esses compostos fenólicos também se ligam a enzimas digestivas (sacarases, amilases, tripsinas, quimiotripsinas e lipases), fazendo com que diminua a funcionalidade dessas enzimas, reduzindo ainda mais a digestão das proteínas e do amido. Outro fator que pode diminuir o índice glicêmico do sorgo é a presença das kafirinas que formam ligações

dissulfeto intermoleculares na matriz da proteína em torno dos grânulos de amido, que reduz a digestibilidade do amido (PRUETT, 2012).

De acordo com Borges (2013), o sorgo também possui compostos fenólicos, que podem ser classificados como ácidos fenólicos e flavonoides (antocianinas e taninos). Esses compostos são produtos secundários do metabolismo das plantas, que tem como objetivo principal protegê-las contra insetos e doenças, além de possuírem ação antioxidante in vitro. Dentro do grupo dos cereais, o sorgo se destaca devido à grande quantidade de taninos presentes em alguns genótipos.

Embora vários produtos industrializados à base de sorgo sejam comercializados em outros países, o uso de sorgo em produtos industrializados no Brasil é pontual e praticamente inexistente. Conhecer o impacto da utilização do sorgo em massas alimentícias bem como de informações nutricionais complementares decorrentes de seu uso é importante para entendimento do grau de viabilidade de seu uso como ingrediente em curto prazo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar o efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras de consumidores.

2.2 Objetivos específicos

- Levantar atributos relacionados ao sorgo que possam ser apresentados como informação nutricional complementar em embalagens.
- Investigar a intenção de compra dos consumidores para diferentes embalagens de macarrão de sorgo criadas a partir da combinação de quatro características não sensoriais baseando-se na coleta de dados do método *choice-based conjoint analysis*.
- Quantificar a importância relativa de cada atributo na intenção de compra para o produto macarrão de sorgo por meio da *choice-based conjoint analysis*.
- Obter as características sócio-demográficas e atitudinais dos consumidores.
- Associar as características dos consumidores com as decisões de compra avaliadas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Composição química e nutricional do sorgo

O valor energético do sorgo é em média 356 kcal/100g, sendo seu principal componente o carboidrato, aproximadamente 75 % do cereal. O sorgo é predominantemente amiláceo, o conteúdo de amido varia de 55,2 a 85 % dependendo dos genótipos. Em relação à digestibilidade, este componente está relacionado com a textura do endosperma, o tamanho da partícula da farinha e a composição química (amilose e amilopectina) (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; QUEIROZ et al, 2009; QUEIROZ et al, 2011; PAIVA, 2014; SILVA, 2015).

A concentração de amilose e amilopectina também varia muito entre os materiais, sabe-se que isso ocorre por influência genética e do ambiente. O teor de amilose varia entre 23 e 30% e a sua concentração é inversamente proporcional à digestibilidade. Outro fator que influencia na digestibilidade é a presença de taninos no grão que inibem a ação das enzimas (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; QUEIROZ et al, 2009; QUEIROZ et al, 2011; PAIVA, 2014).

Além do amido, o sorgo possui açúcares solúveis, frutanas, celulose, hemicelulose e substâncias pécticas. O teor de fibras corresponde a mais de 6%, sendo constituídas principalmente por arabinoxilanas, β -glucanas e lignanas. A fibra alimentar contribui com a saúde cardiovascular e gastrointestinal atuando na prevenção do câncer e no controle da diabetes tipo 2 (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; QUEIROZ et al, 2009; PAIVA, 2014).

Este cereal também possui amido resistente que tem efeitos fisiológicos parecidos com os da fibra, sendo frequentemente considerado como fibra alimentar. O amido resistente não é digerido no intestino delgado, por isso é utilizado como substrato para fermentação de bactérias anaeróbicas no colón. É conhecido como alimento prebiótico, sendo responsável pelo baixo índice glicêmico, aumento da saciedade, prevenção do câncer de cólon, redução da glicemia pós-prandial e diminuição dos níveis de LDL e de triglicérides (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; PEREIRA, 2007; QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

O teor das proteínas do sorgo varia de 7 a 15%. Esta porcentagem sofre influência da genética e do ambiente em que é plantado. Este percentual é muito parecido com o do milho, trigo e do milho pequeno, entretanto, as proteínas do sorgo são consideradas de baixo valor biológico por serem deficientes em alguns aminoácidos, como a arginina, glicina, tirosina, metionina e principalmente lisina. As proteínas do sorgo são divididas em albuminas,

globulinas, prolaminas (também denominadas kafirinas) e gluteninas, sendo que as principais são as prolaminas, que correspondem a 70% das proteínas totais, e as gluteninas (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; PEREIRA, 2007; QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

As kafirinas e os taninos são os fatores responsáveis pela diminuição da digestibilidade das proteínas do sorgo. As kafirinas são hidrofóbicas, portanto, possuem uma digestibilidade reduzida devido à formação de mais ligações dissulfeto intermoleculares. Após a cocção úmida, as kafirinas se tornam ainda menos digeríveis, pois a conformação proteica é desfeita e a formação de ligações dissulfeto se torna ainda mais intensa. Outro fator que pode prejudicar a digestibilidade das proteínas são os taninos condensados, que se agregam a elas impedindo a sua digestão e absorção (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; PEREIRA, 2007; QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

O sorgo é um cereal isento de glúten, conjunto de proteínas insolúveis que misturadas à água formam uma rede proteica que torna a massa viscoelástica. Portanto a farinha de sorgo é uma boa alternativa para a produção de biscoitos e snacks para celíacos. Com relação aos produtos de panificação, essa farinha deve ser misturada a outras farinhas e amidos, a fim de melhorar a qualidade sensorial e tecnológica do pão sem glúten (DICKO, 2005; CORREIA et al, 2011; SILVA, 2015).

O teor de lipídeos presente no sorgo é semelhante ao do milho, cerca de 3% da composição nutricional do grão. É constituído majoritariamente por ácidos graxos poliinsaturados, sendo que 49% correspondem ao ácido linoleico, 31% ao oleico, 14% ao palmítico, 2,7% ao linolênico e 2,1% ao esteárico (DICKO, 2005; QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011).

Mais de 20 tipos de minerais presentes no sorgo se encontram principalmente no gérmen (68% do total): o fósforo, potássio, ferro, zinco, cálcio, magnésio, manganês, níquel, alumínio, cromo, cádmio, enxofre e chumbo. Entretanto, os minerais que mais predominam são fósforo, magnésio e enxofre (DICKO, 2005; QUEIROZ et al, 2009).

O sorgo é rico em vitaminas do complexo B como niacina, ácido pantotênico, colina, ácido fólico e biotina. Quando comparado ao milho, possui concentrações semelhantes de riboflavina, tiamina e piridoxina. Algumas variedades deste cereal que possuem endosperma amarelo contêm pequenas quantidades de β -caroteno. Além disso, é considerado uma boa fonte de vitaminas lipossolúveis (D, E e K). (DICKO, 2005; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

Os compostos fenólicos do sorgo podem ser classificados como ácidos fenólicos, antocianinas e taninos, sendo distribuídos principalmente no pericarpo castanho e na testa pigmentada, mas também podem ser encontrados na camada de aleurona e do endosperma. As concentrações dos compostos fenólicos variam com o genótipo e com as condições de cultivo, sendo que os grãos de sorgo com coloração negra apresentam maiores teores de polifenóis, seguido pelo de coloração vermelha, bronze e amarela (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

Alguns genótipos de sorgo possuem uma camada pigmentada onde se encontram os taninos condensados, esta camada é denominada testa. Pode-se encontrá-la entre o pericarpo e o endosperma, sendo que a sua cor e pigmentação são características genéticas controladas pelos genes R e Y. A espessura não é uniforme, sendo esta camada mais espessa na coroa do grão e menos espessa no embrião, característica controlada pelo gene Z (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; QUEIROZ et al, 2011). A concentração desses taninos condensados pode variar entre 33 e 49 mg equivalentes de catequina por grama (QUEIROZ et al, 2011). Além disso, reduz a disponibilidade calórica e o ganho de peso, que pode ajudar a controlar o diabetes e a obesidade, pois esses taninos se ligam a proteínas, carboidratos e outros nutrientes, diminuindo a digestibilidade, que limita o valor nutricional dos alimentos (QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; PAIVA, 2014).

No pericarpo dos grãos pretos e vermelhos, podemos encontrar grandes concentrações de antocianinas, sendo a mais comum a 3-deoxiantocianidinas, incluindo a luteolinidina e a apigeninidina. Os níveis de 3-deoxiantocianidinas podem variar de 2,51 a 8,04mg/100g de sorgo. As antocianinas do sorgo na sua forma metoxilada apresenta atividade anticancerígena, além disso podem ser utilizadas como corantes naturais devido a sua estabilidade em diferentes valores de pH (QUEIROZ et al, 2009; QUEIROZ et al, 2011; PAIVA, 2014).

A maior parte dos ácidos fenólicos do sorgo está presente no pericarpo. Eles podem estar na forma livre ou conjugada e normalmente são derivados dos ácidos benzoico ou cinâmico, como os ácidos gálico, p-hidroxibenzóico, vanílico, siríngico, protocatecuico, ferúlicos, cumárico, caféico e sinápico. As concentrações e a composição de ácidos fenólicos variam bastante entre os genótipos, sendo que a de coloração castanha possui uma quantidade maior destes compostos do que as variedades branca e amarela. Além disso, o sorgo mais duro também possui uma maior concentração de ácidos fenólicos. Estes compostos são importantes por apresentarem uma boa atividade antioxidante (QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011; QUEIROZ et al, 2011; PAIVA, 2014).

O sorgo também possui policosanóis, que são uma mistura de álcoois alifáticos de cadeia longa (C24 – C34) e alto peso molecular, como octacosanol (28:0) e o triacontanol (30:0). Os policosanóis são responsáveis pela diminuição dos níveis da lipoproteína de baixa densidade (LDL), redução plaquetária e aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL). Portanto, são compostos importantes para prevenir e tratar doenças cardiovasculares (QUEIROZ et al, 2009; CORREIA et al, 2011).

3.2 Aceitação de produtos sem glúten

Atualmente, as reações adversas ao glúten vêm se destacando cada vez mais, sendo que a doença celíaca atinge cerca de 1% da população mundial, já as alergias alimentares e a sensibilidade ao glúten atingem cerca de 10% das pessoas no mundo (WGO, 2013).

As alergias alimentares e a intolerância alimentar são definidas como reações adversas não-tóxicas, ou seja, são reações anormais do corpo causadas pela ingestão de alimentos ou aditivos alimentares (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008; SBP; ABAI, 2008). As alergias alimentares são imunomediadas, ou seja, são dependentes de mecanismos imunológicos, sendo que podem ser mediados pela imunoglobulina E ou não, mas esta imunoglobulina geralmente está associada com alergias alimentares. Um exemplo é a alergia ao trigo que é uma reação imunológica adversa às proteínas do trigo (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008; SBP; ABAI, 2008).

Com relação à sensibilidade ao glúten, o indivíduo não tolera o glúten e desenvolve uma reação adversa, no entanto, esta reação não causa danos ao intestino delgado e não envolve o sistema imunológico (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008; MARIANI et al, 2015).

Já a intolerância alimentar é uma reação anormal do corpo aos alimentos e que não envolve mecanismos imunes, pode ser causada pela ausência ou produção insuficiente de enzimas digestivas (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008; SBP; ABAI, 2008). A doença celíaca é uma enteropatia crônica autoimune, ela é caracterizada pela inflamação do intestino delgado e induzida por intolerância a alimentos que possuem a proteína do glúten, que podem ser encontradas no trigo, aveia, centeio, cevada e malte (MARIANI et al, 2015).

Um indivíduo com algum tipo de reação adversa ao glúten deve substituir os alimentos que contém esta proteína por outros, como milho, arroz, soja, batata, mandioca e sorgo. No entanto, pode ser um grande desafio retirar o trigo da dieta de uma pessoa por toda a sua vida, pois muitos produtos que fazem parte do hábito alimentar da população (pães, bolos,

biscoitos, pizzas e massas alimentícias) são à base deste cereal (WGO, 2013; MARIANI et al, 2015).

Normalmente podemos encontrar alguns produtos sem glúten no mercado a partir de farinha de arroz, fécula de mandioca e de batata, pois são versáteis, possuem um sabor suave, baixos níveis de sódio e alta proporção de amido facilmente digerível, porém são produtos caros e muitas vezes inacessíveis às classes sociais menos favorecidas. Além disso, como essas farinhas são amplamente usadas em vários produtos para celíacos, pode tornar as preparações monótonas. Portanto novos ingredientes estão sendo pesquisados, como o sorgo (MARIANI et al, 2015).

O sorgo é uma boa alternativa para produtos para celíacos, pois este grão além de ser isento de glúten, é fonte de fibras alimentares, compostos bioativos (taninos, ácidos fenólicos e antocianinas), amido resistente, minerais, tocoferóis e tocotrienóis. Além disso, este cereal é bem mais barato e mais rústico. Porém o consumo de sorgo não faz parte do hábito alimentar dos brasileiros, portanto no mercado ainda não existe produtos a base deste cereal (DICKO, 2005; DICKO et al, 2006; CORREIA et al, 2011; QUEIROZ et al, 2011).

De acordo com Queiroz et al (2009), o sorgo possui boas características tecnológicas, portanto é possível fazer produtos alimentícios de qualidade com este cereal. No Brasil, estão sendo feitos estudos para verificar a aceitabilidade de alguns produtos feitos com sorgo, como barra de cereais com pipoca de sorgo, pães, massas alimentícias, cookies, entre outros (SANCHEZ, 2003; QUEIROZ et al, 2011).

A análise sensorial é um método utilizado para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. Portanto ela foca mais nos atributos intrínsecos de um produto. Porém, não adianta ter um alimento com qualidades físico-químicas e microbiológicas desejáveis, se sua aparência, sabor, aroma e textura não são agradáveis ao consumidor. Dessa forma, os produtos devem apresentar características sensoriais favoráveis e agradáveis ao público a que se destina (DELLA LUCIA, 2008).

No entanto, os atributos sensoriais não são suficientes para a dinâmica do mercado. Nas prateleiras dos supermercados pode-se observar uma grande variedade de produtos, sendo assim, a embalagem se torna uma importante ferramenta de marketing, pois possuem inúmeras funções de vendas, desde atrair a atenção do cliente até descrever o produto. As embalagens e os rótulos auxiliam os consumidores na percepção da qualidade do produto e na formação de expectativa. O método mais indicado para entender a complexidade do processo

de escolha e decisão de compra do consumidor é a *Conjoint Analysis* (DELLA LUCIA, 2008; FRATA et al, 2009; DELLA LUCIA et al, 2010).

3.3 *Conjoint Analysis*

Os processos de escolha e compra podem ser influenciados por vários fatores como experiência, expectativa, autoestima, preferência, idade, sexo, personalidade, condição socioeconômica, grupo étnico, perfil atitudinal, entre outros. Portanto, o estudo do comportamento do consumidor é essencial, pois existem várias interações interpessoais, pessoais e decisões no processo de consumo que se relacionam e que afetam este comportamento (SOARES et al, 2006; FRATA et al, 2009).

De acordo com Soares et al (2006), os comportamentos dos consumidores são influenciados por questões relacionadas à saúde, bem-estar e meio ambiente. Atualmente, os consumidores estão aumentando a busca por alimentos mais saudáveis com o intuito de promover ou manter a saúde. Alguns indivíduos também se preocupam com a forma como esses alimentos são produzidos, de forma que preferem comprar produtos cuja produção não prejudica o meio ambiente (SOARES et al, 2006; FRATA et al, 2009).

Ao mesmo tempo em que os consumidores se tornam mais exigentes em suas escolhas, o mercado se torna cada vez mais competitivo, pois quando desenvolvem um novo produto, focam mais nos clientes com o intuito de satisfazê-los. Uma das formas das indústrias alimentícias identificarem a demanda, avaliarem a elasticidade do preço e elaborarem previsões de compra é fazendo a pesquisa de mercado, que é responsável por questionar quais são as características mais importantes de um produto na visão do consumidor (PRETTO & ARTES, 2009; CATEN & RIBEIRO, 2001; CATEN & BATTESINI, 2000).

A pesquisa de mercado utiliza muito a *Conjoint Analysis* ou Análise Conjunta de Fatores que é um método com princípios estatísticos, que foi desenvolvida para entender a complexidade do processo de escolha e decisão de compra do consumidor, denominada estrutura de preferência dos consumidores. Ou seja, esse método ajuda a identificar os fatores que influenciam a compra de um produto e a estimar a importância destas influências para qualquer tipo de produto, que pode ser um objeto ou um serviço (PRETTO & ARTES, 2009; MATOS, 2011).

Neste método, a pessoa deve escolher um dos produtos hipotéticos que possuem características pré-definidas e estas são alteradas intencionalmente. Quando isso acontece,

realiza-se um *trade-off*, que é a busca pelo melhor produto, ou seja, com melhor custo/benefício (CATEN & RIBEIRO, 2001; CATEN & BATTESINI, 2000).

Existem três tipos de metodologias que podem ser utilizadas na *Conjoint Analysis*: a tradicional (CA), a adaptativa (ACA) e a análise conjunta de fatores baseada em escolhas (CBCA). Neste estudo será utilizada a CBCA, pois oferece melhores possibilidades e é baseada em escolhas discretas. Nesta análise, os tratamentos são apresentados de forma simultânea para o consumidor e é solicitado que ele escolha apenas um tratamento que ele atribui intenção de compra/preferência/aceitação. Portanto, este tipo de metodologia é mais realista na simulação do comportamento de compra, o que torna os resultados encontrados mais válidos (DELLA LUCIA, 2010).

As características que descrevem o produto e que os consumidores analisam são denominados atributos. No caso dos produtos alimentícios, podemos dividir em dois grupos: atributos sensoriais (aparência, sabor, aroma e textura) e atributos não sensoriais (marca, preço, embalagem ou rótulo, entre outros) (DELLA LUCIA, 2008).

De acordo com Della Lucia (2008); Frata et al (2009), um consumidor associa um alimento a uma marca, embalagem ou rótulo, sendo que a escolha é influenciada pelas informações fornecidas nestes e sabe-se que há uma relação entre essas informações e os valores do consumidor. Portanto, as características extrínsecas podem ser divididas em dois grupos: o grupo que está relacionado com as características do indivíduo e o outro com as características do produto.

Com relação ao grupo das características do produto, se destacam dois novos grupos que podemos encontrar na embalagem: os atributos visuais (cor, figuras e marca) e informativos (informação nutricional, peso líquido, data de validade, lista de ingredientes, entre outros). Os indivíduos também são influenciados pelo preço, apelo promocional, forma como o produto é exposto, tempo de permanência no supermercado, entre outros (DELLA LUCIA, 2008; FRATA et al, 2009).

O interesse no uso do sorgo como alimento humano tem aumentado devido a vários fatores como: 1) Isenção de glúten; 2) Boas características sensoriais como sabor neutro e várias colorações, o que é uma grande vantagem para as indústrias de alimentos; 3) Menor custo de produção; 4) Possui uma grande variedade de compostos bioativos com elevada atividade antioxidante e baixo índice glicêmico, portanto este cereal possui grande potencial de mercado, principalmente para o seu uso em produtos com apelo funcional (QUEIROZ et al, 2011).

A avaliação do efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras de consumidores trará importantes informações para que alimentos à base de sorgo sejam promovidos na dieta brasileira, enfatizando-se as suas propriedades de interesse.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 *Choice-based Conjoint Analysis* ou Análise conjunta de fatores baseados em escolhas

4.1.1 Definição dos fatores das embalagens de macarrão de sorgo e seus níveis

Como o macarrão de sorgo ainda não está no mercado, foi feita uma revisão bibliográfica para definir os fatores das embalagens e seus respectivos níveis.

As buscas foram realizadas nas bases de dados do portal da Capes (teses e dissertações) e em quatro bases de dados bibliográficos: Scielo, Pubmed, Google Acadêmico e Elsevier, nos idiomas português, espanhol e inglês, abrangendo artigos publicados entre 2005 e 2015. Os descritores utilizados foram: sorgo (*sorghum*), sorgo e baixo índice glicêmico (*sorghum and low glycemic index*), sorgo e amido resistente (*sorghum and resistant starch*), sorgo e antioxidantes (*sorghum and antioxidants*)

A partir desta pesquisa bibliográfica e verificação de propriedades do sorgo comprovadas cientificamente, foram definidos os fatores de informação sobre baixo índice glicêmico, informação sobre não conter glúten, informação sobre a presença de sorgo e informação sobre a presença de antioxidantes. Foram definidos dois níveis para cada um dos fatores escolhidos: baixo índice glicêmico (informação presente ou ausente), não contém glúten (informação presente ou ausente), sorgo em destaque (informação presente em destaque ou ausente) e antioxidantes (informação presente ou ausente). Cabe ressaltar que as propriedades nutricionais e funcionais usadas não estão necessariamente vinculadas à legislação de alimentos em vigor no Brasil, mas as potenciais informações relacionadas ao sorgo e que são similares às usadas em outros alimentos mundialmente.

Tabela 1: Atributos das embalagens de macarrão de sorgo e seus níveis.

Atributos	Níveis
Informação sobre baixo índice glicêmico	Informação presente ou ausente
Informação sobre não conter glúten	Informação presente ou ausente na denominação do produto
Informação sobre a presença de sorgo em destaque	Informação presente ou ausente na denominação do produto, quando presente, acompanhada da imagem do cereal.
Informação sobre a presença de antioxidantes	Informação “contém antioxidantes” presente ou ausente

4.1.2 Coleta de dados e arranjo experimental

O método de coleta de dados foi o perfil completo, sendo assim, cada tratamento avaliado foi composto pela combinação de um nível de cada um dos quatro fatores. O arranjo de tratamentos realizado foi do tipo fatorial completo, que corresponde a todas as possíveis combinações entre os quatro fatores e cada um de seus dois níveis, resultando em 16 tratamentos (DELLA LUCIA et al, 2007).

Nesta fase do trabalho foi utilizado o software estatístico XLSTAT que permite realizar a análise e o desenho da *Choice-based conjoint analysis*.

Primeiro foi colocado o nome da análise (CBC analysis), foram quatro atributos, 16 perfis para classificar, o tamanho da amostra utilizada foi de 120 consumidores, foram realizadas 20 comparações e cada uma delas tinham 3 perfis (GUEVARA & OCAMPO, 2015).

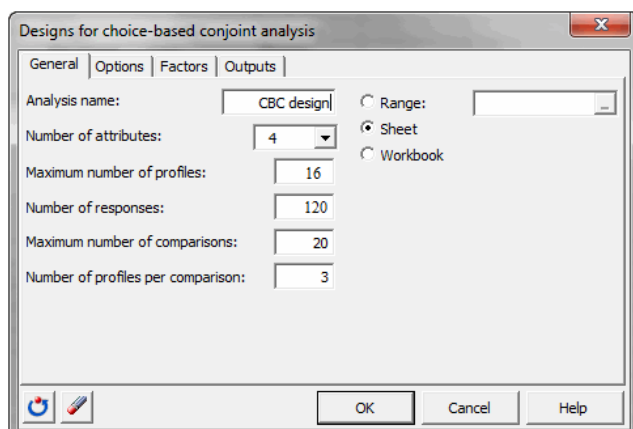


Figura 1: Desenho para a Choice-based conjoint analysis (XLSTAT).

As amostras usadas no estudo apresentarão os perfis otimizados da Tabela 2:

Tabela 2: Perfis otimizados (XLSTAT):

Observação	Sorgo	Antioxidantes	IG	Não contém glúten
Perfil 1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Perfil 2	Ausente	Ausente	Baixo IG	Ausente
Perfil 3	Ausente	Ausente	Ausente	Não contém glúten
Perfil 4	Ausente	Contém antioxidantes	Ausente	Não contém glúten
Perfil 5	Sorgo	Ausente	Baixo IG	Não contém glúten
Perfil 6	Sorgo	Ausente	Baixo IG	Ausente
Perfil 7	Sorgo	Contém antioxidantes	Baixo IG	Não contém glúten
Perfil 8	Sorgo	Contém antioxidantes	Ausente	Ausente
Perfil 9	Sorgo	Ausente	Ausente	Não contém glúten
Perfil 10	Sorgo	Contém antioxidantes	Ausente	Não contém glúten
Perfil 11	Sorgo	Contém antioxidantes	Baixo IG	Ausente
Perfil 12	Ausente	Contém antioxidantes	Baixo IG	Ausente
Perfil 13	Ausente	Contém antioxidantes	Baixo IG	Não contém glúten
Perfil 14	Ausente	Ausente	Baixo IG	Não contém glúten
Perfil 15	Sorgo	Ausente	Ausente	Ausente
Perfil 16	Ausente	Contém antioxidantes	Ausente	Ausente

4.1.3 Elaboração das embalagens (tratamentos) utilizadas

As 16 embalagens de macarrão foram confeccionadas utilizando os programas GIMP 2.8.18 (2016) e Paint versão 6,3 (2013), já o efeito 3D foi feito no PowerPoint (2010). A única diferença das embalagens foi o painel frontal que recebeu as características do estudo. O design foi criado com base em embalagens de produtos comerciais já existentes no mercado brasileiro e estando de acordo com as normas de rotulagem de alimentos. Dois exemplos de imagens das embalagens utilizadas podem ser observadas nas Figuras 2 e 3. Os designs de todas as embalagens estão no Anexo 1 deste trabalho.



Figura 2: Embalagem utilizada na Choice Based Conjoint Analysis: perfil de estímulo 1.
Fonte: A autora.



Figura 3: Embalagem utilizada na *Choice Based Conjoint Analysis*: perfil de estímulo 7.
Fonte: A autora.

4.1.4 Questionário e avaliação das embalagens

Foi feito um questionário utilizando a ferramenta Google Forms. Os participantes da pesquisa foram selecionados a partir do “efeito bola de neve” (SILVA et al, 2006), onde o link do questionário foi encaminhado para a lista de endereços eletrônicos dos pesquisadores responsáveis, com o intuito de que cada consumidor que respondesse, repassasse para a sua lista de contatos. O link também foi publicado no Facebook e WhatsApp. O link ficou disponível por 9 dias (07/11/2016 até 16/11/2016). Foram excluídos do estudo os participantes que não eram consumidores de macarrão com ou sem glúten e não eram responsáveis pelas compras do supermercado.

O questionário foi dividido em 4 partes: termo de consentimento livre e esclarecido, questionário sociodemográfico, avaliação das embalagens e questionário atitudinal. No termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2), foi explicado aos participantes sobre a pesquisa e foi perguntado se eles gostariam de participar dela.

No primeiro questionário, os participantes foram solicitados a fornecer dados pessoais e foram feitas perguntas sobre os hábitos de consumo referentes ao macarrão. O questionário aplicado no teste pode ser encontrado no Anexo 3 deste trabalho.

Na parte de avaliação das embalagens, os participantes foram orientados a respeito do procedimento do teste, sendo que foi escrito no enunciado que se comportassem como se estivessem comprando este produto. As 16 embalagens foram codificadas com números

aleatórios de três dígitos, sendo que elas e seus respectivos códigos podem ser encontradas no Anexo 1 deste trabalho.

Foram feitas 20 comparações com 3 embalagens diferentes (Tabela 3), sendo que em cada comparação, as três embalagens foram expostas simultaneamente ao consumidor. Não houve restrição de tempo. O participante tinha a opção de comprar uma das três embalagens, sendo que a opção “nenhuma das opções” também foi incluída como parte do conjunto de escolha. Todas as 20 comparações foram mostradas para todos os consumidores. As comparações podem ser encontradas no Anexo 4.

Tabela 3: Desenho para a Choice-based conjoint analysis – Comparações (XLSTAT).

Comparações	Escolha 1	Escolha 2	Escolha 3
Comparação 1	2	4	12
Comparação 2	11	6	9
Comparação 3	14	15	13
Comparação 4	8	16	3
Comparação 5	5	10	1
Comparação 6	10	8	2
Comparação 7	13	12	9
Comparação 8	7	1	6
Comparação 9	4	3	11
Comparação 10	16	14	5
Comparação 11	12	11	10
Comparação 12	3	2	1
Comparação 13	6	5	4
Comparação 14	16	9	15
Comparação 15	12	13	14
Comparação 16	10	6	3
Comparação 17	5	7	2
Comparação 18	15	11	8
Comparação 19	1	4	16
Comparação 20	9	8	7

Após coletar os dados de comparação dos 120 consumidores, a tabela de escolha foi concluída. Os números a esquerda da tabela estão associados com os perfis da tabela de perfis.

A parte vazia da direita foi preenchida com as escolhas que devem ser entre 1 e 3 para cada indivíduo e 0 se nenhum dos perfis for escolhido (GUEVARA & OCAMPO, 2015).

Tabela 4: Tabela de escolhas (XLSTAT).

Comparações	Escolha 1	Escolha 2	Escolha 3	Indivíduo	Indivíduo	Indivíduo	Indivíduo
				1	2	3	4
Comparação 1	2	4	12				
Comparação 2	11	6	9				
Comparação 3	14	15	13				
Comparação 4	8	16	3				
Comparação 5	5	10	1				
Comparação 6	10	8	2				
Comparação 7	13	12	9				
Comparação 8	7	1	6				
Comparação 9	4	3	11				
Comparação 10	16	14	5				
Comparação 11	12	11	10				
Comparação 12	3	2	1				
Comparação 13	6	5	4				
Comparação 14	16	9	15				
Comparação 15	12	13	14				
Comparação 16	10	6	3				
Comparação 17	5	7	2				
Comparação 18	15	11	8				
Comparação 19	1	4	16				

Já na última parte questionário (questionário atitudinal), foram obtidos dados sobre o nível de conhecimento sobre antioxidantes, baixo índice glicêmico e produtos sem glúten. Este questionário pode ser encontrado no Anexo 5.

4.1.5 Análise dos dados

A análise estatística dos resultados foi realizada na Universidade de Brasília (UnB), utilizando-se o software estatístico XLSTAT versão 18.6 addinsoft (Addinsoft, Nova York, NY).

Com relação à matriz, tem-se que $Y = X\beta$, em que Y é o vetor de respostas dos consumidores para os tratamentos avaliados, X é a matriz com as variáveis independentes (fatores) e β é o vetor de parâmetros a serem estimados, sendo que na CBCA apenas um

coeficiente é estimado por fator. Para enfatizar um tratamento j , considera-se a notação $X_j\beta$, em que X_j é uma linha da matriz X , $X_j\beta = (X_{1j} X_{2j} X_{3j})\beta$, com $\beta = (\beta_1 \beta_2 \beta_3)'$, em que X_{sj} representa o nível do s -ésimo fator presente no j -ésimo tratamento. Em geral, adota-se $X_{sj} = 0$ e 1 para dois níveis (BARBOSA, 2015).

O modelo *multinomial logit* foi adotado para estimar a probabilidade (McFADDEN, 1974) (Equação 1):

$$P_i = \frac{e^{X_i\beta}}{\sum_{j=1}^3 e^{X_j\beta}}$$

Onde: P_i é a probabilidade da alternativa i ser escolhida e e é a base do logaritmo neperiano.

A utilidade é a vantagem percebida por um consumidor em relação a um determinado tratamento. Na equação 2, $U_{nj}^* = X_j\beta^* + \varepsilon_{nj}^*$, sendo que j pode ser a alternativa 1, 2 ou 3; onde o U_{nj}^* é a utilidade atribuída pelo n -ésimo consumidor ao j -ésimo tratamento; $X_j = [X_1^j, X_2^j, \dots, X_r^j]'$ é o vetor $1 \times r$ com a codificação dos níveis dos r fatores presentes no tratamento j , onde cada x_i^j representa o nível do fator i presente no tratamento j , em que $i=1, 2, \dots, r$ e $j \in \{1, 2, \dots, J\}$; $\beta^* = [\beta_1^*, \beta_2^*, \dots, \beta_r^*]$ é o vetor de parâmetros $r \times 1$ a ser estimado. É importante observar que na metodologia da CBCA o número de parâmetros é igual ao número de fatores em estudo; ε_{nj}^* é o erro aleatório não observável associado à utilidade atribuída pelo n -ésimo consumidor ao j -ésimo tratamento (BARBOSA, 2015).

A importância de um atributo I_j se define como a diferença entre o maior e o menor valor parcial associado a um atributo, sendo assim, deve-se calcular o valor parcial de cada nível de atributo. O α_{ij} é o valor parcial em todos os níveis deste atributo:

$$I_j = [\max(\alpha_{ij}) - \min(\alpha_{ij})] \text{ para cada } j$$

Também é possível calcular a importância relativa que mostra a influência percentual de um atributo sobre as escolhas do consumidor, comparando com os outros atributos desse estudo. Portanto a fórmula da importância relativa é:

$$W_i = \frac{I_i}{\sum_{i=1}^m I_i} \quad \text{de modo que} \quad \sum_{i=1}^m W_i = 1 \quad (\text{BARBOSA, 2015}).$$

Para iniciar a análise no programa XLSTAT, o ícone CJT foi clicado e foi escolhida a função de análise conjunta com base na escolha. Então as colunas da tabela com as respostas dadas pelos consumidores foram selecionadas na parte das respostas. Também foram selecionadas as três colunas de números de escolha (sem os nomes das seleções) como tabela de escolhas e a tabela com os atributos e os níveis foram selecionados como perfis (sem os nomes dos perfis) (GUEVARA & OCAMPO, 2015).

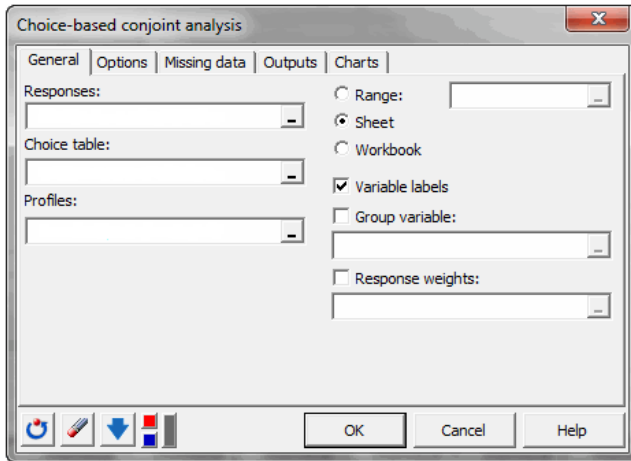


Figura 4: Choice-based conjoint analysis – XLSTAT

Uma vez que o botão OK foi clicado, os cálculos foram realizados e os resultados exibidos. Para a estimativa, foi utilizado o modelo *multinomial logit* derivado de um modelo *specific conditional logit*. Os resultados mais importantes são as utilidades (part-worths) e as importâncias relativas, que são apresentados abaixo, nos resultados (GUEVARA & OCAMPO, 2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Questionário sociodemográfico e atitudinal

O perfil sociodemográfico dos participantes está ilustrado na Figura 5. Das 242 respostas foram excluídas todas as pessoas que não fazem compras de supermercado e que não consomem macarrão. Sendo assim, a amostra final foi de 122 respostas.

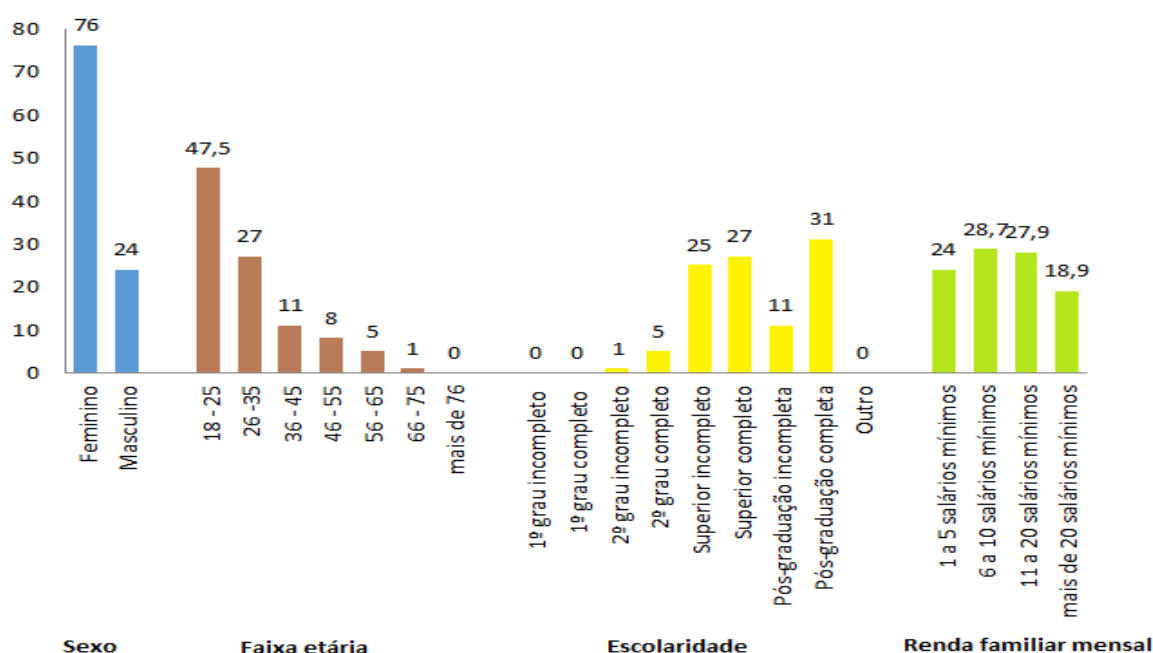


Figura 5: Perfil sociodemográfico dos 122 consumidores participantes do estudo em porcentagem (%).

Houve uma predominância de mulheres em relação aos homens (76% do sexo feminino para 24% do sexo masculino). Em relação à faixa etária 47,5% tinham em torno de 18 a 25 anos. Quanto à escolaridade 31,1% possuíam pós-graduação completa enquanto 27% ensino superior completo, portanto observa-se que essa amostra possui um grau elevado de instrução. Com relação à renda familiar mensal, foi observado que os participantes recebiam entre 6 e 20 salários mínimos.

Percebeu-se nesta pesquisa que a amostra é formada principalmente por mulheres, jovens, responsáveis pelas compras, com maior poder aquisitivo e com bom grau de instrução. Isso se deve ao fato de que tradicionalmente a compra de alimentos é uma função feminina. Com relação ao alto grau de instrução e à alta renda, o aumento da quantidade de mulheres

trabalhando fora de casa está relacionado com o aumento da escolaridade, que consequentemente influencia no nível de renda (TEIXEIRA & SILVA, 2015).

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al (2004), onde observaram que a maioria dos consumidores que frequentavam o supermercado eram mulheres na faixa etária entre 20 e 30 anos, portanto concluíram que apesar da grande inserção da mulher no mercado de trabalho, ela ainda é responsável pelas compras domésticas e pela alimentação da família.

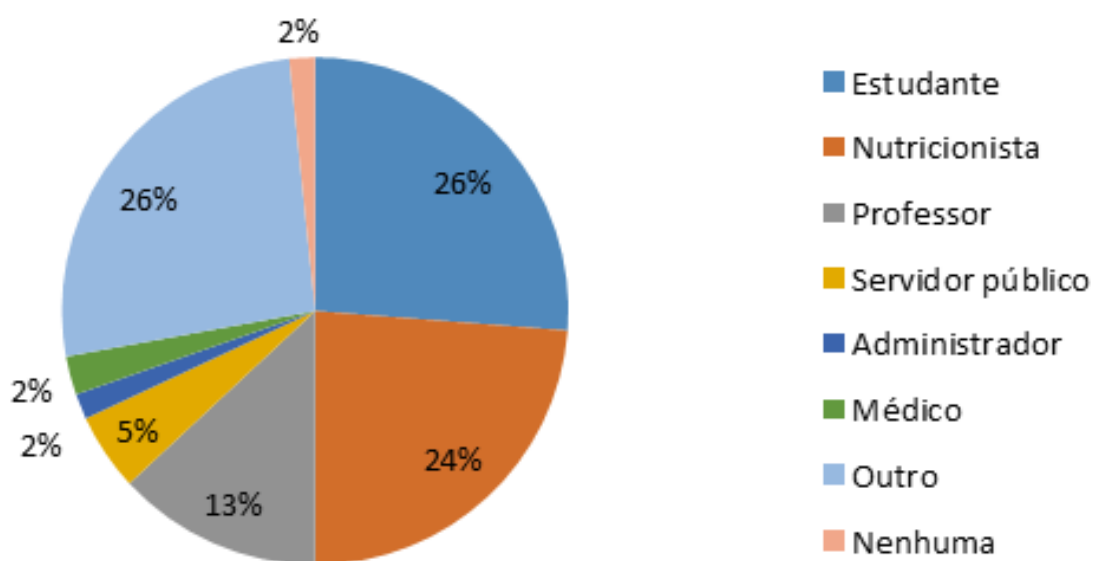


Figura 6: Distribuição de frequência: Ocupação

A figura 6 ilustra a distribuição de frequência de ocupação. Dentre os 122 participantes, 26% são estudantes, 24% são nutricionistas, 16% são professores, 4,9% são servidores públicos, 1,6% são administradores, 2,5% são médicos, 1,6% não possui nenhuma ocupação e 26% possuem outras ocupações como engenheira de alimentos, historiadora, engenheiro, militar, artesã, arquiteta, engenheiro agrônomo, advogado, dentista, biomédica, bancária, jornalista, artista plástica, empresário, química, coordenadora de capital humano, enfermeira, comerciante, psicólogo e operador de teleatendimento.

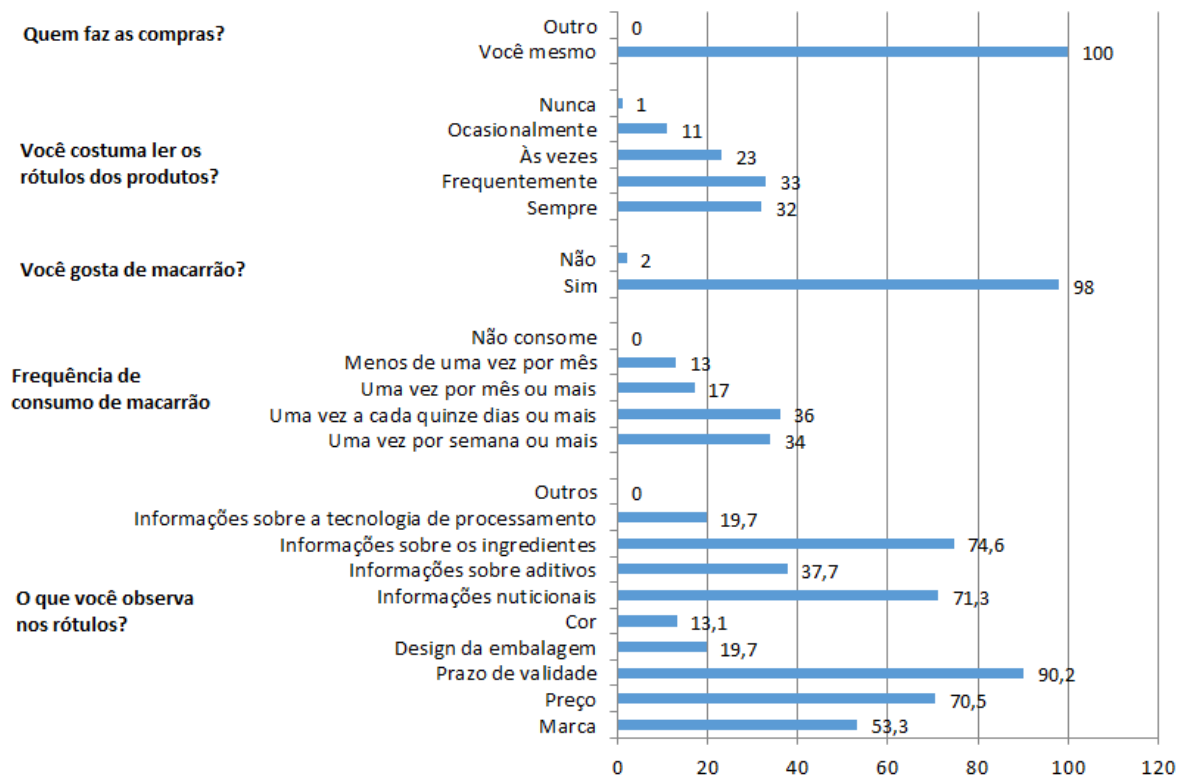


Figura 7: Perfil de comportamento dos consumidores em porcentagem (%).

Pode-se observar na Figura 7, que 65 % dos consumidores referiram ler os rótulos sempre ou frequentemente, 1% não liam e 34% liam às vezes. Repara-se que a maioria dos participantes deste estudo alega consultar os rótulos dos produtos que consomem. Estes dados são superiores aos relatados por Cavada et al (2012), em uma amostra de 241 pessoas, 48,13% dos participantes liam as informações do rótulo, 27,80% não liam e 24,07% liam às vezes. Portanto, pode-se perceber que os rótulos se tornaram fonte de informações e que está atingindo a maioria dos consumidores, o que evidencia uma maior preocupação da população em saber o que está consumindo.

Resultados semelhantes também foram encontrados em pesquisa feita pelo Fiesp/IBOPE (2010), onde 69% dos consumidores que participaram da pesquisa tinham o hábito de ler os rótulos dos produtos alimentícios que consumiam.

Em relação à escolaridade Cavada et al (2012) encontrou resultado semelhante ao estudo em questão, pois quanto maior o grau de instrução maior é a preocupação com a qualidade alimentar do que está se consumindo, dessa forma o hábito de ler rótulos está relacionado com o grau de escolaridade.

Casemiro et al (2006), em seu estudo, também percebeu que as características socioeconômicas que influenciam o hábito de leitura de rótulos são o grau de escolaridade e a

renda familiar, sendo que eles são diretamente proporcionais, ou seja, o grupo de menor escolaridade possui menor renda e devido a isso, preocupa-se mais em suprir as necessidades básicas de alimentação do que nutrir-se.

As principais informações que os consumidores deste estudo observam são prazo de validade (90,2%), informações sobre os ingredientes (74,6%), informações nutricionais (71,3%) e o preço (70,5%). Pode-se concluir através desses dados que o consumidor está mais preocupado com as informações relacionadas com a segurança do alimento, pois o prazo de validade é a informação que tem relação com o tempo em que um produto pode ser armazenado e consumido sem que cause danos à saúde do consumidor (MACHADO et al, 2006; CAVADA et al, 2012).

Neste estudo, foi observado que 98% dos participantes gostavam de macarrão e apesar de 2% não gostarem, ainda possuíam um alto consumo deste produto em suas dietas (uma vez por semana ou mais e uma vez a cada quinze dias ou mais). Com relação às pessoas que alegaram gostar de macarrão, a frequência de consumo foi alta, sendo que 34% delas consomem este produto uma vez por semana ou mais e 36% consomem uma vez a cada quinze dias ou mais. De acordo com Denardin et al (2009), o consumo de macarrão pelos brasileiros é alto, pois este produto é barato, saboroso e de fácil preparo.

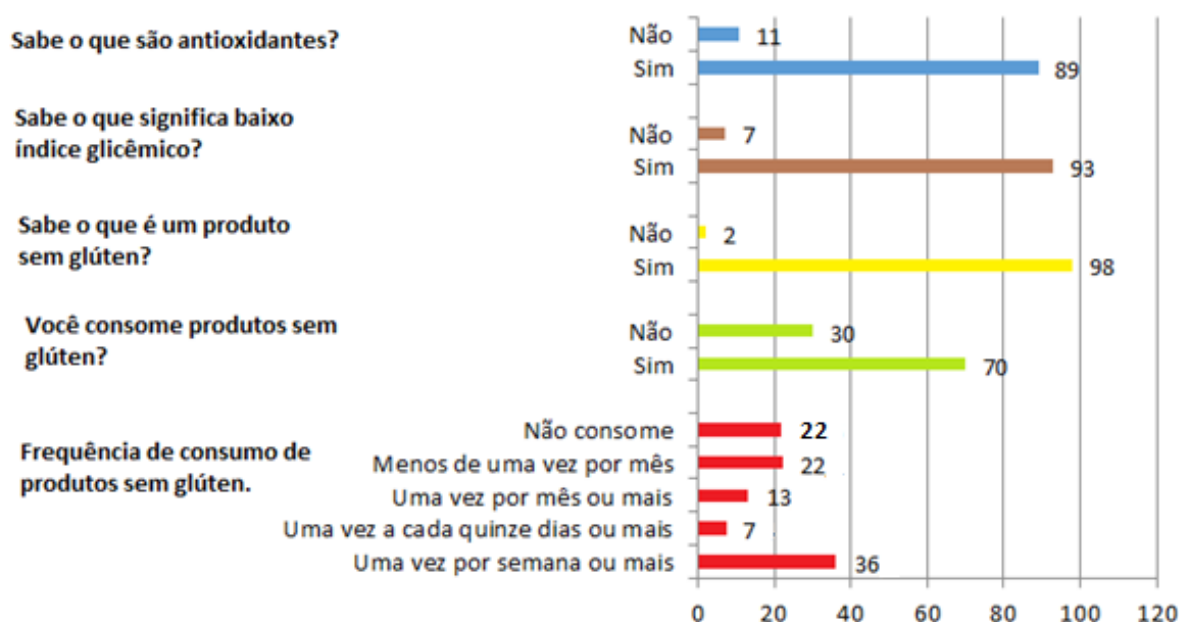


Figura 8: Comportamento e conhecimento dos consumidores sobre antioxidantes, baixo índice glicêmico e produtos sem glúten em porcentagem (%).

Com relação à compreensão das informações contidas no rótulo, a maioria dos consumidores (89%) alegaram saber o que são antioxidantes, o que significa baixo índice glicêmico (93%) e o que é um produto sem glúten (98%). Percebeu-se que uma grande parcela da amostra composta também por nutricionista (26%) compreende as informações que aparecem nos rótulos, provavelmente pelo alto grau de instrução.

Em pesquisa realizada por Marins et al (2008), concluiu-se que a dificuldade de se adquirir o hábito de ler rótulos está associado com o uso de termos técnicos, portanto apenas um público específico consegue compreender estas informações. Estes autores acreditam que programas educativos devem ser desenvolvidos para transmitir a informação para toda a população. Além disso, as informações do rótulo devem ser confiáveis, legíveis e acessíveis a todos.

Na figura 8, pode-se observar que 70% da amostra consomem produtos sem glúten, esses resultados são importantes porque em uma simulação de compra quem realmente está atento a esses produtos são aqueles indivíduos que tem o hábito de consumi-los. Já que o nicho de mercado para produtos sem glúten é diferente do nicho de mercado de pessoas que consomem macarrão. Portanto, isso dá ainda mais validade aos resultados de intenção de compra. Com relação à frequência de consumo desses produtos, também foi alta nessa amostra, pois 36% dos participantes afirmaram consumi-los uma vez por semana ou mais.

5.2 Choice-based Conjoint Analysis

Para fazer a análise dos dados coletados foi utilizado o programa XLSTAT e o modelo *multinomial logit*. A partir das escolhas dos participantes foram calculadas as utilidades (*part-worths*) de cada nível dos atributos trabalhados. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 5 e na Figura 9.

Tabela 5: Utilidades de cada nível dos atributos.

Fonte	Utilidades	Desvio Padrão
Sorgo-ausente	-0,154	0,030
Sorgo-presente	0,154	0,030
Contém antioxidantes-presente	0,190	0,024
Contém antioxidantes-ausente	-0,190	0,024
Baixo índice glicêmico-presente	0,258	0,028
Baixo índice glicêmico-ausente	-0,258	0,028
Não contém glúten-presente	0,368	0,026
Não contém glúten-ausente	-0,368	0,026
Zero	-1,156	0,070

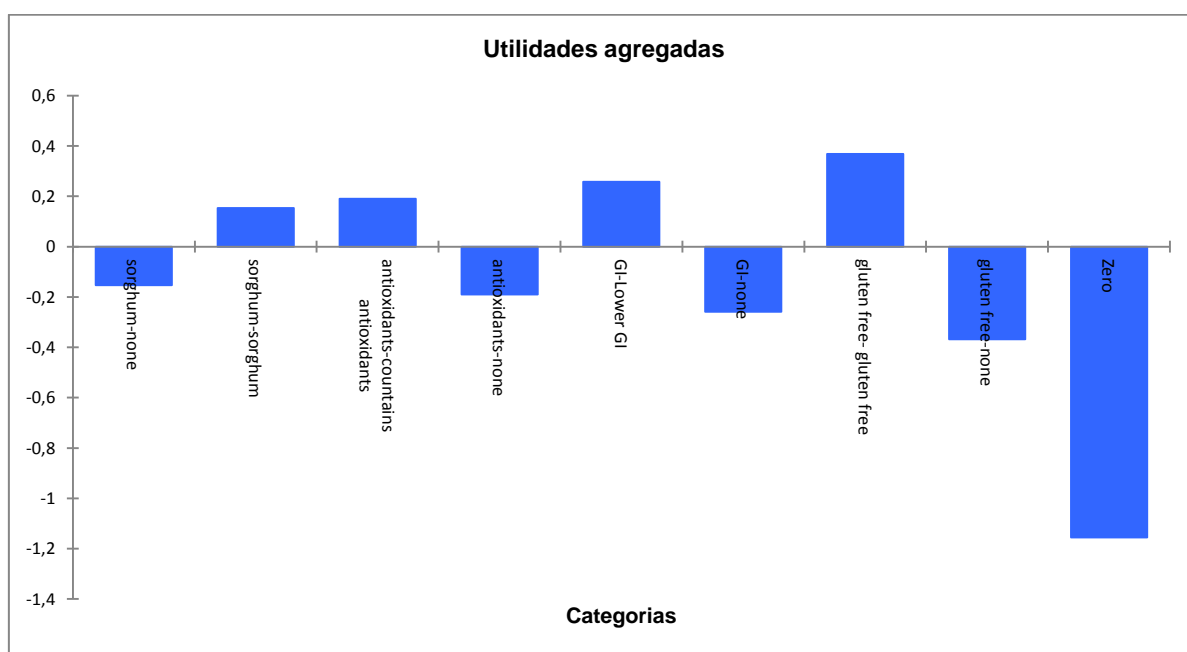


Figura 9: Utilidades agregadas de cada nível dos atributos.

A utilidade ou part-worth é responsável por medir a intensidade da preferência dos consumidores por um determinado nível de um atributo (sorgo, contém antioxidantes, baixo índice glicêmico e não contém glúten) independente dos outros atributos, sendo que quanto maior os valores da utilidade, maior é a aceitação, já os que possuem sinal negativo, significa que o nível possui influência negativa na intenção de compra do consumidor (FRATA, 2006).

Quando foram feitas as análises individuais dos atributos e de seus respectivos níveis (Tabela 5, Figura 9), percebeu-se que o fator mais importante foi à presença da informação “Não contém glúten” na embalagem, seguida respectivamente pela presença da informação “Baixo índice glicêmico”, “Contém antioxidantes” e “Presença de sorgo” na denominação de origem junto com a figura deste cereal.

Tabela 6: Importâncias de cada atributo estudado em porcentagem (%)

Fonte	Importâncias (%)
Sorgo	15,840
Antioxidantes	19,562
Índice glicêmico	26,626
Não contém glúten	37,972



Figura 10: Importâncias agregadas de cada atributo.

O atributo que apresentou maior importância (Tabela 6, Figura 10) foi a informação “Não contém glúten”, sendo que o nível com maior utilidade foi a presença desta informação na embalagem. Isso ocorre, pois de acordo com Fallavena (2015), nos últimos anos, aumentou o número de pesquisas sobre o glúten, o que fez com que surgisse um movimento de consumo e de demanda por alimentos isentos de glúten. Portanto as informações sobre esta proteína foram mais disseminadas pelos meios de comunicação.

Dentro do atributo “Baixo índice glicêmico”, o fator mais importante foi a presença desta informação. Como este foi considerado o segundo atributo mais importante, de acordo com a Tabela 6 e a Figura 10, percebe-se que os participantes compreendem o que significa o termo baixo índice glicêmico, o que confere com o resultado da figura 8, onde 93% dos participantes alegaram saber o que significa. No entanto, segundo Slabber (2005), na Austrália, que é onde são utilizados os símbolos de baixo índice glicêmico nas embalagens, estão sendo feitas muitas críticas a respeito da utilização deste termo técnico, pois na clínica, muitas vezes os termos técnicos são substituídos por outros para que os pacientes entendam e isso pode causar confusão na compra destes produtos.

Com relação ao atributo “Contém antioxidantes”, o nível com maior utilidade foi a presença desta informação. De acordo com a Tabela 6 e a Figura 10, este atributo é o terceiro mais importante com uma importância de 19,562%. Percebe-se que mesmo as pessoas sabendo o que são antioxidantes, não é um atributo muito relevante na escolha do macarrão à base de sorgo. De acordo com Ares et al (2010), a cor e a presença de uma imagem no painel frontal de uma embalagem foram consideradas pelos consumidores como mais importantes do que a presença da informação sobre a adição de antioxidantes na intenção de compra de sobremesas de chocolate.

Já o atributo “sorgo” foi o que apresentou a menor importância (15,840%), sendo que o nível de maior utilidade foi a presença desta informação. Portanto este atributo é o que menos interferiu na escolha dos consumidores. Como a maior parte da amostra deste trabalho consome produtos sem glúten, se este produto fosse encontrado em uma loja de produtos naturais, provavelmente eles iriam consumir por ser isento de glúten e não por ser à base de sorgo. Pois como este cereal não faz parte do hábito alimentar da população brasileira, ele ainda é pouco conhecido (QUEIROZ et al, 2011).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, a informação “Não contém glúten” foi a que mais influenciou positivamente a intenção de compra, o segundo atributo foi “Baixo índice glicêmico” e o terceiro, “Contém antioxidantes”, que sugere que os participantes possuem a preocupação e preferência de consumir produtos que podem proporcionar algum benefício para a saúde.

Apesar de o atributo sorgo ter sido o que menos influenciou na intenção de compra dos consumidores, percebe-se que a utilização deste cereal em massas alimentícias bem como as informações nutricionais complementares decorrentes de seu uso teve um impacto positivo na intenção de compra dos consumidores. Ainda que este produto não faça parte dos hábitos alimentares da população, ele desperta o interesse do consumidor.

Há uma escassez de trabalhos sobre a intenção de compra utilizando o método da choice based conjoint analysis no Brasil. Esse método é mais realista na simulação do comportamento de compra, pois os tratamentos são apresentados de forma simultânea para o consumidor, que escolhe uma das embalagens que ele possui preferência. Esta técnica é a mais indicada para avaliar um produto novo e não muito conhecido, pois procura identificar as características que estão mais relacionadas com a preferência do consumidor. Portanto é necessário fazer outros estudos com esta metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARES, G.; BESIO, M.; GIMÉNEZ, A.; DELIZA, R. Relationship between involvement and functional milk desserts intention to purchase. Influence on attitude towards packaging characteristics. **Appetite**, V.55, n.2, p.298–304, Out. 2010.

BARBOSA, E.C. **Choice-based conjoint analysis: um enfoque bayesiano**. 2015. 114f. Dissertação (Mestrado em Estatística Aplicada e Biometria) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

BORGES, T.P. **Classificação e métodos de cozimento de sorgo (Sorghum bicolor L. Moench) em grãos**. 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico Mercosul sobre Informação Nutricional Complementar (Declarações de Propriedades Nutricionais). Brasília, 2012.

CASSEMIRO, I.A.; COLAUTO, N.B.; LINDE, G.A. Food nutritional labeling: who reads it and why?. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 9-16, jan./abr., 2006.

CATEN, C.S.; BATTESINI, M. Análise conjunta: uma abordagem para obtenção de maiores informações sobre o comportamento do consumidor. In: XX Enegep, São Paulo, 2000.

CATEN, C.S.; RIBEIRO, J.L.D. Etapas para o desenvolvimento de uma pesquisa de mercado utilizando Conjoint Analysis. In: XXI Enegep, Salvador, 2001.

CAVADA, G.S.; PAIVA, F.F.; HELBIG, E.; BORGES, L.R. Rotulagem nutricional: Você sabe o que está comendo? **Braz. J. Food Technol.**, IV SSA, p.84-88, maio 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). Perspectivas para a agropecuária. Volume 3 – Safra 2015/2016, Produtos de Verão. **Perspec. agropec.**, Brasília, v.3, p. , set. 2015.

CORREIA, I.; NUNES, A. SARAIVA, J.A.; BARROS, A. S.; DELGADILLO, I. High pressure treatments largely avoid/revert decrease of cooked sorghum protein digestibility when applied before/after cooking. **Food Science and Technology**, Suíça, v.44, n. 4, p. 1245 - 1249, mai. 2011.

DELLA LUCIA, S.M.; MINIM, V.P.R.; SILVA, C.H.C; MINIM, L.A.; SANTOS, R.C.; SILVA, N. Análise conjunta de fatores em escolhas no estudo da embalagem de iogurte light sabor morango. **Braz. J. Food Technol.**, São Paulo, p. 11-18, 19-21 ago. 2010.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor.** 2008. 135 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

DENARDIN, C.C.; BOUFLEUR, N.; RECKZIEGEL, P.; SILVA, L.P. Influência do consumo de arroz ou de macarrão no desempenho e resposta metabólica em ratos. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.3, p. 441-449, jul./set. 2009.

DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A. S.; VORAGEN, A.G.J.; BERKEL, W.J.H. Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. **African Journal of Biotechnology**, v. 5, n. 5, p. 384-395, 2006.

DICKO, Mamoudou Hama. **Endogenous phenolics and starch modifying enzymes as determinants of sorghum for food use in Burkina Faso.** 2005. 180f. Tese (Pós-doutorado): Wageningen University, The Netherlands, 2005.

DUARTE, Jason de Oliveira. Cultivo do Sorgo: mercado e comercialização. Embrapa Milho e Sorgo, **Sistema de Produção**, 2, 6 ed., set. 2010.

DYKES, L.; Rooney, L.W. Sorghum and millet phenols and antioxidants. **Journal of Cereal Science**, n.44, p. 236–251, 2006.

FALLAVENA, L.P. **O perfil do consumidor de produtos sem gluten: necessidade ou modismo?** 2015. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Porto Alegre, 2015.

FAOSTAT. **Food agriculture organization of the United Nations. Statistics Division**, 2015.

Fiesp. **Pesquisa Nacional Fiesp/IBOPE sobre o perfil do consumo de alimentos no Brasil: Brasil Food Trends 2020**. 2010.

FRATA, M.T; BENASSI, M.T.; MINIM, V.P.R.; PRUDENCIO, SH. Atributos da embalagem e intensão de compra de suco e néctar de laranja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 847-858, out./dez. 2009.

FRATA, M.T. **Sucos de laranja: abordagem química, física, sensorial e avaliação das embalagens**. 2006. 178f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Londrina, 2006.

FREITAS, J. F.; DAMASCENO, K. S. F. S. C.; CALADO, C. L. A. Rotulagem de alimentos: a percepção do consumidor. **Rev. Hig. Alimentar**, v.18, n. 125, p.17-23, 2004.

Glycemic Index Foundation: making healthy choices easy, **Glycemic Index Foundation** , Australia, set. 2013. Disponível em: <<http://www.gisymbol.com/cms/wp-content/uploads/2013/09/Glycemic-Index-Foundation-Info-sheet1.pdf> >. Acesso em: 07 de ago. 2016.

GUEVARA, C.J.M.; OCAMPO, M.J.M. **Fatores Relevantes en la Intención de Prescripción Médica en el Mercado Colombiano**. 2015. 91f. Dissertação (Mestre em gestão de marketing) – Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA), Bogotá, 2015.

KIRINUS, P.; COPETTI, C.; OLIVEIRA, V.R. Utilização de farinha de soja (Glycine max) e de quinoa (Chenopodium quinoa) no preparo de macarrão caseiro sem glúten. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 21, n. 4, p. 555-561, out./dez. 2010.

LUDWIG, D.S. Symposium: Dietary nd Obesity: Do we need to Look beyond Dietary Fat? Dietary Glycemic Index and Obesity. **J. Nutr.** 130, p. 280S–283S, 2000.

MACHADO, S.S.; SANTOS, F.O.; ALBINATI, F.L.; SANTOS, L.P.R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.1, p.97-103, jan./mar. 2006.

MARIANI, M.; OLIVEIRA, V.R.; FACCIN, R.; RIOS, A.O.; VENZKE, J.G. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e de soja. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 70-78, jan./mar. 2015.

MARINS, B.R.; JACOB, S.C; PERES, F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(3): 579-585, jul.-set. 2008.

MATOS, T. O. **Conjoint Analysis: Uma aplicação ao marketing**. 2011. 126f. Monografia (Bacharel em Estatística) – Departamento de Estatística, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

McFADDEN, D. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: ZAREMBKA, P. **Frontiers in Econometrics**, New York p. 105-142, 1974.

MITCHELL, H.L. The glycemic index concept in action. **Am. J. Clin. Nutr.**, Estados Unidos, v. 87, n.1, p. 244S– 6S, 2008.

PAIVA, C. L. **Ácidos fenólicos e aminas bioativas livres e conjugadas em sorgo: teores e atividade antioxidante**. 2014. 191f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PEREIRA, Karla Dellanoce. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(supl.): 88-92, ago. 2007.

PEREIRA ACS, MOURA SM, CONSTANT PBL. Alergia Alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciênc. Biol. e da Saúde**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 189-200, jul./dez. 2008.

PRETTO, K.; ARTES, R. Análise de Preferência Conjunta: um estudo sobre a omissão de atributos. **R. bras.Estat.**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 233, p. 7-32, jul./dez. 2009.

PRUETT, A. **A Comparison of the Glycemic Index of Sorghum and Other Commonly Consumed Grains**. 2012. 65f. Thesis (Master of Food Science) – Kansas State University, Manhattan, Kansas, 2012.

QUEIROZ, V.A.V.; VIZZOTTO, M.; CARVALHO, C.W.P.; MARTINO, H.S.D. O Sorgo na Alimentação Humana. **Circular Técnica**, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas, Dez. 2009.

QUEIROZ, V.A.V; MORAES, E.A.; SCHAFFERT, R.E.; MOREIRA, A.V.; RIBEIRO, S.M.R.; MARTINO, H.S.D. Potencial Funcional e Tecnologia de Processamento do Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], para Alimentação Humana. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.10, n.3, p. 180-195, 2011.

SANCHEZ, D.A. **White food-type sorghum in direct-expansion extrusion applications**. 2003. 132p. Thesis (Master of Science in Food Science and Technology) - Texas A&M University, College Station, TX, 2003.

Silva, A.B.O.; MATHEUS, R.F.; PARREIRAS, F.S.; PARREIRAS, T.A.S. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 72-93, jan./abr. 2006.

SILVA, F.M.; STEEMBURGO, T.; AZEVEDO, M.J.; MELLO, V.D. Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo , v. 53, n. 5, p. 560-571, Jul. 2009.

SILVA, N. **Quantificação de amido e proteínas totais em grãos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench - Família: Poaceae] visando à alimentação humana**. 2015. 53f.

Dissertação (Mestrado em Botânica) –Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SLABBER, M.B. Complexities of consumer understanding of the glycemic index concept and practical guidelines for incorporation in diets. *SAJCN*, v.18, n.3, p.252-257, Dec. 2005.

SMITH, A.C.L. **Rotulagem de alimentos: Avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOARES, L.L.S.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E.B. Escalas atitudinais utilizadas em estudo de consumidor: tradução e validação para a língua portuguesa. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.17, n.1, p.51-64, jan./mar. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA. Consenso brasileiro sobre alergia alimentar: 2007. *Rev. bras. alerg. imunopatol.*, v. 31, n. 2, Brasil, 2008.

STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, T.T.; GOMES, R.C.; AMARAL, M.P.H.; CARVALHO, A.F.; VILELA, M.A.P. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Paulo, v. 43, n. 2, abr./jun., 2007.

TEIXEIRA, M.M.; SILVA, V.B. Comportamento de compra dos consumidores em mercados de bairros. *Rev. Bras. Pes. de Marketing, Opinião e Mídia*, São Paulo, v.16, p.62-85, abril, 2015.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION. Doença celíaca. **Global Guidelines**, 2013.

ANEXO 1 – Designs das embalagens utilizadas



Perfil 1 – código 197



Perfil 2 – código 250



Perfil 3 – código 378



Perfil 4 – código 453



Perfil 5 – código 536



Perfil 6 – código 695



Perfil 7 – código 714



Perfil 8 – código 837



Perfil 9 – código 986



Perfil 10 – código 570



Perfil 11 – código 273



Perfil 12 – código 125



Perfil 13 – código 331



Perfil 14 – código 479



Perfil 15 – código 151



Perfil 16 – código 162

ANEXO 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido

Conjoint Analysis Massa Alimentícia

Olá! Você foi convidado a participar da Pesquisa "Avaliação do efeito do uso da farinha de sorgo como ingrediente em massa alimentícia e das informações nutricionais complementares associadas sobre a intenção de compras utilizando choice-based conjoint analysis". Projeto de TCC da aluna Beatriz Freitas Carvalho Guimarães Monteiro, orientado pela Prof. Lívia Pinelli, do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília.

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a intenção de compra de massas alimentícias à base de sorgo. Sua participação nesse estudo é voluntária e não há riscos decorrentes da participação. Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome será mantido no mais rigoroso sigilo, através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a). Se você se sentir desconfortável em responder as perguntas pode abandonar o questionário a qualquer momento, porém é muito importante para nós que você conclua a pesquisa.

Você deverá responder esse questionário escolhendo qual produto você compraria. O tempo gasto para responder esse questionário é de aproximadamente 10 minutos. Porém você pode gastar o tempo que achar necessário.

Este projeto traz como benefícios a inclusão do sorgo na dieta humana do Brasil, sendo este um cereal isento de glúten e rico em antioxidantes e amido resistente, contribuindo para uma dieta saudável. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador. Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para Beatriz Freitas (61) 99998-6509, ou Prof. Lívia Pinelli (61) 9267-4818.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Muito obrigada pelo seu tempo e pela participação nessa pesquisa. Se você aceita e concorda com os termos da pesquisa marque abaixo e inicie a pesquisa respondendo todas as questões.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Concordo em participar da pesquisa: *

Sim

Não

PRÓXIMA



Página 1 de 23

ANEXO 3 – Questionário sociodemográfico

Questionário sociodemográfico

****AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESSE QUESTIONÁRIO SÃO CONFIDENCIAIS.****

Ser um avaliador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional e não tomará muito o seu tempo e não envolverá nenhuma tarefa difícil. Este questionário consiste em uma avaliação básica de suas preferências e condições socioeconômicas.

Não há limite de tempo para as respostas, leve o tempo que você achar necessário.

Nome completo *

Sua resposta

Idade *

- 18 - 25 anos
- 26 - 35 anos
- 36 - 45 anos
- 46 - 55 anos
- 56 - 65 anos
- 66 - 75 anos
- mais de 76 anos

Telefone *

Sua resposta

Sexo *

- Feminino
- Masculino

Grau de instrução *

- 1º grau incompleto
- 1º grau completo
- 2º grau incompleto
- 2º grau completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduação incompleta
- Pós-graduação completa

Outro

Profissão *

Sua resposta _____

Qual a sua renda familiar mensal *

- 1 a 5 salários mínimos
- 6 a 10 salários mínimos
- 11 a 20 salários mínimos
- mais de 20 salários mínimos

Quem faz as compras de supermercado para a sua casa? *

- Você mesmo
- Outro: _____

Você costuma ler os rótulos dos produtos que consome? *

- Sempre
- Frequentemente
- Às vezes
- Ocasionalmente
- Nunca

O que você observa nos rótulos de alimentos e bebidas? *

- Marca
- Preço
- Prazo de validade
- Design da embalagem
- Cor

- Informações nutricionais
- Informações sobre aditivos
- Informações sobre os ingredientes
- Informações sobre a tecnologia de processamento
- Outro: _____

Você gosta de macarrão? *

- Sim
- Não

Qual a sua frequência de consumo de macarrão? *

- Uma vez por semana ou mais
- Uma vez a cada quinze dias ou mais
- Uma vez por mês ou mais
- Menos de uma vez por mês
- Não consome

ANEXO 4 – Análise das embalagens

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 250



Código 453



Código 125



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 3 de 23

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 273



Código 695



Código 986



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 4 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 479



Código 151



Código 331



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 837



Código 162



Código 378



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 6 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 536



Código 570



Código 197



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 7 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 570



Código 837



Código 250



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 8 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 331



Código 125



Código 986



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 9 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 714



Código 197



Código 695



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 10 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 453



Código 378



Código 273



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 11 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 162



Código 479



Código 536



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 12 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 125



Código 273



Código 570



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 13 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 378



Código 250



Código 197



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 14 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 695



Código 536



Código 453



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 15 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 162



Código 986



Código 151



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 16 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 125



Código 331



Código 479



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 17 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 570



Código 695



Código 378



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 18 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 536



Código 714



Código 250



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 19 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 151



Código 273



Código 837



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 20 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 seqüências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 197



Código 453



Código 162



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 21 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Análise das embalagens

Vamos apresentar 20 sequências de três embalagens de macarrão e pedimos que você avalie qual das três embalagens você escolheria no momento da compra ou se não escolheria nenhuma. Por favor faça a análise abaixo com cuidado e leve o tempo que for necessário.

Código 986



Código 837



Código 714



Considere que você deseja comprar macarrão. Selecione o produto que você compraria e escreva o código abaixo. Você também tem a opção de não comprar nenhum deles. Caso você opte por não comprar nenhum, escrever "nenhuma das opções".

*

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 22 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

ANEXO 5 – Questionário atitudinal

Questionário atitudinal

Esse questionário não é uma avaliação. Por favor responda de acordo com o seu real conhecimento.

Você sabe o que são antioxidantes? *

- Sim
- Não

Você sabe o que significa baixo índice glicêmico? *

- Sim
- Não

Você sabe o que é um produto sem glúten? *

- Sim
- Não

Você consome produtos sem glúten? *

- Sim
- Não

Qual a sua frequência de consumo de produtos sem glúten? *

- Uma vez por semana ou mais
- Uma vez a cada quinze dias ou mais
- Uma vez por mês ou mais
- Menos de uma vez por mês
- Não consome

Envie-me uma cópia das minhas respostas.

VOLTAR

ENVIAR

Página 23 de 23

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.