



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

SAMUEL BORGES OLIVEIRA

CHURROS ISENTOS DE GLÚTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA

TERESINA

2025

SAMUEL BORGES OLIVEIRA

CHURROS ISENTO DE GLÚTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gastronomia, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Tecnólogo em Gastronomia.

Orientador(a): Profa. Dra. Rosália Maria Tôrres de Lima

TERESINA

2025

SAMUEL BORGES OLIVEIRA

CHURROS ISENTOS DE GLÚTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gastronomia, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Tecnólogo em Gastronomia.

Data de aprovação: 28/02/2025

Profa. Dra. Rosália Maria Tôrres de Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus Teresina Zona Sul
(Presidente/Orientadora)

Profa. Dra. Mariana de Moraes Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus Teresina Zona Sul

Profa. Ma. Fernanda da Silva Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus Teresina Zona Sul

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Alergia ao Trigo
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DC	Doença Celíaca
DSG	Dieta sem Glúten
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
SGNC	Sensibilidade ao Glúten Não Celíaca

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1	Processamento da massa de churros <i>gluten free</i>	21
--------------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Ingredientes utilizados na massa de churros <i>gluten free</i> (água e cajuína)	22
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Modelagem dos churros <i>gluten free</i> com adição de cajuína.....	22
Figura 2	Oficina durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFPI Zona Sul	23
Figura 3	Médias do teste de aceitação sensorial referentes às amostras de churros isentas de glúten e lactose, elaboradas com adição de cajuína (A340); e água (A380), Teresina – PI, 2024. ANOVA seguido de <i>two way, post test Tukey</i> (múltiplas comparações) ...	26
Figura 4	Resultados do teste de preferência e intenção de compra referentes às amostras de churros elaboradas com massas isentas de glúten e lactose, adicionadas de cajuína (A340) e água (A380)	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO GERAL.....	12
2.1	Objetivos específicos.....	12
3	MARCO TEÓRICO.....	13
3.1	A doença celíaca e a necessidade de uma dieta <i>gluten free</i>.....	13
3.1.1	Diferença entre alergia alimentar ao trigo, sensibilidade ao glúten não celíaca e a doença celíaca.....	15
3.1.2	Alergia ao trigo (AT).....	15
3.1.3	Sensibilidade ao glúten não celíaca (SGNC).....	16
3.2	Do cajú à cajuína.....	16
3.3	Das farinhas e amido substitutos do trigo na massa de churros	17
3.3.1	Farinha de milho.....	17
3.3.2	Farinha de arroz.....	18
3.3.3	Polvilho.....	19
3.4	<i>Psyllium</i>.....	20
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
4.1	Local de estudo e obtenção dos insumos.....	21
4.2	Desenvolvimento e produção da massa de churros <i>gluten free</i>...	21
4.3	Análise sensorial.....	23
4.3.1	Atributos sensoriais e intenção de compra.....	23
4.4	Análise estatística.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1	Ficha técnica operacional.....	25
5.2	Da avaliação dos atributos sensoriais	25
5.3	Análise das preferências e intenções de compra.....	27
6	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	APÊNDICES.....	36
	APÊNDICE A.....	37
	APÊNDICE B.....	38

CHURROS ISENTOS DE GLÚTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA¹

Samuel Borges Oliveira ²
Rosália Maria Tôres de Lima ³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

RESUMO

O trigo é um cereal com características peculiares proporcionadas pelas proteínas que o compõe, dentre elas o glúten (gliadina e glutenina), trata-se de uma matéria-prima base para muitos produtos alimentícios como pães, bolos e biscoitos. No entanto, existem pessoas que não podem ingerir o trigo em razão da presença das proteínas que o integra, como aqueles que possuem alergia ao trigo, sensibilidade ao glúten, ou os portadores da doença celíaca, uma doença autoimune com predisposição genética que se manifesta com a exposição ao glúten do intestino delgado, que pode desencadear uma série de doenças nutricionais. Com isso, o tratamento eficaz para a doença celíaca é excluir totalmente alimentos que possuem glúten em sua composição. Para tanto, a indústria gastronômica busca elaborar novas receitas com outros ingredientes que substituam a farinha de trigo, a fim de oferecer uma experiência alimentar inclusiva e com características sensoriais atrativas próximas às das receitas originalmente elaboradas. O presente estudo desenvolveu uma formulação de churros sem o trigo, utilizando um mix de farinhas (milho, arroz e polvilho), tendo a cajuína, patrimônio cultural brasileiro que representa a identidade, história e memória dos brasileiros, originária do Estado do Piauí, como ingrediente especial, dando um toque regional ao sabor do churros. Ao avaliar os resultados da análise sensorial, verificou-se que a formulação com inclusão de cajuína (A340) alcançou médias superiores em todos os atributos sensoriais testados e diferiu estatisticamente ($p < 0,05$), quando comparada à formulação de churros com água (A380). No indicador da intenção de compra, os participantes demonstraram maior interesse no churros com cajuína, evidenciado pelos percentuais superiores obtidos nas categorias "Provavelmente compraria" (45%) e "Certamente compraria" (27,5%). Dessa forma, o mix de farinhas isentas de glúten associado à inserção da cajuína, sucedeu em uma massa de churros com características sensoriais relevantes.

Palavras-chave: trigo, doença celíaca, churros, cajuína do Piauí.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Teresina-PI, 17 de janeiro de 2025.

² Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. E-mail: samuelborges5713@gmail.com

³ Orientadora Professora do Curso Superior de Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Mestre em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Bacharel em Gastronomia e Segurança Alimentar pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). E-mail: rosaliatlima@ifpi.edu.br

ABSTRACT

Wheat is a cereal with unique characteristics provided by the proteins that make it up, including gluten (gliadin and glutenin). It is a basic raw material for many food products such as bread, cakes and cookies. However, there are people who cannot eat wheat due to the presence of the proteins that make it up, such as those who are allergic to wheat, sensitive to gluten, or those with celiac disease, an autoimmune disease with a genetic predisposition that manifests itself with exposure to gluten in the small intestine, which can trigger a series of nutritional diseases. Therefore, the effective treatment for celiac disease is to completely eliminate foods that contain gluten in their composition. To this end, the gastronomic industry seeks to develop new recipes with other ingredients that replace wheat flour, in order to offer an inclusive eating experience with attractive sensory characteristics close to those of the recipes originally prepared. This study developed a churros formulation without wheat, using a mix of flours (corn, rice and tapioca flour), with cajuína, a Brazilian cultural heritage that represents the identity, history and memory of Brazilians, originating from the state of Piauí, as a special ingredient, giving a regional touch to the flavor of the churros. When evaluating the results of the sensory analysis, it was found that the formulation with the inclusion of cajuína (A340) achieved higher averages in all sensory attributes tested and differed statistically ($p < 0.05$) when compared to the formulation of churros with water (A380). In the purchase intention indicator, participants showed greater interest in churros with cajuína, evidenced by the higher percentages obtained in the categories "I would probably buy" (45%) and "I would certainly buy" (27.5%). Thus, the mix of gluten-free flours associated with the inclusion of cajuína resulted in a churro dough with relevant sensory characteristics.

Key words: wheat, coeliac disease, churros, cashew from Piauí

1 INTRODUÇÃO

Os cereais são essenciais na alimentação humana, sendo eles fontes de nutrientes e principalmente em fibras. As fibras são indispensáveis para a saúde digestiva. Dentre os cereais, o trigo se sobressai por suas características reológicas de extensibilidade, elasticidade, viscosidade e retenção de gás, devido as proteínas do glúten (gliadina e glutenina) (PREICHARDT et al, 2020). Além disso, destaca-se pela sua polivalência, sendo matéria-prima de vários produtos, como pães, biscoitos massas, bolos ou farinhas (SCHEUER et al, 2011; SANTOS et al, 2020; SILVA SANTOS et al, 2020).

Em contrapartida, apesar de seus atributos, há pessoas que não podem consumir trigo, devido a presença do glúten. Nestes casos, estão os portadores de doença celíaca, uma doença autoimune crônica, causada por fatores genéticos ou ambientais (VIEIRA et al., 2015). Esta doença afeta 1% da população mundial (DOS SANTOS et al, 2019), estima-se que 2 milhões de brasileiros sejam portadores (ARANTES, 2021), cujo tratamento é, exclusivamente, a remoção do glúten da sua dieta (COSTA et al, 2021).

Dessa forma, para atender um público que almeja uma vida mais saudável, profissionais estudaram a substituição do trigo em produtos de panificação (DOS SANTOS et al., 2019; TEIXEIRA et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2021; HERCULANO et al., 2021; SOUSA et al., 2021). A substituição do trigo nas receitas é um desafio para os profissionais de alimentos, sendo necessária combinação de ingredientes variados, bem como mudanças nas técnicas tradicionais de preparo com objetivo de obter produtos sensorial e tecnologicamente aceitáveis (VIEIRA et al., 2015).

Neste sentido, o arroz é um ótimo substituto do trigo na produção de farinhas utilizadas na panificação. A farinha de arroz é nutritiva e, por não possuir o glúten, pode ser utilizada por pessoas portadoras da doença celíaca. O milho também é um cereal possível de ser utilizado para este fim. No entanto, ambos apresentam capacidade limitada para reter o ar (GALERA, 2006). Já o polvilho, confere à massa um maior volume, textura mais porosa com maior número de células de ar, miolo esponjoso, mais leve e elástico, casca lisa e uniforme (PEREIRA, 2004). Farinhas sem glúten trazem características interessantes aos produtos de panificação e confeitaria, podendo até mesmo serem utilizadas em conjunto (DINIZ, 2023).

Visando evitar a monotonia das preparações isentas de glúten, novos ingredientes e misturas vêm sendo inseridos e avaliados (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Um produto bastante popular e difundido no Brasil são os churros, trata-se de um doce de

origem árabe, que surgiu no século 19 na Península Ibérica. A receita original possui como base a farinha de trigo, o açúcar e a água. A massa proveniente da mistura é moldada em formato cilíndrico e, posteriormente, frita em óleo vegetal. (SEBRAE, 2016).

No Brasil, o Nordeste destaca-se por ter uma culinária marcante. E, quando se refere ao estado do Piauí, conforme o Iphan, este ente federado tem a cajuína como patrimônio cultural e imaterial do Estado (SOARES; FONSECA, 2014), e, apesar de ser uma bebida, assume o caráter de alimento e está inscrita na mesma tradição dos doces, bolos, biscoitos e outros saberes cultivados para abastecimento dos lares no Nordeste.

Ao se produzir uma receita de churros isenta de glúten, por meio de uma mistura de farinhas (arroz, milho e polvilho) com adição de cajuína e *psyllium*, o produto visa incluir pessoas que tenham alergia ao glúten, além de verificar a atuação da cajuína durante o processo de mistura e cocção em mescla de farinhas com características distintas, assim como, incluir esta bebida regional num produto inclusivo, demonstrando a importância da pesquisa de novas formulações alimentícias, que podem ser consumidas por quem possua restrições alimentares de forma segura.

2 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma formulação de churros isenta de glúten, por meio de uma mistura de farinhas (arroz, milho e polvilho) com adição de cajuína, visando atingir principalmente as pessoas intolerantes ao glúten.

2.1 Objetivos específicos

- Verificar a atuação da cajuína durante o processo de mistura e cocção da massa;
- Elaborar ficha técnica operacional do processo de desenvolvimento da massa de churros;
- Avaliar os atributos sensoriais (aceitação global, cor, aroma, textura, sabor) e intenção de compra.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A doença celíaca e a necessidade de uma dieta *gluten free*

De acordo com Campos et al. (2018, p. 55):

A doença celíaca é uma enteropatia crônica do intestino delgado, de caráter autoimune, causada pela exposição ao glúten em indivíduos propensos geneticamente. Trata-se de um processo inflamatório que envolve a mucosa do intestino delgado, levando à atrofia das vilosidades intestinais e, consequentemente, à má absorção, além de uma variedade de manifestações clínicas.

Oliveira (2021) afirma que a doença celíaca (DC) se trata de uma doença crônica do intestino delgado provocada pela ingestão de glúten em indivíduos geneticamente predispostos. Em cereais como trigo, centeio, cevada, verifica-se a presença das prolaminas e glutaminas formadoras do glúten.

O glúten quando consumido por pessoas com predisposição genética acarreta uma resposta inflamatória na mucosa do intestino. A transglutaminase tecidual, é uma enzima natural presente nessa mucosa, retira radicais aminas das moléculas de glutamina, presentes no glúten, transformando-os em ácido glutâmico (RESENDE et al, 2017). Este último possui afinidade pelos haplótipos DQ2 e DQ8. A constituição desse agrupamento compele a ativação de linfócitos T citotóxicos na lâmina própria do intestino, tal como de linfócitos B, que estimulam a produção de citocinas e autoanticorpos, ocasionando lesões em diversos tecidos (RESENDE et al, 2017).

A DC afeta cerca de 1% da população em geral e é mais comum em homens do que em mulheres. Ela atinge qualquer faixa etária e as taxas de prevalência na Europa, cerca de 1%, foram também semelhantemente encontradas no Oriente Médio, Norte da África e Índia. A DC é considerada a doença inflamatória crônica mais comum do tubo digestivo, cerca de 90% dos casos não são adequadamente diagnosticados (OLIVEIRA, 2021).

A DC é caracterizada por apresentações clínicas variadas, incluindo manifestações intestinais e extra intestinais (OLIVEIRA, 2021). Os sintomas gastrointestinais da DC são emagrecimento irregular, constipação, diarreia e dor e inchaço abdominal, embora vários portadores da doença manifestem poucos ou até mesmo não apresentar esses sintomas. Ademais, anemia por deficiência de ferro ou osteoporose são sinais clínicos que se apresentam com mais frequência em adultos. (RESENDE et al, 2017).

O diagnóstico final de DC depende de uma combinação de quadro clínico, testes sorológicos e histologia intestinal. Por isso, não existe um padrão ouro para o diagnóstico de DC, sendo necessário uma abordagem sequencial com testes sorológicos seguidos de biópsia duodenal (GAMA E SILVA; FURLANETTO, 2010). No Brasil, o Protocolo Clínico e

Diretrizes Terapêuticas para Doença Celíaca, publicado pelo Ministério da Saúde em 2015, prevê a realização dos exames para diagnóstico da doença, todavia relata a ausência de conhecimento acerca da doença, como também o embaraço para diagnosticar a doença, afetando de forma negativa o tratamento (CAMPOS et al, 2018).

O único tratamento disponível hoje é uma dieta isenta de glúten por toda a vida e conforme Barcelos *et al* (2024, p. 650) não é fácil seguir a esta e precisa de acompanhamento adequado:

No entanto, a DSG é restritiva e desafiadora devido a exposições não intencionais e inadvertidas através de alimentos, medicamentos, suplementos e contaminações cruzadas. Contaminação cruzada ocorre quando traços ou partículas de glúten são transferidos de um alimento para outro durante o plantio, colheita, armazenamento, industrialização ou comercialização. O acompanhamento com nutricionistas e gastroenterologistas especializados é essencial para a educação e adaptação à DSG, destacando as diversas fontes de glúten que devem ser evitadas e quais grãos e outros componentes podem ser substitutos.

No que diz respeito às dificuldades de aderir uma dieta livre de glúten, evidenciou-se que a maioria dos pacientes com DC que mantinham a dieta restritiva enfrentava problemas terapêuticos. Essas falhas, entre outros fatores, estavam ligadas ao surgimento dos sintomas em razão da violação da dieta, de condutas que constituem risco como manipular, preparar e compartilhar refeições em locais ou com objetos contaminados, da higiene inadequada ou ausência de discriminação de utensílios que tiveram o contato com o glúten, além da falta de atenção aos rótulos dos alimentos (SANTOS et al, 2022).

É registrado que os portadores de doença celíaca possuem como renda anual a média de \$5.000,00 (cinco mil dólares), o que cria obstáculos para manter o tratamento indicado. Neste sentido, a capacidade econômica tem papel importante no cumprimento de uma dieta vitalícia sem glúten, uma vez que alimentos industrializados considerados seguros para quem tem a DC apresentam valor mais oneroso quando se compara aos produtos que possuem ou que podem possuir glúten (SANTOS et al, 2022).

Desse modo, é preciso que haja combinação de outras farinhas e outros ingredientes para ter um produto de qualidade (KASCTIN DOS SANTOS; SILVA; VICENZI, 2020). A farinha de arroz como substituta da farinha de trigo é a mais utilizada por apresentar sabor delicado, cor branca e ter baixo valor comercial. Outras matérias-primas usadas, regularmente, “são farinhas e amidos à base de outros cereais e tubérculos, como o milho, a batata e a mandioca” (CAPRILES; ARÊAS, 2011, p. 131).

3.1.1 Diferença entre alergia alimentar ao trigo, sensibilidade ao glúten não celíaca e a doença celíaca

A alergia alimentar ao trigo, a sensibilidade ao glúten não celíaca (SGNC) e a doença celíaca são condições distintas relacionadas ao consumo de trigo e/ou glúten, que é uma proteína presente no trigo, cevada e centeio. As diferenças entre alergia ao trigo (AT), sensibilidade ao glúten não celíaca (SGNC) e doença celíaca (DC) são frequentemente confundidas, mas compreender suas particularidades é essencial para um diagnóstico e tratamento adequados, pois cada uma tem mecanismos, sintomas e tratamentos diferentes (RESENDE et al, 2017).

3.1.2 A alergia ao trigo (AT)

A alergia ao trigo é uma reação de hipersensibilidade à proteína do trigo - reação às gliadinas, particularmente a ω 5-gliadina, que é o principal alérgeno dependente do trigo. É uma verdadeira alergia alimentar em que o indivíduo pode ser afetado pela exposição através da pele, vias aéreas (asma do padeiro) ou pela ingestão do trigo (RESENDE et al, 2017).

O sistema imunológico produz anticorpos IgE contra as proteínas do trigo. Os sintomas geralmente se apresentam com anafilaxia, que é uma reação alérgica aguda que pode causar a morte, ou combinação de sintomas clínicos que ocorrem minutos a horas após a ingestão de alimentos, podendo envolver manifestações gastrintestinais, de pele ou do trato respiratório (RESENDE et al, 2017).

Normalmente, os pacientes com alergia ao trigo não são alérgicos às outras prolaminas (proteínas) presentes em outros grãos, tais como centeio ou cevada, e sua dieta sem trigo é menos restritiva do que a dieta sem glúten para pacientes com DC. As manifestações gastrintestinais de AT podem ser semelhantes aos da DC e incluem dor e distensão abdominal, diarreia, náusea, vômito e constipação, mas não causam lesões gastrintestinais permanentes. Já as manifestações extraintestinais incluem fadiga, perda de peso, artralgia (dor nas articulações), e cefaleia (RESENDE et al, 2017).

3.1.3 Sensibilidade ao glúten não celíaca (SGNC)

A SGNC é uma entidade mal definida, caracterizada pela combinação de sintomas intestinais ou extraintestinais que ocorrem tipicamente após a ingestão do glúten que desaparecem com a dieta de exclusão, cujo diagnóstico de DC e AT foi excluído. Em crianças com SGNC os sintomas mais comuns são os gastrintestinais, como dor abdominal,

diarreia crônica e mudança do padrão evacuatório (RESENDE et al, 2017). Porém, o risco de deficiências nutricionais secundárias à má-absorção é menor. Os sintomas são parecidos a com os da síndrome do intestino irritável. Não existem marcadores específicos para SGNC e o seu diagnóstico é baseado na sintomatologia descrita pelo paciente, tendo sido excluído o diagnóstico de doença celíaca e Alergia ao Trigo (RESENDE et al, 2017).

3.2 Do caju a cajuína

O cajueiro é uma planta oriunda da América Central e do Caribe, que possui disseminação natural muito vasta na parte leste do Brasil, principalmente no litoral nordestino (CORDEIRO; BRAGA, 2020). De referida planta se oriunda o fruto chamado castanha de caju e o pedicelo floral, o pseudofruto caju (PINA, 2014).

Em consonância com Cordeiro e Braga (2020), o Brasil possui uma identidade cultural do caju, que deve ser valorizada e conservada, com forte predominância na vida dos nordestinos diretamente ligada à sua identidade, pois se trata de uma região que predomina o cultivo, a extração do caju e o processamento da castanha como atividades tradicionais, principalmente nos Estados do Piauí e Ceará.

Conforme pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, dentre os estados da região nordeste do país, o Piauí se destaca como o segundo maior produtor de caju do Brasil, com área de plantio correspondente a 73.047 hectares (IBGE, 2022), ficando atrás apenas do Ceará. Conforme Ribeiro (2009, p. 35), a cajucultura é de extrema relevância, tanto economicamente como socialmente no Estado do Piauí:

A cajucultura é uma das atividades de maior importância econômica e social para o Estado do Piauí. A importância social da cultura é caracterizada pela geração de emprego e renda para a população rural, principalmente durante a estação seca, e pelo fato de a maior parte dos plantios ser explorada por pequenos e médios produtores. A aptidão do Piauí para o cultivo comercial do cajueiro foi comprovada por meio do zoneamento pedoclimático, que apresentou áreas potencialmente aptas à exploração da cajucultura.

A cajuína do estado do Piauí é considerada um patrimônio cultural brasileiro. De acordo com a instrução normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, o “Suco de caju clarificado é a bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), através de processo tecnológico adequado” (BRASIL, 2000). A cajuína utilizada na elaboração da massa de churros com adição de cajuína foi obtida já envazada, produzida na cidade de Valença do Piauí-PI, situada a aproximadamente 215km de Teresina, Capital do Piauí.

A cajuína é obtida do suco fresco clarificado, filtrado, hermeticamente engarrafado e cozido em banho-maria, é uma bebida não alcoólica sem a adição de aditivos químicos e com açúcares do próprio preparo, sendo consumida pelos piauienses bem gelada (BARRETO, 2017). Conforme lei em vigor, não é autorizado o acréscimo de açúcar na cajuína, destarte cada série que é fabricada pode possuir sabor diferente em razão do caju usado (PINA, 2014).

3.3 Das farinhas e amido substitutos do trigo na massa de churros

3.3.1 Farinha de milho

Além de ser um dos cereais mais consumidos e produzidos em todo o mundo (LOPES; CASTRO, 2023), dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho é o mais expressivo, com cerca de 115,64 milhões de toneladas de grãos produzidos, em uma área de aproximadamente 20,96 milhões de hectares (CONAB, 2024), referentes a primeira e segunda safra, o que deixa o Brasil na escala de terceiro maior produtor de milho do mundo (ROSA; BRISOLA; REIS, 2023) e segundo maior importador (COELHO, 2024). Segundo Coelho (2024, p. 3):

Os maiores produtores brasileiros são: Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, pela produção da safra encerrada em 2022/23, nessa ordem. Mato Grosso produz 66% do milho do Centro-Oeste, 39% do nacional e supera a produção de cada uma das demais regiões do País (CONAB, 2024a). Dada a extensão continental do Brasil, o cultivo do milho permite três safras anuais, sendo a segunda a de maior produção.

O milho esteve presente nas civilizações maia, asteca e inca, as quais reverenciam o tradicional uso do cereal. O milho já fazia parte da dieta indígena na época da descoberta do Brasil (SHINOHARA et al, 2021). Sawazaki (2000) explica que esse cereal se adaptou aos mais diferentes lugares, diferentes regiões, ressalta que suas espécies sofrem modificações. A alimentação dos primeiros habitantes do Brasil incluía cereais e raízes, sendo o milho juntamente com a mandioca a base da cadeia alimentar, o processo de manuseio, plantio, colheita e consumo eram adaptados aos meios e ferramentas da época.

Os produtos oriundos do milho são comumente usados e deveras apreciados na gastronomia brasileira. A farinha de milho flocada, por exemplo, é o componente elementar do conhecido cuscuz matinal característico do nordeste brasileiro, em que os flocos de milho são temperados com sal e cozidos no vapor. Essa preparação adquire consistência de farofa úmida, podendo ser servida com manteiga, leite, abóbora, ovo, carne de sol, queijo e outros complementos (SHINOHARA et al, 2021).

A transformação do milho em diversos derivados possibilita o uso como excelente fonte de matéria prima para a indústria de alimentos. Do milho se obtém em torno de noventa derivados diferentes, dentre eles *grifts*, fubá, canjica, óleo, amido, amilose, amilopectina, zeína, quirela, farinha flocada e fibras (GONÇALVES; CARNEIRO, 2003).

A farinha de milho tem sido uma ótima alternativa para uso como farinha alternativa para substituir a farinha de trigo, ela é obtida pela moagem de grãos de milho na forma de um pó grosseiro, que, conforme pesquisas, ajuda prevenir anemia, auxiliando na absorção de nutrientes vitais e, ademais, dá assistência no desenvolvimento do bebê por ser rica em ácido fólico (LOPES; CASTRO, 2023).

3.3.2 Farinha de arroz

A farinha de arroz é um produto obtido através da moagem do grão de arroz ou do quebrado de arroz beneficiado e vêm sendo utilizada para atender necessidades especiais da indústria ou do consumidor. Uma das farinhas mais usadas para substituir o trigo é a farinha de arroz, porque esta possibilita a combinação com outras farinhas, féculas e amidos (TORNISIELLO, 2019).

Conforme Dias Costa et al (2019), a farinha extraída do arroz, por ser isenta de glúten, pode ser utilizada na fabricação de produtos de panificação remetidos a pessoas portadoras da doença celíaca. Não obstante, apesar de possuir diversas vantagens socioeconômicas e nutricionais, o emprego da farinha de arroz nas receitas ainda é pequeno.

Destarte, os celíacos devem permanecer por toda a vida com uma dieta livre de glúten, em virtude de que o glúten acarreta inflamação do intestino, inibindo a absorção adequada de nutrientes. Verifica-se que, além dos portadores da doença suprimirem, outras pessoas já retiram, por opção, o glúten de sua alimentação. Isto posto, a troca da farinha de trigo por outras matérias-primas que não possuem glúten dispõe de um efeito notório na vida diária dessas pessoas que possuem restrição de seu consumo (DIAS COSTA et al, 2019).

O glúten é a principal proteína encontrada no trigo, aveia, centeio e cevada. Os portadores da doença celíaca não podem ingerir alimentos com essas matérias primas, por estes possuírem glúten na sua composição. Portanto, o tratamento para a doença consiste em uma dieta totalmente isenta de glúten (CAMPOS, 2018). Portanto, a produção de alimentos que não contenham glúten é fundamental.

3.3.3 Polvilho

A mandioca é uma planta natural do Brasil, da localidade da bacia tropical do Amazonas. Denominada também de aipim, macaxeira, *yuca*, tapioca e cassava, é plantada em todo território nacional, com importante destaque na alimentação das pessoas em geral e dos animais. Além disso, é utilizada como matéria-prima industrial de maneira ampla e diversa. Através dela é produzida a popular farinha de mandioca, dentre outros mais de 200 produtos que dela derivam (VIEIRA, 2010).

Utilizada diretamente na culinária brasileira, a mandioca também aparece indiretamente através de seus subprodutos, como biscoitos, sequilhos, pão de queijo, entre outros. O polvilho, que é o principal ingrediente dessas iguarias, é extraído do amido da mandioca. Na produção do polvilho, a mandioca passa por uma cadeia de processos específicos. Ela é adquirida de “produtores rurais e transportada para as indústrias, chegando à fábrica ainda fresca e pronta para o início da produção” (LIMA et al, 2012, p. 179).

Conforme Vieira (2010), o polvilho doce, também conhecido como goma ou fécula de mandioca é um pó fino, branco, sem cheiro e sem sabor, que faz ligeiro ruído quando apertado entre os dedos. Sua feitura e processamento se dá com o descascamento da mandioca, trituração, desintegração, purificação, peneiramento, centrifugação, concentração e secagem.

O polvilho azedo é feito a partir do processo de fermentação natural do polvilho doce, tendo suas propriedades funcionais alteradas. O destaque do polvilho azedo nos produtos de panificação se dá em razão de as bactérias ácido lácticas, produtoras de polímeros de carboidrato e encarregadas da formação de uma estrutura viscoelástica, que permite a que o gás seja retido e a massa de polvilho azedo cresça. O acréscimo de polvilho à formulação da receita de pão sem glúten é essencial para que ocorra o crescimento da massa (CÉSAR et al, 2006).

3.4 *Psyllium*

O *psyllium* refere-se às sementes da planta *plantago ovata*, planta rica em fibra solúvel em água, originária das áreas do Mediterrâneo e do sul da Ásia. Essa planta faz parte da família *plantaginaceae*, que inclui mais de 200 espécies. Ademais, promove vários benefícios à saúde, por possuir atributos medicinais e nutricionais significativos. (STEINMETZ, 2024).

Conforme Steinmetz (2024) o *psyllium*:

É reconhecido por seus benefícios em várias condições de saúde e sintomas, como no tratamento da constipação, alívio dos sintomas da síndrome do intestino irritável, como dor abdominal, prevenção do câncer, tratamento da diarreia, benefícios na doença inflamatória intestinal (como colite ulcerativa), contribuí para o controle da obesidade, auxilia no controle do diabetes, redução dos níveis elevados de colesterol (hipercolesterolemia), promove efeito de saciedade e os benefícios prebióticos, que favorecem o crescimento de bactérias benéficas no intestino.

Conforme Da Silva et al. (2025), vários estudos comprovaram que a utilização do *psyllium* resultou em efeitos benéficos em diferentes campos de pesquisa. O *psyllium* usado na produção de pães sem glúten, evidencia ser um elemento importante para indústria intentando satisfazer expectativas de clientes com a dieta isenta de glúten. Ademais, o ingrediente possui o potencial de controlar a textura do pão, de desacelerar o endurecimento do miolo, e traz uma resposta glicêmica pequena, além de contribuir para a aprovação sensorial.

O uso do *psyllium* em massas sem glúten apresentou boas propriedades, sendo uma alternativa considerável seja de forma econômica, como também mais saudável, tendo em vista que a massa com *psyllium* apresentou uma quantidade bem menor de lipídios e maior quantidade de carboidratos, conferido pelo teor elevado de fibras saudáveis de *psyllium* (DA SILVA et al., 2025).

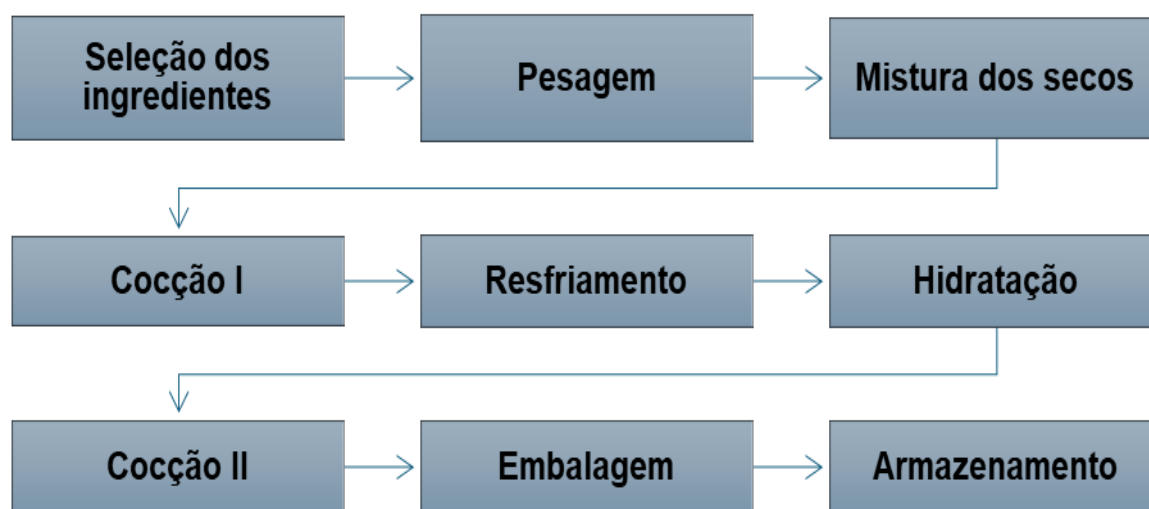
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Local de estudo e obtenção dos insumos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Panificação, localizado no IFPI *Campus* Teresina Zona Sul no período de 01/08/2024 a 18/10/2024. A cajuína para o referido estudo foi obtida já envazada, produzida na cidade de Valença do Piauí, que se encontra nas seguintes coordenadas geográficas: latitude (06° 24' 27" S), longitude (41° 44' 44" W) e altitude (308m), os demais ingredientes foram adquiridos no centro comercial da cidade de Teresina – PI.

4.2 Desenvolvimento e produção da massa de churros *gluten free*

O processamento (**Fluxograma 1**) da massa de churros consistiu nas etapas de seleção dos ingredientes, pesagem, mistura dos secos, cocção I, resfriamento, hidratação, cocção II, embalagem e armazenamento.



Fluxograma 1 – Processamento da massa de churros glúten *free*.

Para a execução da massa de churros, foram testadas a massa zero glúten com adição de água e a massa *gluten free* com adição de cajuína, nas quantidades discriminadas na **Tabela 1**. É importante ressaltar que a formulação *gluten free*, além da substituição da farinha de trigo na composição, não há a adição de ovos e leite, podendo ser consumido por pessoas que possuem restrição a esses alimentos.

Tabela 1. Ingredientes utilizados na massa de churros *gluten free* (água e cajuína).

Ingredientes	Massa com água	Massa com cajuína
Farinha de arroz branca	70 g	70 g
Farinha de milho fina	65 g	65 g
Polvilho doce	65 g	65 g
<i>Psyllium</i>	5 g	5 g
Óleo de milho	25 g	25 g
Açúcar refinado	25 g	25 g
Água potável	90 g	50 g
Cajuína	-	350 g
Sal refinado	5 g	5 g

Fonte: Autoria própria.

Para a preparação da massa, todos os ingredientes secos (farinha de arroz, milho, polvilho doce, açúcar refinado, sal refinado) foram misturados e reservados. Em seguida, a cajuína e a gordura foram inseridas numa caçarola, e, submetidas a cocção, em fogo médio. Assim que iniciou a fervura, os ingredientes secos foram inseridos na caçarola e misturados vigorosamente por 01 (um) minuto e meio, ou até desgrudar totalmente da caçarola.

Posteriormente, a massa ainda morna, foi transportada para a batedeira planetária e com o batedor no formado raquete, foi batida em velocidade média e acrescida de água para realizar a hidratação, o acréscimo de água é necessário até a massa alcançar o ponto de gancho. Em seguida, a massa foi inserida no cilindro para dar o formato de churros, sendo posteriormente cozidos em calor seco, no forno a 190°C por cerca de 20 minutos. Após resfriamento, os churros podem ser armazenados em potes fechados. A **Figura 1** demonstra a modelagem dos churros *gluten free* com cajuína para posterior cocção.

Figura 1. Modelagem dos churros *gluten free* com cajuína.

na forma de Oficina (**Figura 2**) durante as atividades de Tecnologia do IFPI Campus Teresina Zona Sul. As atividades de cocção foram detalhados na Ficha Técnica

Tecnologia do IFPI Teresina Zona Sul.



Fonte: autoria própria.

4.3 Análise sensorial

A análise sensorial para avaliar a aceitabilidade das massas de churros glúten free foi realizada no IFPI, *Campus* Teresina Zona Sul, com a participação de 50 provadores não treinados composto por funcionários, professores e discentes, de ambos os sexos. Os avaliadores fizeram parte do público inscrito na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

4.3.1 Atributos sensoriais e intenção de compra

Para o teste de aceitação sensorial as 02 amostras formulações de churros glúten free foram dispostas em carteiras, com códigos de três dígitos aleatorizados, A340 (cajuína) e A380 (água), ambas as massas isentas de glúten, diferindo apenas o líquido da preparação, foram avaliados a aceitação global e os atributos: cor, aroma, sabor e textura, aplicando-se escala hedônica (**Apêndice B**) verbal estruturada de 09 pontos que variam de 01 (Desgostei extremamente) até 09 (Gostei extremamente).

Durante a análise sensorial, foi disponibilizado aos provadores água mineral para minimizar o efeito residual entre uma amostra e outra. Os provadores realizaram as avaliações em carteiras individuais e temperatura ambiente em torno de 25°C. Quanto à intenção de compra (**Apêndice B**) dos produtos, foi utilizada escala de cinco pontos com variação de 01 (certamente compraria) a 05 (certamente não compraria).

4.4 Análise estatística

Os resultados foram apresentados como média $\pm$ erro padrão (EP). Todas as análises foram realizadas empregando o programa *GraphPad Prism 6* (software intuitivo para a Ciência, San Diego, CA). A comparação entre as amostras foi realizada pelo teste

ANOVA two-way com teste de comparação múltipla, *post test* Tukey, em nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Ficha técnica operacional

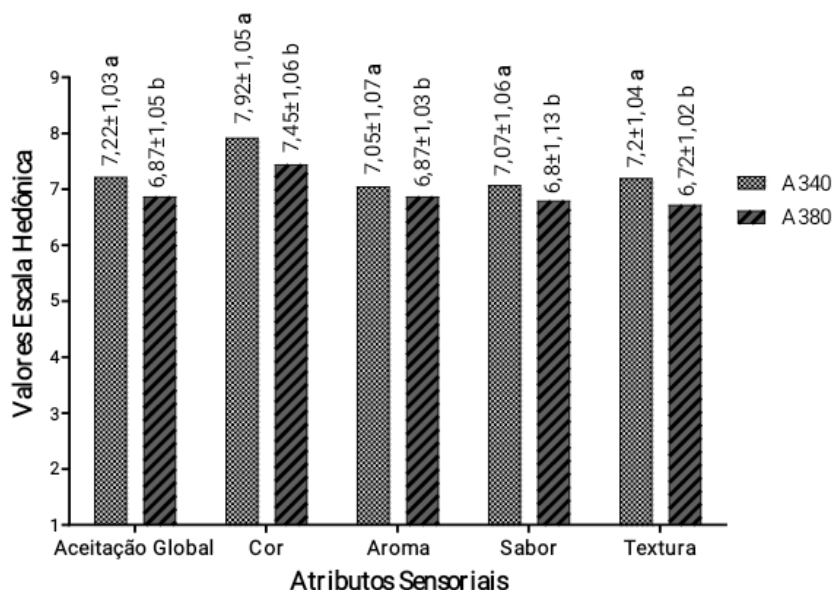
Na presente pesquisa, com o auxílio da ficha técnica (**Apêndice A**) foi possível obter o rendimento do produto. O de massa, sendo porcionada e modelada em porções/unidades de 12,2g cada churros, totalizando 50 unidades. Com a utilização da ficha técnica também foi possível chegar ao valor de venda do churros com adição de cajuína, o produto teve o custo total dos insumos de R\$ 9,84, e tendo como base o custo dos insumos foi possível chegar ao valor de venda de R\$28,20 para a formulação de 50 unidades, sendo que, cada unidade de churros ficou com o valor unitário de R\$0,56 centavos. A precificação foi feita a partir do valor custo insumo preparo, acrescentando 20% de gás, luz, e água, 40% de mão de obra, 7% de utensílios e 100% de lucro.

Os elementos da ficha técnica operacional dos churros teve como objetivo padronizar o produto, obter um controle de custo, um controle de qualidade e quantidade de insumos. Em escala de trabalho em uma cozinha profissional, viabiliza que os manipuladores de alimentos sejam capazes de produzir os churros mantendo uma padronização das características da massa. De acordo com Jacob (2021), a ficha técnica permite manter a qualidade e o padrão da preparação, para evitar do consumidor ir até o estabelecimento na primeira vez ter uma experiência e na segunda oportunidade ter uma experiência diferente da anterior.

5.2 Da avaliação dos atributos sensoriais

A análise sensorial apresentada na figura abaixo avaliou a aceitação de churros isentos de glúten e lactose, elaborados com as seguintes formulações: A340, com adição de cajuína, e A380, com adição de água. Os atributos sensoriais avaliados foram aceitação global, cor, aroma, sabor e textura, utilizando uma escala hedônica (1 a 9). Os resultados foram submetidos à análise estatística ANOVA two-way com teste de comparação múltipla de Tukey (nível de significância de 5%).

Figura 03 Médias do teste de aceitação sensorial referentes às amostras de churros isentas de glúten e lactose, elaboradas com adição de cajuína (A340); e água (A380), Teresina – PI, 2024. ANOVA seguido de *two way, post test Tukey* (múltiplas comparações).



Legenda: Os valores referem-se à média de cada formulação $\pm$ desvio-padrão; médias seguidas de letras iguais no mesmo atributo sensorial não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). A340: massa isenta de glúten + cajuína. A380: massa isenta de glúten + água.
Fonte: Autoria própria, 2024.

Na aceitação global, a amostra com adição de cajuína obteve maior média ($7,22 \pm 1,03$), sendo estatisticamente superior ao churros com adição de água ($6,87 \pm 1,05$), isso aponta que a cajuína contribuiu positivamente para a aceitação global do produto. Em relação a cor a amostra A340 ($7,92 \pm 1,05$) foi novamente superior à A380 ($7,45 \pm 1,06$), com diferença estatística considerável ao nível de 5% de significância. Assim, sugere-se que a cajuína influenciou positivamente a percepção de cor. No que tange ao aroma, houve diferença expressiva também no aroma, com A340 obtendo uma média maior ($7,05 \pm 1,07$) em comparação à A380 ($6,87 \pm 1,03$).

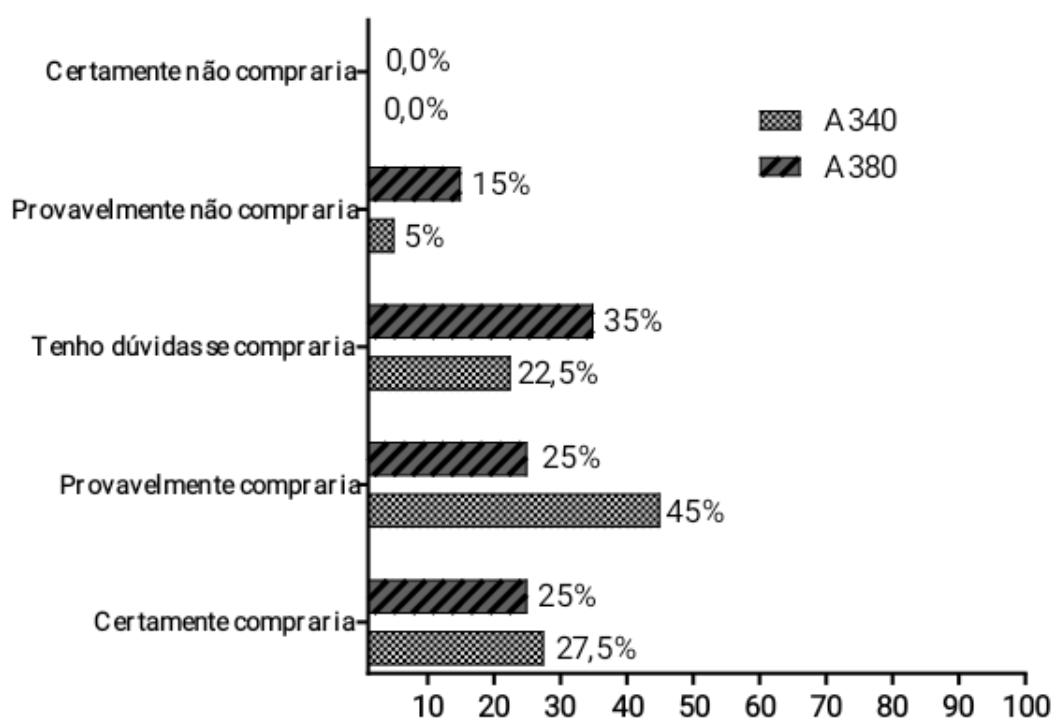
Ademais, concernente ao sabor a amostra que contém adição de cajuína ($7,07 \pm 1,06$) foi estatisticamente superior à amostra com adição de água ($6,81 \pm 1,13$), sugerindo que a adição de cajuína na massa contribuiu de forma positiva o sabor do churros. Por fim, no que diz respeito a textura a massa com cajuína superou novamente a massa com adição de água, concluindo que a cajuína melhorou a percepção tátil do produto.

Dessa forma, as amostras elaboradas com cajuína (A340) tiveram melhor desempenho em todos os atributos sensoriais avaliados, sendo significativamente mais aceitas do que aquelas feitas com água (A380). Isso indica que a inclusão de cajuína pode ser uma estratégia eficaz para melhorar as características sensoriais de produtos isentos de glúten e lactose, como os churros.

5.3 Análise das preferências e intenções de compra

A **figura 04** apresenta os resultados do teste de preferência e intenção de compra de churros isentos de glúten e lactose, elaborados com duas formulações: A340 (adicionada de cajuína) e A380 (adicionada de água). O gráfico exibe a porcentagem de respostas distribuídas entre cinco categorias de intenção de compra.

Figura 04. Resultados do teste de preferência e intenção de compra referentes às amostras de churros elaboradas com massas isentas de glúten e lactose, adicionadas de cajuína (A340) e água (A380).



Fonte: Autoria própria, 2024.

De acordo com a categoria “certamente não compraria”, nenhuma das amostras recebeu resposta, de forma que houve uma aceitação importante em ambas, ao ponto de não haver recusa absoluta. Na categoria “provavelmente não compraria”, 15% dos participantes afirmaram que não comprariam o produto com adição de água (A380), apresentando maior hesitação na intenção de compra, considerando que a formulação com cajuína (A340) obteve apenas 5%.

Na categoria “tenho dúvidas se compraria”, 35% dos participantes afirmaram estar indecisos com relação a compra do produto com adição de água (A380), gerando mais dúvida nos consumidores do que a amostra com cajuína que obteve 22,5% de dúvida de compra. Já na categoria “provavelmente compraria” 45% dos participantes afirmaram que comprariam os churros com cajuína na formulação (A340), tendo novamente desempenho

superior, e 25% dos participantes afirmaram que provavelmente comprariam os churros com água na formulação (A380).

Na categoria “certamente compraria”, 27,5% dos participantes afirmaram que comprariam com certeza a formulação com adição de cajuína (A340) e 25% afirmaram que sem dúvidas comprariam a formulação com adição de água (A380). Nesta categoria as duas formulações apresentaram resultados aproximados, todavia com uma pequena vantagem da formulação com cajuína no que tange a intenção certa de compra.

Os resultados apresentados nas figuras indicam que, apesar de as duas amostras tenham apresentado uma boa aceitação de forma geral, a amostra A340 (com adição de cajuína) obteve maior intenção de compra nas categorias "Provavelmente compraria" (45%) e "Certamente compraria" (27,5%). Já a amostra A380 (com adição de água) gerou mais dúvidas (35%) e rejeição moderada ("Provavelmente não compraria" - 15%). Esses resultados indicam que a cajuína acrescenta a massa de churros características sensoriais mais agradáveis ao paladar influenciando diretamente na preferência do consumidor.

6 CONCLUSÃO

Restou evidenciado no estudo que a troca da farinha de trigo por um mix de farinhas de arroz, milho e polvilho, associado à inserção da cajuína, sucedeu em uma massa de churros isenta de glúten com características sensoriais e de mercado altamente satisfatórias. A cajuína manifestou-se um ingrediente funcional significativo, causando impactos positivos aos atributos sensoriais do produto, aceitação global, textura, aroma, cor e sabor. Os resultados apresentaram que a formulação com inclusão de cajuína (A340) alcançou performance superior em todas as categorias examinadas em relação à amostra com água (A380), comprovando que sua presença enriquece o produto, tornando-o mais atraente ao consumidor.

Na perspectiva da intenção de compra, os participantes evidenciaram maior propensão a comprar os churros com cajuína, evidenciado pelos percentuais superiores obtidos nas categorias "Provavelmente compraria" (45%) e "Certamente compraria" (27,5%). Além disso, a amostra com cajuína teve menor índice de rejeição e hesitação, destacando-se como uma alternativa sensorialmente agradável, culturalmente relevante e que traz inclusão para pessoas com doença celíaca.

Em suma, a inclusão da cajuína não apenas alcançou aos objetivos propostos, como também enfatizou seu atributo como um ingrediente estratégico na elaboração de produtos *gluten free*, proporcionando a inclusão alimentar das pessoas com alguma restrição ao trigo e as suas prolaminas sem comprometer a qualidade sensorial. Essas descobertas reforçam a efetividade da concepção de produtos revolucionários que enaltecem insumos regionais, aumentando as alternativas para consumidores com restrições alimentares.

REFERÊNCIAS

Arantes, E. P. Extensão universitária em cooperativa de castanha-do-brasil para o desenvolvimento de produtos sem glúten, com foco em biscoitos: oportunidade e inovação. **Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina**. Florianópolis, 2021.

Barreto, A. L. H; Ribeiro, J.L. **Cajuína: projeto de obtenção**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1081806/cajuina-processo-de-obtencao>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

Barcelos, C. G. *et al.* Doença celíaca: diagnóstico, tratamento e desafios da prática clínica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação - REASE**. São Paulo, v. 10, n. 08, ago. 2024. Disponível em: <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15115/7890>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 1 de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. SDA/MAA, p. 14-16, 2000. Disponível em: <<https://www.enovirtua.com/wp-content/uploads/2018/03/IN-1-polpa-aprova.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Campos, C. G. P. *et al.* Doença celíaca e o conhecimento dos profissionais de saúde da atenção primária. **Revista de Saúde Pública do Paraná**. 2018 Dez.;1(2):54-62. Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <<http://revista.escoladesaude.pr.gov.br/index.php/rspp/article/view/90>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Capriles, V. D.; Arêas, J. A. G. Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 129-136, Curitiba, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jose-Areas-2/publication/286323981_Advances_in_the_formulation_of_gluten-free_breads_Technological_and_nutritional_aspects/links/56b4cfb708ae3c1b79aaf527/Advances-in-the-formulation-of-gluten-free-breads-Technological-and-nutritional-aspects.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2024

César, A. da S *et al.* Elaboração de pão sem glúten. **Revista Ceres Março/Abril 2006**. Viçosa 2006. Disponível em: <<https://locus.ufv.br/items/8940843a-b26e-4e80-b1c1-b289bdefe93a>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Coelho, J. D. Milho. **Caderno Setorial do Escritório Técnico de Estudo Econômico do Nordeste**, ano 9, n. 330, mar. 2024, agricultura, Banco do Nordeste, Fortaleza. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1972/1/2024_CDS_330.pdf>. Acesso em: 1 set. 2024.

Conab. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v.11, safra 2023/24, nº11, Décimo primeiro levantamento. 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

Cordeiro, J. C.; Braga, S. S. A importância econômica e cultural do cajueiro (*Anacardium occidentale*): símbolo de identidade nordestina. **Gastronomia e vinhos: contributos para o desenvolvimento sustentável do turismo**. Caxias do Sul/RS, 2020. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Cesar/publication/345984642_Gastronomia-e-vinhos-contributos-para-o-desenvolvimento-sustentavel-do-turismo-estudos-de-caso-brasil-e-portugal/links/5fb41894a6fdcc9ae05ea061/Gastronomia-e-vinhos-contributos-para-o-desenvolvimento-sustentavel-do-turismo-estudos-de-caso-brasil-e-portugal.pdf#page=104>. Acesso em: 18 mar. 2024.

Costa, R. I. S. A., *et al.* Pão sem glúten elaborado com farinha de arroz e adicionado de zeína. **Ciência e tecnologia dos alimentos**, v. 11, p. 12 -15, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://www.poisson.com.br/livros/alimentos/volume11/Alimentos_vol11.pdf#page=12>. Acesso em: 14 maio 2024.

Da Silva, Caroline Isabela *et al.* Uso de psyllium em diversos segmentos da indústria. **Pubvet**, v. 19, n. 03, p. e1740-e1740, Maringá, 2025. Disponível em: <<https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/4027>>. Acesso em: 14. mar 2025.

Dias Costa, A. F *et al.* Caracterização de farinhas de arroz para elaboração de produtos sem glúten. **III Simpósio de Engenharia de Alimentos – Interdisciplinaridade e Inovação na Engenharia de Alimentos Parte 2 – Controle de Qualidade: Análise Sensorial, Química de Alimentos e Análise de Alimentos**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/45249/2/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20farinhas%20de%20arroz%20para%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20produtos%20sem%20gl%C3%BAten.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2024.

Diniz, R. C., *et al.* Caracterização de farinhas de arroz para elaboração de produtos sem glúten. **Revista Científica SENAI-SP-Educação, Tecnologia e Inovação**, 2(1), 121-136. São Paulo: 2023. Disponível em: <<https://periodicos.sp.senai.br/index.php/rcsenaisp/article/view/57>>. Acesso em: 28 mar. 2024.

Dos Santos, M. R. dos; *et al.* Adição de hidrocolóides em pães sem glúten seguido de enriquecimento com polpa de abacate (*persea americana* mill). **Brazilian Journal of Development**: v. 5, n. 7, p. 8018-8061. Curitiba: 2019. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2182>>. Acesso em: 29 ago. 2024.

Galera, J. S. **Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz (*Oryza sativa* L.) na produção de “sonho” – estudo modelo**. Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos. Biblioteca Digital da USP, São Paulo, 2006.

Gama e Silva, T. S. da; Furlanetto, T. W. Diagnóstico de doença celíaca em adultos. **Revista Associação de Medicina Brasileira**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ramb/a/Gh38SVTy6nzPzNxzsPHzwFv/#>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Gonçalves, Emílio Guedes; Carneiro, Dalton José. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 779-786, 2003. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cagro/a/vSBCcR3P6LKqQgHCqDdwHdt/?lang=pt>>. Acesso em: 12 fev. 2025.

Herculano, L. da F. L. *et al.* Desenvolvimento de pães sem glúten a partir de farinhas pouco exploradas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 62905-62924, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12585>. Disponível em:

<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12585>>. Acesso em: 1 set. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2023**.

Produção de Castanha-de-caju (cultivo). Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-de-caju-cultivo/pi>>. Acesso em: 12 fev. 2025.

Jacob, A. **Os efeitos da implantação da ficha técnica em uma confeitaria de Goiânia**.

2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/2467> .

Acesso em: 22 Nov. 2023.

Kasctin dos Santos, M. L. A. K.; Silva, F. da S. dos S; Vicenzi, R. Desenvolvimento e avaliação sensorial de massas sem glúten. **Salão do Conhecimento, X Seminário de Inovação e Tecnologia, Saúde e Bem-Estar**, v. 6, n. 6, Ijuí, 2020. Disponível em: <<file:///C:/PROJETO%20DE%20PESQUISA%20-%20SAMUEL/17785-Texto%20do%20artigo-50938-506533-2-20201020.pdf>>.

Acesso em: 01 set.2024.

Lima, R. M. F. de, *et al.* Produção de polvilho a partir do amido de mandioca: busca de alternativas para otimização do processo de produção em indústrias polvilheiras do município de Conceição dos Ouros, Minas Gerais, Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 10, n. 2, p. 178-185, ago./dez. 2012. Disponível em:

<<http://www.periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/618>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Lopes, I. M. de A; Castro, R de O. Composição centesimal de farinhas alternativas como substitutas da farinha de trigo em massas alimentícias sem glúten: Uma revisão da literatura. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Volume 15/ Organização: Editora Poisson – Belo Horizonte**, 2023. Disponível em: <

https://www.poisson.com.br/livros/alimentos/volume15/Alimentos_vol15.pdf#page=7>.

Acesso em: 1 set. 2024.

Oliveira, J. C. *et al.* Aceitabilidade de bolo de banana sem glúten à base de farinha de sorgo integral. **Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal**, p. e0211099-e0211099, Uberaba, 2021. Disponível em:

<<https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/1099>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Pereira, J. *et al.* Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Food Science and Technology**, 24, 494-500, Campinas, 2004.

Disponível em: <<https://scielo.br/j/cta/a/kxbG5ZtYLvz9CwWMV4DDq5Q/>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Pina, Camila Almeida. Desenvolvimento de Licor de Caju: Aproveitamento do pedúnculo de caju para a produção de cajuína. **Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Brasil**, 2014. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/7e975f20-6774-4b8e-aea0-4db60fe495e7/TCCCamilaAlmeidaPina.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2025.

Preichardt, L. D. *et al.* Eficiência da xantana pruni na elaboração de bolos sem glúten. In: Poisson. **Ciência e tecnologia dos alimentos**. Belo Horizonte: Poisson, 2020. v. 9, p. 45-48. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Leidi-Preichardt-2/publication/346763641_EFICIENCIA_DA_XANTANA_PRUNI_NA_PRODUCAO_DE_BOLOS_SEM_GLUTEN/links/62b4a3ea1010dc02cc563cd8/EFICIENCIA-DA-XANTANA-PRUNI-NA-PRODUCAO-DE-BOLOS-SEM-GLUTEN.pdf>. Acesso em: 1 set. 2024.

Resende, Paula Valladares Guerra *et al.* Doenças relacionadas ao glúten. **Revista Médica de Minas Gerais**, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/56141>>. Acesso em: 27 dez. 2024.

Ribeiro, J. L. **Cajuína: informações técnicas para a indicação geográfica de procedência do Estado do Piauí**. Repositório tecnológico da empresa Embrapa. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. Disponível em: <<https://www.sidalc.net/search/Record/dig-infoteca-e-doc-915205/Description>>. Acesso em: 28 ago. 2024.

Rosa, D. F. M. e; Brisola, M. V.; Reis, S. A. dos. Um estudo prospectivo da cadeia produtiva do milho no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 40, e27368. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/viewFile/27368/15285>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Santos, A. P. dos, *et al.* Doença Celíaca: uma revisão. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 07, Ed. 10, Vol. 09, pp. 53- 69, Amapá, 2022. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/celiaca>>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Sawazaki, E. *et al.* Potencial de linhagens de populações locais de milho pipoca para síntese de híbridos. **Genética e Melhoramento de Plantas**. v. 59, p. 143-151, Bragancia, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/vLfJJCtM5gCfQ4vkNpqDbnYB/?lang=pt#>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Scheuer, P. M. *et al.* Trigo: características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011 211 ISSN 1517-8595. Disponível em: <https://www.academia.edu/24766576/Trigo_Caracter%C3%ADsticas_e_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_Na_Panifica%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 1 set. 2024.

Sebrae. **Fabricação de churros**. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrt/fabricacao-de-churros,b19745e56cf82810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 1 jun. 2024.

Steinmetz, Viviane. Psyllium e o potencial benéfico na saúde e no controle de glicemia: uma revisão narrativa. **Repositório Institucional da Universidade LaSalle**, Canoas, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.unilasalle.edu.br/handle/11690/3981>>. Acesso em: 16 mar. 2025.

Shinohara, N.K.S *et al.* Perfil microbiológico em farinha de milho flocada. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e 31010212585, Recife, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12585>. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12585>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Silva Santos, N. *et al.* Efeito do emprego de zeína e pré gelatinização do amido na formulação de pão sem glúten. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 82920-82928. Curitiba: 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19019>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Silva, F. dos S. da, *et al.* Determinação de análise microbiológica da farinha de milho comercializada em armazéns na cidade de Zé Doca, Maranhão. **II Congresso Paranaense de Microbiologia – Simpósio Sul-Americano de Microbiologia Ambiental 2016**. Campinas, Galoá, 2016. Disponível em: <<https://proceedings.science/acpm/cpm/trabalhos/determinacao-de-analise-microbiologica-da-farinha-de-milho-comercializada-em-arm?lang=pt-br#>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

Soares, A.; Fonseca, I. Cajuína do Piauí é mais novo Patrimônio Cultural Brasileiro. **Iphan**. Publicada em 15 de maio de 2014, às 13h55. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/286>>. Acesso em: 25 mar. 2025.

Sousa, E. C. de; *et al.* Massa de empada sem glúten: Efeito da combinação de grão de bico e farinha de linhaça nas características nutricionais e sensoriais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e11010816971-e11010816971, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16971>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Teixeira, R. F., *et al.* Compostos fenólicos e atividade antioxidante de bolos sem glúten contendo xantana elaborados com farinha de bagaço de azeitona. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Editora Científica Digital 2020, v. 2, p. 106 –120. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/201102228.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2024.

Tornisiello, A. L. **Farinha de arroz como alternativa tecnológica para o desenvolvimento de biscoitos sem glúten e veganos**. Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/202944>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Vieira, J. C. *et al.* Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2574-2579, 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cr/a/yZFN5wd88jLYvjxFQGtDJjQ/?format=html&lang=pt>> Acesso em: 13 jun. 2024.

Walter, M.; Marchezan, E.; Avila, L. A. de. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, 2008. Disponível em: <<https://sciELO.br/j/cr/a/7BvBvNmSXsVn8whkhy6Btww/?lang=pt>>. Acesso em: 1 set. 2024.

APÊNDICES

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
DIREÇÃO DE ENSINO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

APÊNDICE A – FICHA TÉCNICA OPERACIONAL
CHURROS ISENTOS DE GLUTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA

 INSTITUTO FEDERAL Piauí	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ - CAMPUS TERESINA ZONA SUL FICHA TÉCNICA TCC DISCENTE: SAMUEL BORGES OLIVEIRA ORIENTADORA: ROSÁLIA MARIA TÔRRES DE LIMA				FICHA TÉCNICA OPERACIONAL N.001/2024 Data da última Alteração: 05/02/2025	
Nome da Preparação: Churros isento de glúten com adição de cajuína Setor da Cozinha Responsável pelo Preparo: Confeitaria Categoria da Preparação: Sobremesa						
Rendimento Total: 610g Rendimento unidade: 50 und/12,2 g		Custo Total Insumo Preparo: R\$9,84 Custo Insumo unid: R\$0,19 Valor de venda (unid): (custo dos insumos + 20% custos indiretos + 60% custo mão de obra + 7% custo utensílios + lucro + embalagem). Venda UND: 0,56/Venda 50 UND:28,2			Código da preparação: Tempo Preparo:1:30h	
Matéria Prima/Insumo	Peso Bruto	Peso Líquido	Fator de Correção (FC)	Unidade	Custo Insumo (R\$)	Custo Insumo Preparo (R\$)
Farinha de arroz	70g	70g	1	Pacote/Kg	10,00	0,70
Farinha de milho	65g	65g	1	Pacote/500g	5,00	0,65
Polvilho doce	65g	65g	1	Pacote/Kg	7,00	0,91
Açúcar refinado	25g	25g	1	Pacote/Kg	7,00	0,17
Sal	5g	5g	1	Pacote/Kg	2,00	0,01
Manteiga	25g	25g	1	Tablete/200g	10,00	1,25
Cajuína	350g	350g	1	Garrafa/500mL	8,00	5,60
Psyllium	5g	5g	1	Pacote/500g	55,00	0,55

MODO DE PREPARO: Para a preparação da massa, todos os ingredientes secos (farinha de arroz, milho, polvilho doce, açúcar refinado, sal refinado) devem ser misturados e reservados. Em seguida, a cajuína e a gordura devem ser submetidas a cocção em uma panela, em fogo médio. Assim que iniciar a fervura, os ingredientes secos devem ser colocados na panela e misturados vigorosamente por 01 (um) minuto e meio, ou até desgrudar totalmente da panela. Posteriormente, com a massa ainda morna, esta deve ser transportada para a batedeira planetária e com o batedor no formato raquete, deve ser batida em velocidade média e acrescida de água para realizar a hidratação, o acréscimo de água é necessário até a massa alcançar o ponto de gancho. Em seguida, a massa deve ser inserida no cilindro para dar o formato de churros, e, posteriormente cozidos em calor seco, no forno a 190°C por cerca de 20 minutos. Após resfriamento, os churros podem ser armazenados em potes fechados.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

APÊNDICE B. TESTE DE ACEITAÇÃO SENSORIAL (Escala Hedônica Verbal Estruturada) e **INTENÇÃO DE COMPRA**

PROJETO: CHURROS ISENTO DE GLÚTEN COM ADIÇÃO DE CAJUÍNA

Você receberá **02 (duas) amostras** de churros, **OBSERVE** e indique o quanto você **GOSTOU** ou **DESGOSTOU** de cada atributo das amostras, de acordo com a escala hedônica abaixo:

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

CHURROS					
CÓDIGO DA AMOSTRA	ACEITAÇÃO GERAL	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA
340	()	()	()	()	()
380	()	()	()	()	()

Assinale para cada uma das amostras, qual seria a sua atitude quanto à compra do produto usando a escala abaixo:

	CHURROS	
CÓDIGO AMOSTRAS:	340	380
Certamente compraria	()	()
Provavelmente compraria	()	()
Tenho dúvidas se compraria	()	()
Provavelmente não compraria	()	()
Certamente não compraria	()	()

Comentários(opcional): _____

