



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONAL SUL

NINA FERNANDES LIMA

ELABORAÇÃO DE *BROWNIE* A PARTIR DA FARINHA DE ARROZ

TERESINA

2017

NINA FERNANDES LIMA

ELABORAÇÃO DE *BROWNIE* A PARTIR DA FARINHA DE ARROZ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

Orientadora: Prof.^a MSc. Marília Alves Marques de Sousa

TERESINA

2017

ELABORAÇÃO DE *BROWNIE* A PARTIR DA FARINHA DE ARROZ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

Orientadora: Prof.^a MSc. Marília Alves Marques de Sousa

BANCA EXAMINADORA

Prof. ^a MSc. Marilia Alves Marques de Sousa – IFPI
(Orientadora – Presidente)

Tecnóloga em Gastronomia Mayra Oliveira Arcoverde
(1 ° examinadora)

Prof. ° Fhanuel Andrade Silva - IFPI
(2 ° examinador)

TERESINA

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram ao meu lado durante essa jornada, família, amigos e professores. Agradeço especialmente à minha mãe e à minha irmã, à tia Erice e à Mayra, por todas as alegrias (e estresses) compartilhadas durante nossos anos de curso. Foram momentos bastante enriquecedores!

RESUMO

O arroz é um dos grãos mais consumidos no mundo, consumido nos cinco continentes, devido a sua fácil capacidade de plantio. Através da moagem dos grãos de arroz produzimos a farinha de arroz que origina diferentes produtos à base da mesma. A busca por produtos alternativos a farinha de trigo, cresce principalmente por conta de casos de doença celíaca, o que desencadeou o aumento do consumo de diferentes tipos de farinha. O objetivo desse trabalho foi desenvolver um produto, *brownie*, à base de farinha de arroz. A avaliação desse produto foi feita por meio da análise sensorial do *brownie* produzido. A formulação 333 (50%) representa maior aceitabilidade por parte dos degustadores.

Palavras-Chave: arroz, farinha de arroz, *brownie*, análise sensorial.

ABSTRACT

Rice is one of the most consumed grains in the world, consumed in the five continents due to its easy planting capacity. Through grinding of rice grains we produce rice flour that originates different based products. The search for alternative products to wheat flour, as the case of people with celiac disease, has initiated the raise of consumption of different kinds of flour. The aim of this paper was to elaborate a product, a brownie, based on rice flour and perform a sensory acceptance test using hedonic scale and assessment of purchasing intention. For a sensory analysis the values of both brownie formulations were within the area of acceptability, with the formulation 333 (50%) being the one that represented the highest acceptability by tasters.

Keywords: rice, rice flour, brownie, sensory analysis.

LISTA DE ABREVIATURAS

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.....	9
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento.....	14
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.....	17
IG – Índice Glicêmico.....	18
PH – Hidrogênio do Meio.....	19

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Tabela 01 – Produtividade de arroz entre os países maiores produtores do mundo e o Brasil em kg/ha, no período entre 2008 a 2012.....	11
Figura 01 – Tipos de plantio de arroz.....	13
Figura 02 – Destaque para os maiores produtores de arroz no Brasil.....	15
Figura 03 – Diferentes tipos de arroz.....	16
Figura 04 – Anatomia do grão de arroz.....	19
Fluxograma 01 – Processamento do <i>brownie</i>	25
Quadro 01 – Proporção do <i>brownie</i> com base da farinha de trigo.....	26
Quadro 02 – Proporção do <i>brownie</i> com da base de arroz.....	26
Tabela 02 – Médias do teste de aceitação sensorial de <i>brownie</i> , elaborado com farinha de arroz, Teresina – PI, 2016.....	30
Tabela 03 – Resultados do teste de preferência e intenção de compra de <i>brownie</i> , elaborado com farinha de arroz, Teresina – PI, 2016.....	32
Figura 05 – Distribuição das amostras.....	42
Figura 06 – Formulação 100%, 75% e 50%.....	42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
1.1 Origem do arroz.....	10
1.2 Cultura do arroz.....	12
1.2.1 Cultura e consumo do arroz no Brasil.....	14
1.3 Tipos de arroz.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.5
1.4 Farinha de arroz	177
1.4.1 Composição do arroz.....	188
1.5 Glúten	189
1.6 Doença celíaca	20
1.7 Elaboração de produtos alimentícios.....	21
1.8 <i>Brownie</i>	21
2. OBJETIVOS.....	233
2.1 Objetivo geral	233
2.2 Objetivos específicos	23
3. METODOLOGIA	244
3.1 Local e aquisição dos materiais	244
3.2 Elaboração do <i>brownie</i> com farinha de arroz.....	245
3.3 Análise sensorial.....	277
3.3.1 Recrutamento dos provadores	27
3.3.2 Avaliação sensorial.....	288
4. ANALISE DOS DADOS.....	299
5. RESULTADO E DISCURSÃO	30
5.1 Caracterização e avaliação sensorial do <i>brownie</i>	30
6. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS.....	355
ANEXO A.....	37
ANEXO B.....	42

INTRODUÇÃO

O arroz é um dos produtos mais consumidos no mundo. Uma das culturas mais antigas devido a sua adaptação a diferentes regiões faz com que ele seja produzido e consumido nos cinco continentes. Por ser bastante procurado pela sociedade, existe a variação dos tipos de arroz e as formas diversas que pode ser consumido (EMBRAPA, 2006).

Através desse grão podemos obter a farinha de arroz para a produção de alimentos, como bolos, biscoitos, pães e *brownie*, que é material de estudo deste trabalho. Para a elaboração do *brownie*, a farinha de trigo será substituída pela farinha de arroz durante a preparação do produto.

A busca por alternativas à farinha de trigo vem aumentando no decorrer dos anos, esse fato tem acontecido em virtude da procura de uma vida mais saudável e/ou a incapacidade de consumo desse produto por parte de algumas pessoas. Farinhas bastante utilizadas como substitutas à farinha de trigo são: as farinhas de amêndoas, de banana, de amido de milho, de alfarroba, de maracujá, de amaranto, de arroz, dentre outros tipos. Essas são farinhas apresentadas como uma opção para quem possui alguma intolerância, como é o caso dos celíacos, de modo que o glúten contido na farinha de trigo impossibilita a sua ingestão (ARAÚJO, 2011).

Cresceu a preocupação com a estética e com o que é consumido diariamente, e com isso, a farinha de arroz passou a ser mais utilizada pela população, pois seu valor funcional é reconhecido. A mesma apresenta uma rápida digestão no organismo, sua absorção é mais rápida que a farinha de amido, por isso é bem aceita nas dietas. Ela também ajuda na prevenção de doenças futuras, como problemas cardíacos e doenças originadas de grande ingestão de gordura.

Este trabalho tem como objetivo elaborar *brownie* diferenciado devido a sua formulação a partir da farinha de arroz e analisar a intenção de compra dos possíveis consumidores através da análise sensorial.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origem do arroz

O descobrimento da agricultura foi uma grande evolução para a humanidade, o ser humano deixou de ser nômade, fixou-se à terra para poder cultivar o solo e passou a semear diferentes tipos de alimentos, não deixando de caçar.

O trigo surgiu há mais de 10 mil anos, na região da Mesopotâmia. Achados arqueológicos indicam ter sido o segundo grão cultivado, após a cevada. Acredita-se que foi a cultura-chave para o desenvolvimento da civilização ocidental, pois seu cultivo permitiu que o homem finalmente abandonasse milhares de anos de caça e coleta, fixando-se em povoados e construindo cidades, desenvolvendo as profissões, as artes e as ciências, graças à reserva das sementes armazenadas, juntamente com o arroz, o trigo é um dos cereais mais consumidos mundialmente. As variedades diferem quanto às espécies, à época de plantio e à composição nutricional. Um dos aspectos mais relevantes para a culinária é a tipificação de farinhas originadas do trigo (ARAÚJO, 2011, p. 293).

Com o passar do desenvolvimento das atividades, o Homem evoluiu como civilização. Foram criadas as primeiras casas e povoados. Houve o aperfeiçoamento dos instrumentos de caça e do cultivo, além do enriquecimento das artes em geral.

O Arroz do gênero *Oryza sativa*, é uma planta da família das gramíneas. Para pelo menos um terço da população mundial caracteriza-se como o principal alimento, tanto por ser rico em nutrientes, como por poder ser preparado rapidamente e seu cultivo ser possível em várias partes do mundo. O arroz encontra-se entre os três produtos mais consumidos no mundo, a Ásia sendo seu maior produtor e consumidor, responsável por cerca de 80% da produção mundial, onde podemos destacar a Indonésia, China e Índia (EMBRAPA, 2006).

A origem do arroz é muito discutida pelos historiadores e cientistas, existem várias versões para a origem das primeiras culturas de arroz, muitos acreditam que a China foi o primeiro país a cultivar esse cereal. Porém muitos admitem que a Índia é o local em que o arroz foi encontrado de forma selvagem. Outros autores apontam que no continente americano, o Brasil foi o primeiro país a desenvolver essa cultura.

Para ambas as regiões existem controvérsias atuais sobre como arroz precoce foi cultivado, e a melhor forma de identificar quando o arroz foi domesticado e deixou de ser selvagem (...). O mesmo período vê aumento no tamanho de arroz *phytoliths* em forma de leque (sílica microscópio que se forma nas folhas do arroz), que podem indicar o mesmo processo. Se assim for, então mais cedo encontra a 6000 a.c. ou 7000 a.c, de grãos de

arroz pequenas podem ser de natureza, em vez de arroz domesticado. Outros refutaram, no entanto, que esses pequenos grãos também são encontrados em muitos períodos posteriores nas regiões mais ao norte, como o vale do rio Amarelo (em 3000-2500 a.c) e Coréia (depois de 1000 a.c), que os arqueólogos aceitar como agrícola e, portanto, pequenos grãos de arroz poderiam ser domesticados (UCL, 2012).

Os registros mais antigos sobre o arroz têm datados de 5.000 anos, esses documentos foram encontrados na literatura chinesa. A Ásia é apontada por alguns historiadores e cientistas como o local que provavelmente tinha o arroz como principal alimento e o primeiro a ser cultivado, tendo a Índia como a região com os mais diferentes tipos de arroz.

A sua provável expansão foi do sudeste asiático para a Índia, China e Japão. O arroz é muito citado nas escrituras hindus, e usado em cerimônias religiosas como oferendas (UCL, 2012).

Nos países do Oriente, a Ásia é responsável por 80% da produção mundial de arroz, sendo os países que mais se destacam são: China, Índia e Indonésia. O Brasil encontra-se entre os 10 maiores produtores e consumidores de arroz no mundo.

Na Ásia, estão os oito maiores produtores mundiais de arroz. Em 1º lugar está a China, seguida pela Índia, Indonésia, Bangladesh, Vietnam, Tailândia, Myanmar e Filipinas, que produzem 203, 159, 71, 52, 44, 39, 28 e 18 milhões de toneladas, respectivamente. A China contribui com uma produção equivalente a 27% da mundial e 30% da asiática, seguida pela Índia com 21% e 24%, respectivamente. O Brasil situa-se em 9º lugar, com uma produção correspondente a 1,6% da mundial (EMBRAPA, 2014).

Tabela 01 – Produtividade de arroz entre os países maiores produtores do mundo e o Brasil em kg/ha, no período entre 2008 a 2012.

CULTURA	2008	2009	2010	2011	2012*	Média
CHINA	6430	6560	6590	6560	6640	6556
ÍNDIA	3310	2180	3190	3350	3330	3292
INDONÉSIA	4820	4880	4730	4750	4830	4802
BANGLADESH	3890	4190	4010	4180	4130	4080
VIETNÃ	4980	5300	5390	5530	5470	5334
TAILÂNDIA	2770	2780	2810	2880	2940	2836
MYANMAR	2610	2610	2600	2650	2710	2636

FILIPINAS	3830	3770	3520	3690	3650	3692
BRASIL	4200	4330	4220	4830	4640	4444
JAPÃO	6510	6780	6520	6510	6590	6582
EST. UNIDOS	8090	7680	7940	7540	7980	7846

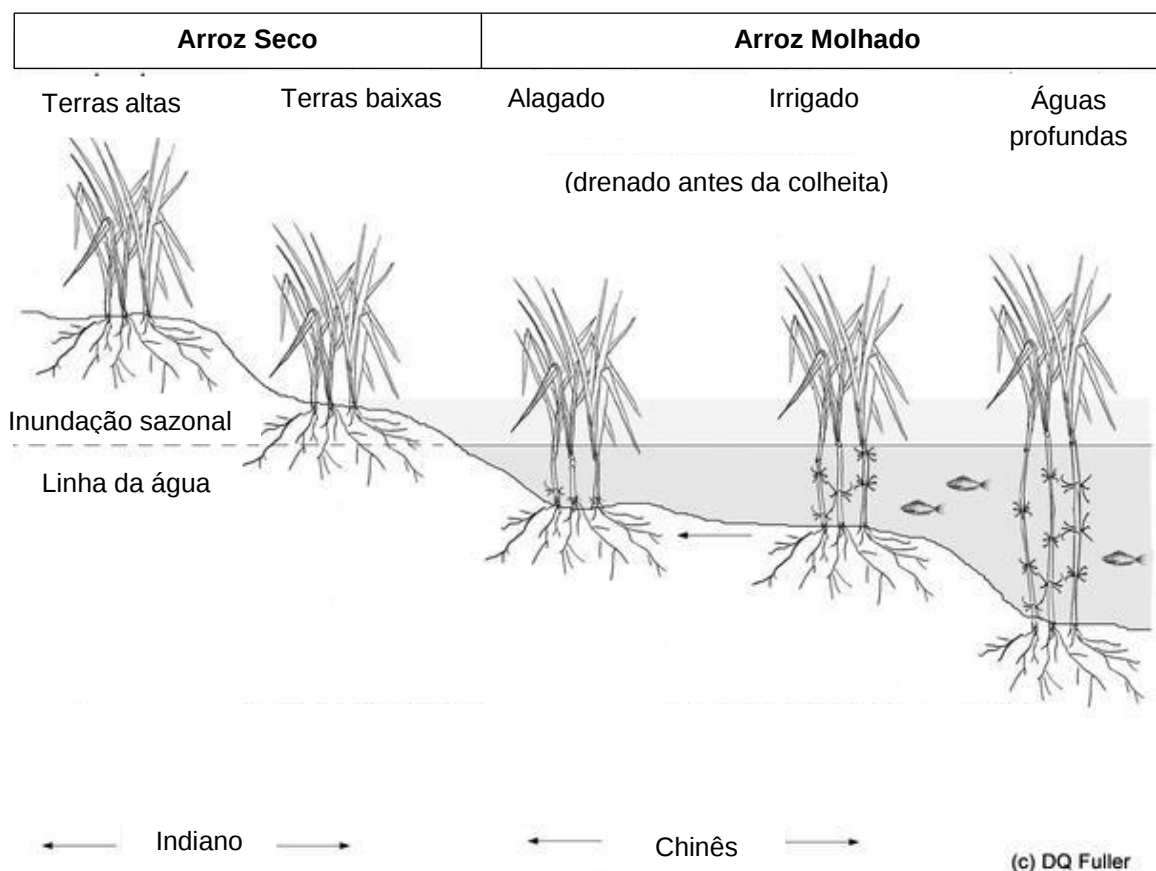
Fonte: USDA (2011); *Estimativa

1.2 Cultura do arroz

O arroz é uma espécie hidrófila e durante seu processo evolutivo tem conseguido adaptar-se às variações ambientais. O grão é cultivado tanto em terras altas como em várzeas, com isso sua produção e produtividade aumentaram nos últimos anos.

Este cereal é veículo de substâncias bioativas, que atribuem a alegação de funcional aos alimentos. O arroz se enquadra dentro deste conceito especialmente por possuir o amido resistente, que é capaz de atuar no metabolismo e na fisiologia humana, promovendo benefícios como o retardamento de doenças crônico-degenerativas e consequentemente promovendo efeitos benéficos à saúde. As propriedades mais importantes com influência no seu valor nutricional incluem a taxa e a extensão da digestão ao longo do trato gastrointestinal e o metabolismo dos monômeros absorvidos (HEISLER apud JENKINS, 1998, p. 609-616).

A cultura do arroz pode ocorrer em campos molhados ou campos secos, isso depende da variedade do produto que está sendo cultivado. Existe uma diversidade de cerca de 1400 espécies de arroz, por isso a sua adaptação em diferentes solos e sua capacidade produtora. O plantio de arroz irrigado é o método mais utilizado no Brasil, no qual o solo precisa ser submerso em água.

Figura 01 – Tipos de plantio de arroz

Fonte: UCL, 2013.

Para o cultivo do arroz é necessária uma quantidade muito grande de mão de obra para trabalhar nos campos. Uma das localidades que está vivenciando o desenvolvimento industrial é o continente asiático, as pessoas têm migrado da zona rural para zona urbana, diminuindo, assim, a mão de obra disponível. Por outro lado, com o crescimento da população exige o aumento da demanda para o produto.

O arroz é altamente diversificado. É cultivado a partir arrozais altamente gerenciados e irrigados no nordeste da Ásia temperada (aproximando-se 40 graus de latitude) para medidores de águas profundas em deltas de rios tropicais; é cultivado a partir do nível do mar a mais de 2000 metros em partes do Himalaia (Nepal e Yunnan). Através desta ecológica e geográfica existe uma variação ampla dos tipos de arroz locais. Um dos aspectos-chave da variação é como molhado as condições são em que o arroz é cultivado a partir de arroz de sequeiro seco (que ainda requer pelo menos 800 mm de chuva) para molhar e inundou condições (UCL, 2013).

Para o cultivo do arroz é necessário água em abundância, para a sua manutenção da temperatura dentro dos intervalos adequados da produção, mesmo com a água em movimentação constante, a sua velocidade de circulação deve ser baixa.

1.2.1 Cultura e consumo do arroz no Brasil

No Brasil o arroz era conhecido como “milho d’água” que os tupis colhiam nos campos alagados próximos ao litoral muito antes de os portugueses chegarem ao Brasil. Esse fato é confirmado nos registros de Américo Vespúcio, onde havia referências do cereal em áreas alagadas do Amazonas.

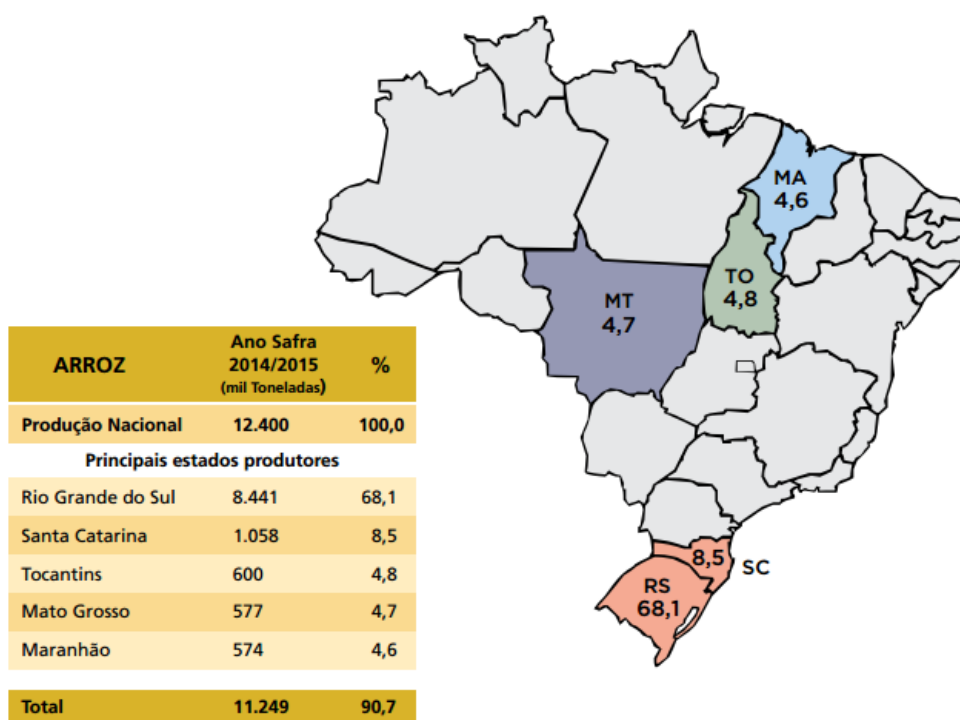
O arroz era mais do que o alimento de subsistência de escravos e colonizadores, ele representava fator social, econômico e político no período de colonização do Brasil. Após a chegada dos colonizadores, sua produção foi expandida para o Piauí, Maranhão, Pará e Pernambuco (EMBRAPA, 2006).

O arroz, no Brasil, possui uma importância social, econômica e política desde os tempos coloniais, onde servia de subsistência para os colonizadores e escravos. Sua importância é notória, pois o Brasil tornou-se o principal produtor de arroz no continente. Lembrando que mais da metade da população mundial consome esse produto, dos mais diferentes tipos.

Quanto à produção em terras altas, o Brasil é o maior produtor do mundo, mas não possui uma tecnologia muito desenvolvida para esse tipo de produção. O cultivo em terras altas está diminuindo devido à redução de terras para esse tipo de produção, mas o cultivo do tipo de irrigação continua estável e possivelmente cresça. Esse tipo de produção também é encontrada no continente africano, mas em menor proporção. Os principais produtores brasileiros são Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Santa Catarina, Maranhão, Pará e Tocantins (CONAB, 2015).

Apesar de que o Arroz é uma cultura comum em quase todo o país, a maior parte da produção ocorre em 5 estados. Rio Grande do Sul, onde predomina o arroz irrigado, concentra 68,1% da produção de 2014/15, Santa Catarina, 8,5% da produção, Mato Grosso, 4,7%, Maranhão, 4,6% e Tocantins com 4,8% da produção nacional. No Nordeste, especialmente no estado do Ceará o arroz é irrigado e se concentra em perímetros de irrigação. Uma pequena quantidade também é produzida nos estados por onde passa o Rio São Francisco, como BA, SE, AL e PE e essas áreas também recebem irrigação (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015).

O consumo *per capita* de arroz no Brasil é estimado em 45 kg/ano, enquanto nos Estados Unidos não ultrapassa 8 kg/ano, mas em países da Ásia pode atingir 200 kg/ano.

Figura 02 – Destaque para os maiores produtores de arroz no Brasil

Fonte: Conab, 2015.

Atualmente, o Brasil é um grande produtor de arroz, conseguindo produzir além do que o país consome, associado a uma busca por uma alimentação saudável por parte da população e a busca de novas alternativas para o mercado consumidor, na qual a farinha de arroz entrou como uma forte concorrente devido ao seu valor funcional, que já é bastante utilizada como alternativa na preparação de alguns alimentos.

1.3 Tipos de arroz

O gênero *Oryza* apresenta 23 espécies encontradas em regiões tropicais da África, Ásia e Américas. Sua formação é resultado do cruzamento espontâneo de formas variadas (Conab, 2015).

A qualidade do arroz é determinada por cada região e qual a variação do cereal será cultivado e quais as preferências locais, a variação tanto de tamanho como formato (agulha ou mais redondo) depende da escolha. Com isso variando o cultivo de região para região.

Figura 03 – Diferentes tipos de arroz



Fonte: Shutterstock

No Brasil, o grão mais consumido é o solto, da classe longofino, conhecido como “agulhinha”, esse é o tipo mais encontrado no cultivo de arroz irrigado, enquanto na China o mais consumido é o arroz arredondado e com maior aderência após a cocção.

A população brasileira aprecia especialmente o produto de grãos longos, finos e translúcidos, chamados de agulhinha, que apresentam boa qualidade culinária, determinada pelo bom rendimento, pelo rápido cozimento e pela presença de grãos soltos após o cozimento, que permanecem macios após o resfriamento. As características dos grãos cozidos são atribuídas ao teor de amilose e a temperatura de gelatinização e se refletem na textura e na pegajosidade do produto, portanto, as propriedades funcionais do arroz estão relacionadas à concentração de amido, especialmente da amilose (ARAÚJO, 2011, p. 313).

Cada região possui seu tipo de grão de arroz mais consumido, tornando-se identidade da localidade.

Quanto mais polido for o arroz, para ficar esteticamente mais comercializável menor o seu valor nutricional, pois a maior parte do seu valor nutritivo encontra-se na casca. Quando ainda encontra-se com a casca é conhecido como arroz integral.

Além da estética para a comercialização, o polimento é feito para o melhor armazenamento do produto.

1.4 Farinha de arroz

Farinha é o produto base da produção de diversos alimentos em diferentes culturas. Segundo a ANVISA (1978), farinha é o produto obtido pela moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados. A farinha é tudo aquilo que resultado do processo de moagem da parte comestível de um grau.

Farinha é o ingrediente principal em produção de massas. É o construtor de estrutura primária na maioria dos pães e massas fermentadas, além de importante auxiliar em bolos, tortas e massas em geral. É obtida de vários grãos de cereais moídos, como o trigo, cevada, milho, centeio, aveia (CANELLA-RAWLS, 2003, p.86).

Após essa delimitação de conceito, é possível restringir ainda mais a classificação de “farinha”, onde a mesma pode ser considerada mista ou simples, sendo a mista, aquela que é resultado da mistura de diferentes espécies de farinha.

Farinha fina e sedosa, retirada do interior do grão do arroz. Contem entre 6% e 7% de proteína, mas também não forma glúten. Para pessoas alérgicas a glúten, farinha de arroz é um substituto aceitável para trigo, aveia e centeio, por exemplo. É utilizada com êxito na elaboração de pudins, tortas, biscoitos e bolos como espessante, por causa de sua capacidade de absorver umidade sem desenvolver glúten (CANELLA-RAWLS, 2003, p.98).

A farinha de arroz, obtida a partir da moagem do grão de arroz, apresenta características bastante interessantes, pois além de não apresentar glúten, a auxilia no controle da diabetes e na redução da absorção de óleos vegetais dos alimentos, isso acontece devido ao seu baixo índice glicêmico.

A farinha de arroz pode ser utilizada junto a outros tipos de farinhas que seguem a mesma funcionalidade, como é o caso da farinha de tapioca ou a fécula de batata. Podemos verificar esses produtos em farinhas preparadas ou mistas, que são aquelas que são adicionadas a outras para apresentar um valor nutricional e funcional maior.

O aumento no consumo de frutas, vegetais e legumes, a escolha por produtos integrais e menos processados, bem como o consumo limitado de

batatas, arroz branco e açúcares concentrados são medidas que contribuem para reduzir o IG da dieta, além de proporcionarem um maior consumo de fibras, micronutrientes e antioxidantes. O controle na quantidade consumida de cereais matinais e produtos de padaria e a escolha por pães integrais também auxiliam na redução do IG da dieta. Os laticínios representam opções de alimentos com baixo IG, fornecem vários nutrientes essenciais e deveriam, portanto, ser encorajados como parte de uma alimentação saudável, com ênfase nas escolhas com baixo teor de gordura (MELLO et al. 2009).

O índice glicêmico corresponde à velocidade em que os carboidratos ingeridos são quebrados e transformados em açúcar, logo após essa quebra são transportados para a corrente sanguínea. A quantidade de insulina produzida pelo fígado corresponde à busca do equilíbrio dos níveis de açúcar no corpo.

A farinha de arroz apresenta uma grande capacidade de absorção de água e pode ser considerada uma grande fonte de fibras. A composição nutricional tem fundamental importância, pois sua estrutura de organização do amido merece relevância por apresentar uma fácil absorção, por isso sendo considerado um cereal nutritivo e ótima fonte de energia, sendo uma opção para os produtos de panificação (MORO et al., 2004).

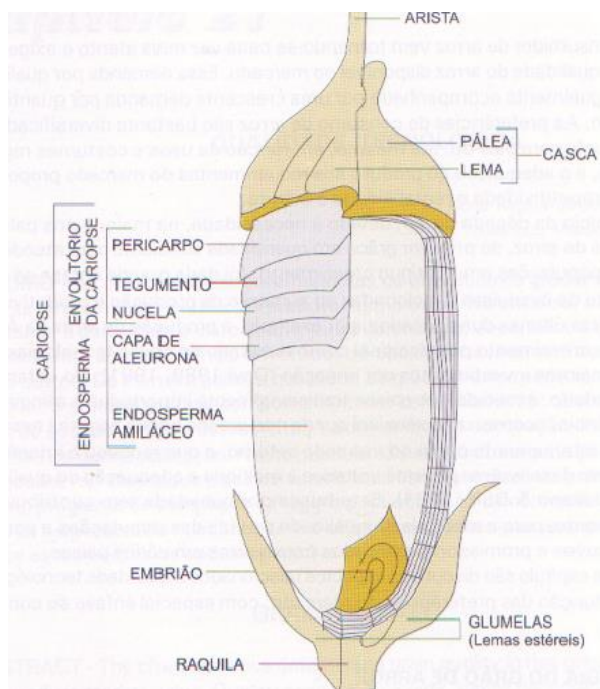
1.4.1 Composição do arroz

O arroz é formado por casca, farelo e grão. Comparado com outros tipos de cereais, o arroz, apresenta uma quantidade maior de carboidratos, responsáveis por liberar glicose e fornecer energia ao corpo.

Composto por vitaminas, minerais e fibras presentes na sua película e no germe, enquanto seu endosperma é composto basicamente por amido. A composição do grão está sujeita à modificações em suas variedades, por influência da maneira do manejo e do processamento, além de razões ambientais.

O grão do arroz em sua grande parte é composto pelo endosperma, sendo envolvido pelo farelo e casca, como podemos verificar na Figura 04.

Figura 04 – Anatomia do grão de arroz



Fonte: Conab, 2015.

A digestão do amido, presente na composição do arroz, começa na boca, esse processo é iniciado pela amilase salivar, secretado pelas glândulas salivares. Sua ação é encerrada no estômago, quando se torna inativo devido ao pH.

O arroz é uma excelente fonte de energia, devido à alta concentração de amido, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais, e possui baixo teor de lipídios. Nos países em desenvolvimento, onde o arroz é um dos principais alimentos da dieta, ele é responsável por fornecer, em média, 715kcal *per capita* por dia, 27% dos carboidratos, 20% das proteínas e 3% dos lipídios da alimentação (WALTER, 2008).

Além de ser produzido em todo mundo e sua fácil adaptação ao solo, o arroz apresenta qualidade nutricional, por ser uma importante fonte de energia e apresentar um baixo teor de lipídeos.

A qualidade do arroz depende do teor de amilose presente no grão. A amilose determina uma textura mais firme ao arroz após o seu cozimento, visto que é o preferido em diversos países, como o Brasil.

1.5 Glúten

O glúten, resultado da transformação da proteína contida na farinha de trigo, é um dos grandes motivos para a busca de alternativa quando falamos em farinha de trigo. Essa proteína é causadora da doença celíaca, que afeta uma quantidade muito grande da população.

A farinha de trigo é singular porque o trigo é o único cereal que possui proteínas formadoras de glúten. O glúten e proteína estão relacionados intimamente, mas não são sinônimos. As proteínas interagem umas com as outras quando misturadas com água, formando o glúten. O glúten nada mais é do que uma cadeia elástica e flexível que da estrutura à massa; isso ocorre por causa dos gases expansores que provocam o crescimento da massa. O conteúdo de proteína na farinha afeta diretamente a formação de glúten e consequentemente da força da massa (CANELLA-RAWLS, 2003, p.88).

O glúten é considerado uma proteína grande, pois ela é formada a partir de outras duas proteínas, a gliadina e glutenina. A primeira apresenta uma cadeia simples, sendo responsável pela resistência e viscosidade da massa, enquanto a glutenina contém cadeias ramificadas e elásticas, representando a parte da extensibilidade da massa. As duas proteínas são responsáveis pelo resultado e qualidade final dos produtos de panificação.

1.6 Doença celíaca

A doença celíaca, transtorno que acontece no intestino delgado, ocorre em adultos ou crianças, através de uma reação da gliadina e proteínas presentes no trigo. Para os acometidos por esta doença, a ingestão do glúten provoca o atrofiamento do intestino delgado, local que ocorre a absorção dos nutrientes presentes nos alimentos, causando a má absorção intestinal.

É uma doença autoimune, que afeta o intestino delgado interferindo diretamente na absorção de nutrientes essenciais ao organismo como carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas, sais minerais e água. Caracteriza-se pela intolerância permanente ao glúten em pessoas geneticamente predispostas(...) A doença celíaca pode se manifestar em crianças, adultos e idosos. Estudos internacionais apontam que 1% da população mundial é celíaca. Na última década aumentou no Brasil a consciência sobre a doença celíaca. Afeta em torno de 2 milhões de pessoas no Brasil, mas a maioria dessas pessoas ainda estão sem diagnóstico (FENACELBRA, 2013).

Por ser uma doença crônica e que não apresenta tratamento que possibilite o consumo do glúten, essa proteína deve ser retirada completamente da dieta da

pessoa que possua esse tipo de intolerância. Uma das formas encontradas, por intolerantes, é a substituição de farinhas com glúten, por farinhas que não possuem essa proteína, como, por exemplo, a farinha de arroz.

1.7 Elaboração de produtos alimentícios

O desenvolvimento de produtos alimentícios vem se tornando cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que sejam saudáveis e atrativos. Consequentemente, a alimentação de indivíduos com estilo de vida saudável tende a ser, um ato prazeroso e que ao mesmo tempo, visa à saúde e ao bem estar (KOMATSU; BURITI e SAAD, 2008).

Nos últimos anos tem aumentado o interesse pelos produtos de panificação isentos de glúten, desta forma, também tem se expandido o desenvolvimento de alimentos com farinhas de cereais com isenção de glúten envolvendo a incorporação de amidos, hidrocolóides e proteínas, de forma a produzir as propriedades viscoelásticas do glúten (KOKSEL, 2009). A partir destas pesquisas, muitos produtos panificáveis sem glúten começaram a ser produzidos com uma estrutura e qualidades aceitáveis, quando comparados há alguns anos atrás (SIMON, 2014).

1.8 Brownie

O bolo é um tipo de alimento que geralmente sua massa é à base de farinha de trigo, doce e sua cocção realizada no forno. Na sua proporção de parte líquida pode ser utilizado água, leite ou suco de frutas, enquanto que na sua proporção de gordura pode ser utilizada manteiga, margarina ou até mesmo óleo. Além da adição de aromatizante ou agente químico de crescimento (MAIA, 2007).

O *brownie* é considerado um produto de panificação e/ou confeitaria. Consiste em um bolo formulado a partir da mistura de ingredientes como, ovos, açúcar cristal, farinha de trigo, manteiga, cacau em pó 100% e para o desenvolvimento dessa pesquisa, a farinha de trigo foi substituída por farinha de arroz. Após a mistura de

todos os ingredientes a massa foi levada ao forno para que pudesse completar o seu processo de produção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar *brownie* a partir da farinha de arroz com diferentes concentrações do produto e avaliar a sua aceitabilidade através da análise sensorial.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever as características da farinha de arroz que justifiquem seu uso na formulação do *brownie*;
- Elaborar três formulações do produto com concentrações diferentes de farinha de arroz e açúcar;
- Verificar qual formulação do produto apresenta maior aceitabilidade, através da análise sensorial;
- Avaliar a intenção de compra do produto.

3 METODOLOGIA

O trabalho possui como base para a sua construção uma breve história do arroz e seu uso como alimento para a população. Sua importância econômica e social na sociedade. Com isso o uso da farinha de arroz de forma variada, um produto que já existe como forma de alimentação por parte da população.

O processo consiste na formulação de *brownies* com diferentes concentrações de açúcar, com o objetivo de chegar o mais próximo possível do padrão de outros produtos desenvolvidos a base de farinha de trigo, posteriormente o produto selecionado e apresentado na análise sensorial. Como o produto foi elaborado para saber a sua aceitabilidade no mercado, a coleta de dados de forma experimental, foi o método utilizado, pois é preciso determinar com precisão as formulações e sua aceitação.

A partir da análise sensorial realizada, através do método descritivo, que é usado para descrever qualitativa e quantitativamente as amostras avaliadas e tem como objetivo a caracterização sensorial do produto alimentício em questão. Dentro da análise qualitativa serão analisados a aparência, o aroma, o sabor e a textura oral.

3.1 Local e aquisição dos materiais

As amostras do *brownie* foram transportadas embaladas para o Laboratório de Panificação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus Zona Sul. O material de cada formulação foi pesado e separado. Os materiais foram obtidos em estabelecimentos comerciais da cidade de Teresina – PI.

Utilizar a farinha de arroz é uma opção para a substituição da farinha do grão de trigo, que é o tipo mais comum utilizado na formulação do produto que foi elaborado. A escolha por esse material de estudo tem como intuito buscar uma alternativa para a farinha de trigo.

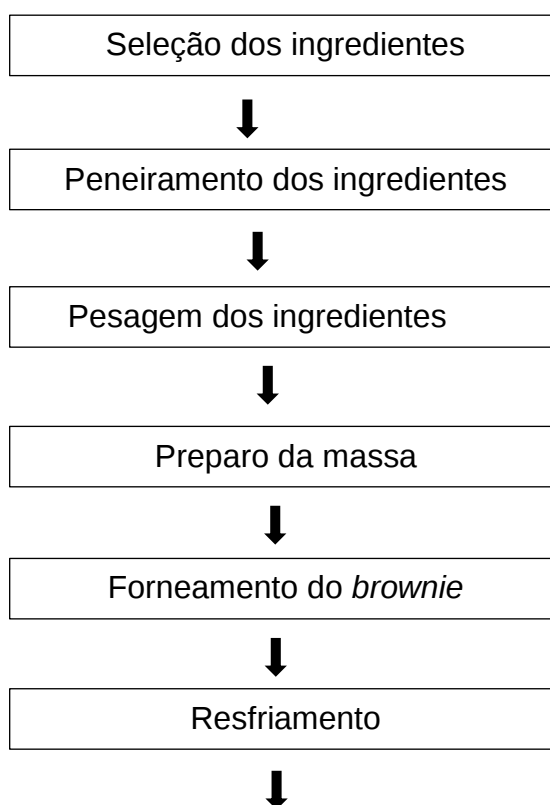
3.2 Elaboração do *brownie* com farinha de arroz

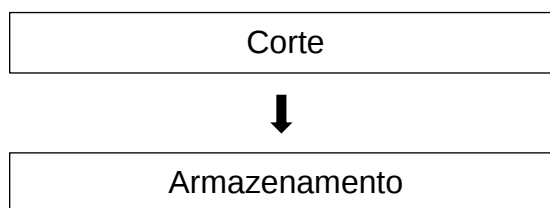
Para a preparação do *brownie* os materiais secos foram peneirados e pesados. Primeiramente ocorreu a mistura dos ovos com o açúcar. Um *fouet* foi utilizado para fazer a incorporação desses dois ingredientes até a mistura apresentar uma cor branca, por cerca de 8 minutos. Posteriormente foi acrescentada à mistura a farinha de arroz, o cacau em pó 100% e a manteiga em temperatura ambiente. Incorporado até obter uma mistura homogênea.

A massa foi colocada na forma revestida em papel manteiga e levada ao forno para o processo de cozimento. O tempo de cocção foi de 10 minutos em forno a 180°C. Após o resfriamento do *brownie* em temperatura ambiente, foram cortados e distribuídos para a amostra da análise sensorial.

O processo de preparo do *brownie* apresentou o mesmo procedimento nas três diferentes variações elaboradas que consistiu na: seleção dos ingredientes, pesagem, mistura, cozimento, resfriamento e embalagem.

Fluxograma 1 – Processamento do *brownie*





Autor: fonte própria

As etapas de produção consistiram em mixar os ovos ao açúcar até a obtenção da coloração branca, depois de incorporado foram adicionados os produtos secos, no caso, a farinha de arroz e o cacau em pó 100% até a absorção dos ingredientes secos. Posteriormente foi adicionada a manteiga em temperatura ambiente e incorporado à massa.

Quadro 01 - Proporção do *brownie* com base de farinha de trigo

MATERIAL	QUANTIDADE	
Farinha de trigo	300g	100%
Açúcar	600g	200%
Ovo	6 uni	6 uni
Cacau em pó 100%	120g	40%
Manteiga	200g	66,67%

Fonte: autoria própria

Quadro 02 - Proporção do *brownie* com de base de arroz

AMOSTRA	Tipo 1 - 333		Tipo 2 - 444		Tipo 3 - 555	
Farinha de Arroz	120 g	100%	180g	100%	240g	100%
Açúcar	600g	500%	540g	300%	480g	200%
Ovo	6 uni	6 uni	6 uni	6 uni	6 uni	6 uni

Cacau em pó 100%	60g	50%	60g	33,3%	70g	29,17%
Manteiga	120g	100%	120g	66,67%	120g	50%

Fonte: autoria própria

3.3 Análise sensorial

Para avaliar a aceitabilidade do *brownie* utilizando farinha de arroz foi realizada a análise sensorial no Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Zona Sul no dia 26 de abril de 2016, com a participação de 62 provadores não treinados compostos por funcionários, professores e discentes, na faixa etária de 15 a 50 anos, de ambos os sexos.

Cada avaliador recebeu três amostras em copos descartáveis brancos com identificação de três números, a ficha de avaliação e um copo com água, para a limpeza das papilas gustativas.

A aceitabilidade foi feita por meio de análise sensorial realizada com pessoas que possuem capacidade para julgar o produto, sem nenhum tipo de deficiência em alguns dos cinco (05) sentidos do homem (olfato, visão, paladar, tato e audição). Os julgadores não podiam ser fumantes, o meio em que a análise foi realizada não sofreu interferência do ambiente, para não influenciar na avaliação. O teste foi aplicado em uma escala estruturada, variando de acordo como número de atributos utilizados e o tipo de avaliação.

3.3.1 Recrutamento dos provadores

Cada provador recebeu a ficha de avaliação (Anexo A), em que foram requisitados os dados pessoais e o questionamento referente à pesquisa. Perguntas direcionadas ao avaliador, como, faixa etária, escolaridade e se já consumiu farinha de arroz.

3.3.2 Avaliação sensorial

A análise sensorial é fundamental para saber opiniões sobre do produto e sua aceitabilidade pelos avaliadores e possíveis futuros compradores. Durante o teste de aceitação sensorial, as três formulações foram numeradas com três dígitos aleatórios e dispostas em bandejas, sendo avaliados a aceitabilidade global e os atributos como: cor, aroma, sabor e textura, aplicando-se a escala hedônica estruturada com pontos que variam de 09 (gostei muitíssimo) a 01 (desgostei muitíssimo). Os provadores realizaram as avaliações em cabines apropriadas, isolados, com luz branca e temperatura ambiente controlada. Quanto à intenção de compra dos produtos foi utilizada a escala de cinco pontos que varia de 01 (certamente compraria) a 05 (certamente não compraria) (DUTCKOSKY, 2011).

4 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos resultados foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta, registro INPI 0004051-2 para cálculo da análise de variância (ANOVA) e aplicação do teste de Tukey. Para a obtenção de equações, correlações e regressões. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização e avaliação sensorial do *Brownie*

Para a realização da análise sensorial são necessárias diferentes amostras do produto, para que, durante o teste, o avaliador analise e escolha a melhor amostra considerada mais aceita diante a sua concepção. Na análise sensorial das formulações de *brownie* com farinha de arroz (*Oryza sativa*) empregou-se testes afetivos, que, de acordo com Dutcosky (2011), é possível determinar as impressões sensoriais de um público determinado sobre um produto, permitindo avaliar a preferência e aceitabilidade.

A etapa de recrutamento de avaliadores contou com a participação de 62 pessoas 72,6% mulheres e 27,4% homens, na faixa etária de 18 a 50 anos, sendo 66% dos participantes na faixa etária entre 18-25 anos. O nível de escolaridade variou entre ensino médio e pós-graduação. O consumo da farinha de arroz foi relatado por 32,3% dos provadores, os quais afirmaram ter consumido algum produto elaborado com a farinha, tais como massa de arroz, mingau de arroz, bolo frito, bolo e pão.

O farelo de arroz é utilizado ultimamente, no Brasil, para alimentação humana adicionado à multimistura. Em países desenvolvidos, porém, esse subproduto do arroz é utilizado nas mais variadas preparações. (...) o Brasil é um dos maiores produtores de arroz do mundo e poderia aproveitar totalmente esta matéria-prima que, em países desenvolvidos, é muito utilizada como forma de complemento da alimentação humana, pois contém substâncias importantes para a saúde e, assim alimentos produzidos a partir desse subproduto ou com esse subproduto podem ser benéficos à nutrição humana (MORO, 2004).

Nesta pesquisa, o teste afetivo quantitativo foi aplicado por meio da avaliação hedônica empregando escala de 09 pontos (01 - desgostei muitíssimo e 09 - gostei muitíssimo). Na Tabela 02, estão dispostas as médias obtidas referentes ao teste de aceitação sensorial realizada com as formulações do *brownie*, empregando três diferentes concentrações de farinha de arroz (333 = 50%, 444= 75% e 555 = 100%).

Tabela 2 - Médias do teste de aceitação sensorial de *brownie*, elaborado com farinha de arroz, Teresina – PI, 2016.

Formulações	Atributos sensoriais
-------------	----------------------

	Aceitação Global	Cor	Aroma	Sabor	Textura
(333)	7,04 ab (± 1,89)	7,44 a (± 1,58)	7,14 a (± 1,76)	7,26 a (± 1,85)	7,18 ab (± 1,87)
(444)	7,36 a (± 1,86)	7,59 a (± 1,43)	7,29 a (± 1,57)	7,62 a (± 1,36)	7,65 a (± 1,41)
(555)	6,42 b (± 1,89)	6,91 a (± 1,68)	6,90 a (± 1,68)	6,42 b (± 2,18)	6,49 b (± 2,10)

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). 333: formulação com adição de 50 % de cacau em pó. 444: formulação com adição de 33,3 % de cacau em pó. 555: formulação com adição de 29,17 % de cacau em pó.

Todas as amostras apresentaram diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para aceitação global e textura. A amostra 555 quando relacionada com as demais amostras apresentou diferença estatística no quesito sabor, nos itens cor e aromas nenhuma das amostras se diferiram estatisticamente. Os valores obtidos para ambas as amostras apresentaram-se dentro da área de aceitabilidade, com médias entre 6,42 e 7,65 referente aos conceitos de “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” respectivamente.

Os resultados da avaliação sensorial do *brownie* com farinha de arroz apontam uma alternativa promissora de novas formulações de produtos alternativos na alimentação dietética.

Araújo (2014) testou sensorialmente formulações de biscoito de polvilho enriquecido com farinha de batata doce biofortificada em quatro concentrações distintas representada por quatro amostras de concentrações de 0%, 10%, 20% e 30% de farinha de batata doce biofortificada, sendo a amostra F3 (20%) apresentando maior aceitabilidade por parte dos avaliadores. Devido essa concentração a coloração do biscoito foi afetada, isso aconteceu devido à concentração de Brix encontrada da batata. A concentração é característica dos fatores de plantio e estação em que a batata doce é colhida. Assim podemos afirmar que os fatores climáticos influenciam nas características gerais dos produtos.

Em pesquisa realizada por Andrade et al. (2011) foi utilizada a farinha de feijão branco (*Phaseolus vulgaris*) na elaboração de pão. Foram produzidas amostras de 25% de farinha de feijão branco em relação ao creme de arroz utilizado na formulação inicial. A formulação 01 representada pelo pão de batata e a

formulação 02 representada pelo pão de mandioca. A escolha é devido a sua rica composição, pois os celíacos possuem deficiência na absorção, de carboidratos, proteínas, vitaminas, sais minerais, que são fundamentais para a alimentação, por ser o pão um produto bastante consumido que tem como uso principal em suas produções a farinha de trigo.

Para a formulação do seu produto foram preparadas duas formulações, a primeira formulação à base de batata e a outra à base de mandioca. Obtendo resultados satisfatórios nas duas amostras. Mesmo o produto não apresentando a mesma característica aparente do pão produzido com farinha de trigo, pois cada produto apresenta características peculiares, não possuindo os mesmos resultados obtidos pelo glúten (ANDRADE et al., 2011).

Os resultados para a análise de preferência e intenção de compra para as amostras 333, 444 e 555 estão apresentadas na Tabela 03. Quanto à intenção de compra, as formulações 333 e 444 atingiram boas médias de aceitação, com as maiores porcentagens de avaliação dos provadores entre os pontos correspondentes na escala hedônica a “certamente compraria” (333: 44% e 444: 41%) e “provavelmente compraria” (333: 30% e 444: 34%).

Tabela 03 - Resultados do teste de preferência e intenção de compra de *brownie*, elaborado com farinha de arroz, Teresina – PI, 2016.

Intenção de Compra	333	444	555
Certamente compraria	44 %	41 %	23%
Provavelmente compraria	30 %	34 %	27%
Tenho dúvidas se compraria	18 %	19 %	30%
Provavelmente não compraria	8 %	3 %	12%
Certamente não compraria	0 %	3 %	8%
	44%	40%	16%

Fonte: autoria própria

Para a avaliação da preferência, ou seja, qual das três amostras mais agradou aos provadores participantes, os resultados apontam uma pequena

diferença entre as amostras 333 e 444, com maior preferência para a amostra 333 (44% dos avaliadores), aquela com menor teor de farinha de arroz, e onde ambas as amostras diferiram estatisticamente quanto à aceitação global, porém não diferiram estatisticamente no quesito cor aroma e sabor, e ainda apresentaram baixo índice de rejeição, indicado pelo ponto “certamente não compraria” (0% e 3%, respectivamente).

No Quadro 02 o aumento da proporção da farinha de arroz é inversamente proporcional à quantidade de açúcar em todas as amostras. Nas três formulações a quantidade de açúcar e farinha de arroz atingem 720g cada uma, essa formulação foi devido à capacidade de absorção do produto e busca do equilíbrio na quantidade de açúcar, pois quando os carboidratos são quebrados (base do arroz) são transformados em açúcar.

6 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, podemos concluir que:

- Quanto maior a concentração de farinha de arroz, menor o índice de aceitabilidade;
- As formulações 333 (50 % farinha de arroz) apresentou o maior índice de aceitabilidade;
- 44% dos avaliadores afirmam que certamente comprariam o produto de formulação 333;
- Farinha de arroz é uma alternativa para a substituição da farinha de trigo na produção de produtos de panificação, mesmo apresentando características diferentes foi bastante aceita pelos degustadores.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Aline Adriane de; COELHO, Sabrina Viana; MALTA, Hélia Lucila; JORGE, Milyane Nicolini. Avaliação sensorial de panificação enriquecidos com farinha de feijão branco para pacientes celíacos. **NUTRIR GERAIS**, Ipatinga, v. 5, n. 8, p. 727-739, fev./jul. 2011.
- ARAÚJO, Juliana Félix Gomes. **Aplicação da farinha de batata doce biofortificada (*beauregard*) na formulação de biscoito**. Monografia - IFPI, 2014.
- ARAÚJO, Wilma M.C. et al. **Alquimia dos alimentos**. 2. Ed. Brasília: Editora Senac-DF, 2011.
- CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: Arte e ciência**. 3. Ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura do arroz**. Organizador Aroldo Antônio de Oliveira Neto, Brasília: Conab, 2015.
- EMBRAPA. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil: consumo, mercado e comercialização do arroz no Brasil**, 2006. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap18.htm>>. Acesso em: 09 de nov 2015.
- EMBRAPA. **Estatística de produção**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe7457q102wx5eo07qw4xezy8czjj.html>>. Acesso em: 28 mai 2016.
- FENACELBRA. **Conheça a doença celíaca**. Disponível em: <http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/>. Acesso em: 04 mai 2015.
- HENRIQUES, Antônio. **Monografia no curso de direito: como elaborar o trabalho de conclusão de curso (TCC)**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JENKINS, D.J.A. et al. **Physiological effects of resistant starches on fecal bulk, short chain fatty acids, blood lipids and glycemic index**. J. Am. Coll. Nutr., v.17, n.6, p.609-616, 1998.
- KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2008.
- KOSKEL, H.F. **Effects of xanthan and guar gums on quality and staling of gluten free cakes baked in microwave-infrared combination oven**. Dissertação de mestrado em Engenharia Alimentar. Escola Superior de Ciências Naturais e Aplicada, Middle East Technical University, 2009.

MAIA, Silvana. **Aplicação da Farinha de Maracujá no Processamento do Bolo de Milho e Aveia Para Fins Especiais**. Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceara- Fortaleza 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MELLO, Vanessa D. de; AZEVEDO, Mirela J. De; STEEMBURGO, Thais; SILVA, Flávia Moraes. Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2. **School of Public Health and Clinical Nutrition**, University of Kuopio. 2009

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio: projeções de longo prazo**. 6. Ed. DF, 2015.

MORO, Janaina. **Composição Centesimal e Composição Antioxidante do Farelo de Arroz e Seus Benefícios a Saúde**. Trabalho final de graduação acadêmico do curso de nutrição UNIFRA, Santa Maria 2004.

SILVA, Mariana Borges de Lima da; DEMATEI, Lara Rielli; BERALDO, Joelma Correia. **Estudo da adição de farinha de arroz e farinha de aveia na aceitabilidade de pão de forma**. UNISEP, 2010.

UCL. **Debating the origins of rice**, 2012. Disponível em: <<https://www.ucl.ac.uk/rice/historyofrice/debate>>. Acesso em: 28 mai 2016.

_____. **What are the different types of Rice farming?**, 2013. Disponível em: <<https://www.ucl.ac.uk/rice/historyofrice>>. Acesso em: 28 mai 2016.

WALTER, Melissa; MARCHIZAN, Erico; AVILA, Luís Antônio. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural vol 38, no 4**, Santa Maria, julho 2008.

ANEXO A

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI

CURSO DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: ELABORAÇÃO DE *BROWNIE* A PARTIR DA FARINHA DE ARROZ

Pesquisadores participantes: Nina Fernandes Lima; Marília Alves Marques de Sousa.

Telefones para contato: (086) 981901211

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a aceitação sensorial de uma Formulação de *brownie* a partir da farinha de arroz (*Oryza sativa*). No teste sensorial você irá avaliar amostras de cristais quanto à aceitação geral e atributos (cor, aroma, sabor, textura).

Será considerado motivo de exclusão na participação da análise sensorial os participantes que apresentarem alergia ou problema de ingestão de qualquer ingrediente utilizado nas formulações (farinha de arroz, açúcar, ovo e cacau em pó). Os participantes devem apresentar idade mínima de 18 anos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você

concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. Não haverá despesas para o sujeito da pesquisa. Os resultados obtidos serão tornados públicos, mas sem a identificação do sujeito da pesquisa. Os participantes da pesquisa terão liberdade de desistir em participar da pesquisa em qualquer momento.

Qualquer pergunta ou dúvida sobre procedimentos, riscos, benefícios e outros será esclarecida. Será entregue uma cópia do TCLE a cada provador. O participante não arcará com nenhum ônus por participar da pesquisa.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, portador do RG-_____, CPF-_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Elaboração de *brownie* a partir da farinha de arroz (*Oryza sativa*)”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Elaboração de *brownie* a partir da farinha de arroz (*Oryza sativa*)”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Local e data: _____

Nome e Assinatura do participante:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, ____ de _____ de ____.

Assinatura do pesquisador responsável

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI
CURSO DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA
Título do projeto: ELABORAÇÃO DE BROWNIE A PARTIR DE
FARINHA DE ARROZ

Pesquisadores participantes: Nina Fernandes/Marília Marques

RECRUTAMENTO DOS AVALIADORES

Nome do avaliador: _____
 Data: 26/04/16 Faixa etária: () 18-25 / () 26-35 / () 36-45 / () 46-50
 Escolaridade: _____ Telefone: _____ e-mail: _____

Você já consumiu farinha de arroz?

() Sim () Não

Você já consumiu algum produto de farinha de arroz?

() Sim () Não Caso a resposta seja sim, qual (is)? _____

Você está recebendo **03 (duas) amostras** de *brownie*, **OBSERVE** e indique o quanto você **GOSTOU** ou **DESGOSTOU** de cada atributo das amostras, de acordo com a escala hedônica abaixo; em seguida assinale a intenção de compra e a preferência de produto que mais gostou:

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
---------------------------	----------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	------------------------

CÓDIGO DA AMOSTRA	ACEITAÇÃO GERAL	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA
333	()	()	()	()	()
444	()	()	()	()	()
555	()	()	()	()	()

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

CÓDIGO AMOSTRAS: **333** **444** **555**

Certamente compraria	()	()	()
Provavelmente compraria	()	()	()
Tenho dúvidas se compraria	()	()	()
Provavelmente não compraria	()	()	()

Certamente não
compraria

()

()

()

PREFERÊNCIA

Você está recebendo 03 (três) amostras de *brownie*. Por favor, marque com um círculo a amostra que você mais gostou.

333

444

555

Comentários: _____

(ANEXO) B**Figura 05** – Distribuição das amostras

Fonte: autoria própria.

Figura 06 – Formulação 100%, 75% e 50%.

Fonte: autoria própria.