

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAMELA HENENGE CZARNESKI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS DE PIMENTAS ISENTOS DE
GLÚTEN E LACTOSE

JANDAIA DO SUL

2019

PAMELA HENENGE CZARNESKI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS DE PIMENTAS ISENTOS DE
GLÚTEN E LACTOSE

Artigo apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos, curso de Engenharia de Alimentos, Campus Avançado Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luana Carolina Bosmuler Züge

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Leomara Floriano Ribeiro

JANDAIA DO SUL


2019


TERMO DE APROVAÇÃO


PAMELA HENENGE CZARNESKI

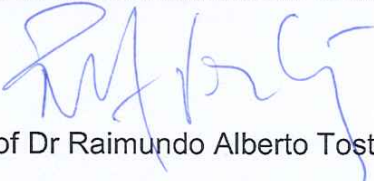
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS DE PIMENTAS ISENTOS DE GLÚTEN E LACTOSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: 
Profa Dra Luana Carolina Bosmuler Züge
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Coorientador: 
Profa Dra Leomara Floriano Ribeiro
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR


Prof Dr José Eduardo Padilha de Sousa
Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, UFPR


Prof Dr Raimundo Alberto Tostes
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Jandaia do Sul, 28 de Junho de 2019.

Produção e Caracterização de Biscoitos de Pimentas ISENTOS de Glúten e Lactose.

Pamela Henenge Czarneski

RESUMO

Biscoitos são alimentos rápidos e práticos de consumir, agradam diversas faixas etárias e possuem custos acessíveis. Com isso, a proposta deste trabalho foi desenvolver três formulações de biscoitos de pimentas sem glúten e lactose, e caracterizá-los por análises químicas, físicas, microbiológicas e sensoriais. Foram elaboradas formulações com e sem pimenta utilizando farinhas de amêndoas, grão de bico e linhaça dourada. As formulações foram submetidas às análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, pH, contagem total de bactérias mesófilas, contagem de bolores e leveduras e adsorção de umidade. A análise sensorial foi realizada apenas para as amostras com pimenta. Ao final foi realizada análise da viabilidade econômica da produção dos biscoitos. A umidade das amostras apresentou variação entre os biscoitos elaborados com as diferentes farinhas. As formulações apresentaram elevados teores de lipídeos (12,75 a 33,19 %) e fibras + amido (36,01 a 54,71 %). As formulações com pimenta se mostraram mais favoráveis ao crescimento de microrganismos mesófilos por apresentar maiores teores de carboidratos que as sem pimenta. Verificou-se por meio das análises sensoriais que o biscoito a base de farinha de amêndoas apresentou maior índice de aceitabilidade (94 % das notas atribuídas acima de 6 "gostei ligeiramente"), seguida de farinha de grão de bico (67 %) e de farinha de linhaça dourada (30 %). A análise de viabilidade econômica mostrou valores acessíveis para a produção das três formulações com pimenta, bem como valores comerciais de acordo com o encontrado nos mercados.

Palavras-chave: Farinha de grão de bico. Farinha de linhaça dourada. Farinha de amêndoas. Análise microbiológica. Análise Sensorial.

ABSTRACT

Biscuits are fast and convenient foods to consume, appeal various age groups and have affordable costs. Therefore, the purpose of this work was to develop three formulations of gluten-free and lactose-free pepper biscuits and to characterize them by chemical, physical, microbiological and sensorial analyzes. Formulations were prepared with and without pepper using almond flour, chickpea flour or golden linseed. The formulations were submitted to moisture, ashes, proteins, lipids, carbohydrates, pH, total counts of mesophilic bacteria, mold and yeast counts, and moisture adsorption. The sensorial analysis was performed only for samples with pepper. In the end, the economic viability of the biscuits production was analyzed. The moisture of the samples presented variation between the biscuits prepared with the different flours. The formulations presented high levels of lipids (12.75 to 33.19 %) and fibers + starch (36.01 to 54.71 %). The formulations with pepper were

more favorable to the growth of mesophilic microorganisms because they presented higher carbohydrate contents than those without pepper. It was verified through the sensorial analysis that the almond flour-based biscuit had a higher acceptance rate (94 % of scores attributed above 6 "I slightly liked it"), followed by chickpea flour (67 %) and golden linseed flour (30 %). The economic feasibility analysis showed accessible values for the production of the three formulations with pepper, as well as commercial values according to ones the found in the marketplaces.

Keywords: Chickpea flour. Golden linseed flour. Almond flour. Microbiological analyzes. Sensorial analyzes.

1 INTRODUÇÃO

Os biscoitos apresentam grande aceitabilidade, praticidade e rapidez em seu consumo. Seus consumidores são de todas as idades, porém majoritariamente crianças (FEDDERN et al., 2011). A variação dos tipos de farinhas utilizadas na produção de biscoitos tem se mostrado crescente, por se tratar de um produto com aceitabilidade e abranger consumidores variados. Eles podem ser fabricados em larga escala pois apresentam longa vida de prateleira, o que favorece sua distribuição (PEREZ; GERMANI, 2007).

O Brasil como um grande produtor de biscoitos, apresenta um potencial considerável no desenvolvimento desses produtos, com o foco no público que possui alergia, favorecendo o aumento na variedade de alimentos e conseqüentemente, a facilidade em encontrá-los (GIOVANELLA et al., 2013). A grande procura por alimentos isentos de glúten e lactose é decorrente de pessoas com intolerâncias e alergias a esses compostos não contarem com uma variedade considerável de produtos que atendam à sua condição. Os poucos produtos existentes possuem custos elevados e são geralmente doces, além de nem sempre possuírem sabor e/ou textura agradáveis (GIOVANELLA et al., 2013; FALLAVENA, 2015; AFONSO et al., 2016; DA SILVA et al., 2016; SALGADO, 2016; DA CUNHA et al., 2008).

Dados encontrados na literatura e avaliação dos produtos já existentes no mercado, mostram a nítida existência de uma grande variedade de produtos doces (VICENTINI, 2015; PEREIRA et al., 2016; LOPES et al., 2012) e a escassez significativa de produtos salgados isentos de glúten e lactose. Portanto, a elaboração de biscoitos salgados a partir de farinhas isentas de glúten se mostra

favorável. Entre as farinhas isentas de glúten, destacam-se as de amêndoas, grão de bico e linhaça dourada, pois apresentam características favoráveis para o desenvolvimento de produtos de panificação, que atendam a esses consumidores.

A farinha de amêndoas (*Prunus amygdalus Batsch*), de grão de bico (*Cicer arietinum*) e linhaça dourada (*Linum usitatissimum L.*) não possuem glúten, apresentam altos teores de lipídios (19,9; 7,47 e 43,69 % respectivamente) e proteínas (42,7; 22,27 e 25,75 % respectivamente), tornando-se possíveis substitutas da farinha de trigo na formulação de produtos na área de panificação e massas (COSTA et al., 2016; GUINÉ, 2014; FERREIRA et al., 2006; OLIVEIRA, 2014).

Com base no exposto, este estudo teve como objetivo desenvolver diferentes formulações de biscoitos de pimenta isentos de glúten e lactose bem como caracterizá-los por meio de análises físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

Os ingredientes utilizados para a elaboração dos biscoitos foram comprados em casas de produtos naturais. Os reagentes utilizados nas análises foram de grau analítico.

2.2 ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS

As formulações dos biscoitos foram realizadas pela mistura dos ingredientes secos, seguido dos ingredientes líquidos e homogeneização em batedeira elétrica (Kenwood) por 5 minutos. A massa foi cortada em formato quadrado de 3 x 3 cm, e assada em forno elétrico (Prática Technipan) por cerca de 20 minutos à 150 °C, conforme metodologia adaptada de Perez; Germani (2007). O tempero foi elaborado no formato de *blend* das pimentas, alho e cebola em pó, conforme mostrado na TABELA 1.

TABELA 1 – PROPORÇÃO DE INGREDIENTES PARA ELABORAÇÃO DO TEMPERO

Alho em pó (%)	15
Cebola em pó (%)	25
Pimenta calabresa (%)	25
Pimenta branca (%)	15
Pimenta caiena (%)	20

Fonte: A autora (2019).

As formulações para os biscoitos com e sem pimenta com as diferentes farinhas, são apresentadas na TABELA 2. As formulações elaboradas foram a base de: farinha de amêndoas com (AC) e sem pimenta (AS), farinha de grão de bico com (GBC) e sem pimenta (GBS), e farinha de linhaça dourada com (LDC) e sem pimenta (LDS).

TABELA 2 – PROPORÇÃO DOS INGREDIENTES PARA AS FORMULAÇÕES DOS BISCOITOS COM E SEM PIMENTA

Ingrediente	AC	AS	GBC	GBS	LDC	LDS
Farinha de amêndoas (%)	67,14	68,00	-	-	-	-
Farinha de grão de bico (%)	-	-	55,00	55,80	-	-
Farinha de linhaça dourada (%)	-	-	-	-	47,24	48,50
Água (%)	18,58	19,43	29,00	29,80	31,50	32,76
Tempero (%)	4,28	-	4,00	-	6,30	-
Fermento (%)	2,86	3,72	2,00	2,80	3,15	4,41
Óleo de coco (%)	4,28	5,13	8,00	8,80	9,45	10,71
Sal rosa (%)	2,86	3,72	2,00	2,80	2,36	3,62

Fonte: A autora (2019).

As formulações foram preparadas com e sem pimenta a fim de comparar a influência da presença das pimentas, alho e cebola em pó nos resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas. Em todos os casos a proporção dos demais ingredientes se manteve constante.

2.3 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Para caracterização das formulações de biscoitos foram realizadas as análises físicas de determinação de umidade por gravimetria em estufa a 105 °C até massa constante, conteúdo mineral em mufla a 550 °C (IAL, 2008) e densidade por

densimetria. Enquanto as análises químicas permitiram determinar o teor de proteínas pelo método micro Kjeldahl (IAL, 2008), o teor de lipídeos por extração intermitente pelo método *Goldfish* (CECCHI, 2003), açúcares totais por reação com DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico) (MALDONADE et al., 2013) e pH por potenciometria (IAL, 2008). O teor de fibras + amido foi determinado por diferença.

2.3.1 Adsorção de Umidade

Para avaliar a adsorção de umidade dos produtos em diferentes condições de armazenamento, os biscoitos foram embalados em dois tipos diferentes de embalagens: polietileno de baixa densidade (PEBD) com espessura de 0,015 mm e polipropileno (PP) com espessura de 0,08 mm. A embalagem de PEBD foi fechada com arame revestido por plástico, e a de PP foi selada mecanicamente por seladora (GSVAC). Os biscoitos embalados foram mantidos em temperaturas controladas de 5 °C e 30 °C armazenados em recipientes herméticos contendo soluções saturadas de NaCl (UR 75 % a 30 °C; 76 % a 5 °C) e NaBr (UR 56,5 % a 30 °C; 60 % a 5 °C), e suas massas foram medidas periodicamente até valores constantes.

2.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os biscoitos produzidos com as farinhas de amêndoas, grão de bico e linhaça dourada, com e sem pimenta foram submetidos a análises microbiológicas de contagem total de bactérias mesófilas e contagem de bolores e leveduras. As análises microbiológicas foram realizadas um dia após a produção e após uma, duas e três semanas.

A contagem total de bactérias mesófilas foi realizada utilizando o meio *Plate Count Agar* (PCA). Para as análises de contagem de bolores e leveduras foi utilizado o meio Batata Dextrose Ágar (BDA). Todas as placas foram incubadas a 30 °C por 3 dias.

2.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada com base nos testes de aceitação das formulações com pimenta e intenção de compra, bem como avaliação do perfil do

consumidor (APÊNDICE 1). As formulações foram apresentadas em pratos descartáveis, devidamente codificados, em bandeja branca contendo também um copo de água para 100 participantes não treinados e selecionados aleatoriamente (DUTCOSKY, 2013). A luz azul foi utilizada nas cabines, a fim de mascarar a coloração das amostras para que o parâmetro cor não fosse um interferente na análise.

Uma ficha de avaliação (APÊNDICE 2) foi entregue aos participantes em relação à aceitação dos biscoitos, sendo o sabor o parâmetro analisado. A avaliação foi feita no formato de escala hedônica de nove pontos, variando de (9) “gostei extremamente” a (1) “desgostei extremamente”, conforme ABNT (NBR 11136: 2016).

Na mesma ficha do teste de aceitação (APÊNDICE 2), foi realizado o teste de intenção de compra para a amostra com maior aceitação. Para isso foi apresentada aos participantes uma escala de cinco pontos, variando de (5) “certamente não compraria” a (1) “certamente compraria”, a fim de analisar o comportamento dos participantes em uma suposta situação de compra do produto (ABNT NBR 11136: 2016).

2.6 VIABILIDADE ECONÔMICA

Foi realizado o cálculo da viabilidade econômica em relação ao custo de produção de cada formulação, levando em consideração o valor dos ingredientes que compõem as formulações e, o valor das duas embalagens utilizadas na análise de adsorção de umidade.

2.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados das características físicas, químicas e sensoriais dos biscoitos foram avaliados por análise de variância (ANOVA), e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de *Tukey* com nível de significância de 5 %, utilizando o programa Statistica versão 10.0 (STATSOFT INC).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Os dados referentes às análises físicas e químicas das formulações com e sem pimenta são apresentados na TABELA 3.

TABELA 3 – ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS PARA BISCOITOS COM E SEM PIMENTA

Análise	AC	AS	GBC	GBS	LDC	LDS
Umidade (%)	5,06±0,09 ^c	1,75±0,28 ^e	15,63±0,25 ^a	7,01±0,37 ^b	3,77±0,88 ^d	1,79±0,25 ^e
Cinzas (%)	7,29±0,08 ^c	7,24±0,04 ^c	7,37±0,03 ^c	7,14±0,07 ^c	9,35±0,09 ^a	8,99±0,15 ^b
Proteínas (%)	15,80±1,51 ^a	15,80±1,51 ^a	15,96±0,00 ^a	14,71±2,17 ^a	18,54±3,65 ^a	18,15±1,90 ^a
Lipídeos (%)	30,14±3,80 ^a	28,36±3,30 ^a	12,75±1,06 ^b	13,41±1,94 ^b	27,38±0,73 ^a	33,19±1,71 ^a
Açúcares Redutores (%)	0,19±0,01 ^e	0,59±0,01 ^f	1,92±0,02 ^a	1,46±0,02 ^c	1,51±0,02 ^b	1,25±0,02 ^d
Açúcares Totais (%)	5,69±0,13 ^b	4,67±0,27 ^c	6,62±0,30 ^a	4,74±0,30 ^c	5,03±0,19 ^c	3,27±0,02 ^d
Fibras + Amido (%)	36,01±3,02 ^b	42,17±2,65 ^b	54,71±1,51 ^a	52,98±1,99 ^a	36,21±2,95 ^b	34,61±3,56 ^b
pH	6,74±0,03 ^d	6,94±0,03 ^{ab}	6,68±0,04 ^d	6,86±0,07 ^{bc}	6,74±0,05 ^{cd}	7,05±0,02 ^a
Densidade (g/cm ³)	0,71±0,03 ^a	0,69±0,16 ^a	0,62±0,18 ^a	0,55±0,08 ^a	0,47±0,15 ^a	0,60±0,08 ^a

Fonte: A autora (2019).

Nota 1: Codificação das amostras de biscoito de: farinha de amêndoas com (AC) e sem pimenta (AS); farinha de grão de bico com (GBC) e sem pimenta (GBS); e farinha de linhaça dourada com (LDC) e sem pimenta (LDS).

Nota 2: Letras diferentes na mesma linha correspondem a diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5 %. Valores apresentados como: média ± desvio padrão (n=3).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 263 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina que o teor máximo de umidade permitido para biscoitos/bolachas é de 15 %, logo, a partir dos dados apresentados na TABELA 3, é possível observar que os valores encontrados estão de acordo com a legislação, com exceção de GBC, que se mostrou acima do limite. Para ambas as formulações com farinha de grão de bico, a umidade encontrada está acima das demais, contudo, estão próximos dos encontrados por Del Bem et al. (2012) que foi de 7,80 % e por Silva et al. (2001) que foi de 10,90 %.

Foi possível verificar também que todas as amostras com pimenta apresentaram maior umidade que as amostras sem pimenta para uma mesma farinha. Esse comportamento pode ter ocorrido pelo favorecimento da retenção de água pelos temperos presentes nos biscoitos.

Em relação às cinzas (minerais), as amostras AC, AS, GBC e GBS são estatisticamente iguais, já a LDC e a LDS se destacaram pelo seu teor de cinzas elevado comparadas às demais. Oliveira (2014) encontrou para farinha de linhaça dourada um teor de cinzas (2,91 %) abaixo dos deste estudo, podendo ser justificado pela safra e local de plantio das sementes que originam a farinha. A presença de sal rosa nas formulações pode contribuir para o teor de minerais, uma vez que este sal não passa pelo processo de refinamento e naturalmente apresentam muitos minerais em sua composição, como magnésio, potássio, ferro e cálcio (KUHN, 2018; DE BASTOS, 2017).

O teor de proteínas de todas amostras não diferiram estatisticamente, porém, em Ribeiro (2014), o teor de proteínas para biscoitos a base de farinha de linhaça encontrado foi de 6,28 %, abaixo do encontrado neste trabalho, que pode ser resultante dos diferentes ingredientes utilizados na formulação; assim como em Silva et al. (2001), o teor de proteína (23,99 %) apontada na farinha de grão de bico foi acima do encontrado no presente estudo, podendo ser procedente do local de plantio e processamento do grão até que se torne farinha.

As amostras com maior teor de lipídeos são AC e LDS, o que já era esperado, pois são elaboradas com farinhas oriundas de sementes naturalmente oleosas. Os valores encontrados são similares aos de Zanqui et al. (2014) que aponta uma faixa de 30 a 40 % de lipídeos presentes na linhaça dourada, e Ahrens et al. (2005) que indica um teor de lipídeos variando entre 43,3 e 47,5 % para amêndoas. As formulações à base de farinha de grão de bico apresentaram baixos teores de lipídeos, podendo ser justificado por se tratar de uma farinha menos oleaginosa em relação às demais, bem como pelo fato de mais de 50 % do seu teor de lipídeos ser proveniente do óleo de coco presente na formulação.

As amostras com pimenta apresentaram maior teor de carboidratos (açúcares totais) se comparadas às sem pimenta, contudo, os valores de todas as formulações representam frações relativamente baixas da composição como um todo, fato este que pode agregar valor ao produto, pois muitos são os consumidores que procuram alimentos com baixos teores de carboidratos, como desportistas,

diabéticos e pessoas com obesidade (VARGAS et al., 2018; TIECHER; NASCIMENTO, 2014; RAPOSO et al., 2006). Em contrapartida, os teores de açúcares redutores foram baixos comparados aos totais. Esses açúcares são muito higroscópicos, e pode influenciar na umidade das formulações (FASOLIN et al., 2007).

As amostras em geral apresentaram valores elevados de fibras + amido, de modo que majoritariamente as formulações com pimenta demonstraram maiores valores, confirmando que as pimentas picantes em geral possuem quantidades de fibras consideráveis (4,70 a 15,90 %) (PINTO et al., 2013). Do mesmo modo, em relação ao pH, as formulações com pimenta apresentaram valores levemente menores em relação às sem pimenta, isso se dá pelo fato de pimentas possuírem pH levemente ácido, como mostra Brilhante (2018), em estudo com diferentes tipos de pimenta, o pH variou de 4,69 a 5,94.

Em relação a densidade, as amostras são estatisticamente iguais, e as faixas de valores são similares aos encontrados em Ortiz (2018), em biscoitos com diferentes concentrações de farinha de chia e fécula de mandioca, variando de 0,42 a 0,59 g/cm³; como apontado em Ribeiro (2014), onde as densidades encontradas para biscoitos com diferentes tipos de farinhas variam de 0,41 a 0,47 g/cm³.

3.2 ADSORÇÃO DE UMIDADE

Os biscoitos foram dispostos em dois tipos diferentes de embalagens plásticas (PEBD e PP) – conforme mostrado na FIGURA 1 – e submetidos a condições diferentes utilizando NaCl (UR 75 % a 30 °C; 76 % a 5 °C) e NaBr (UR 56,5 % a 30 °C; 60 % a 5 °C), a fim de verificar o comportamento dos materiais das embalagens em relação a inibição da adsorção de umidade pelos biscoitos.

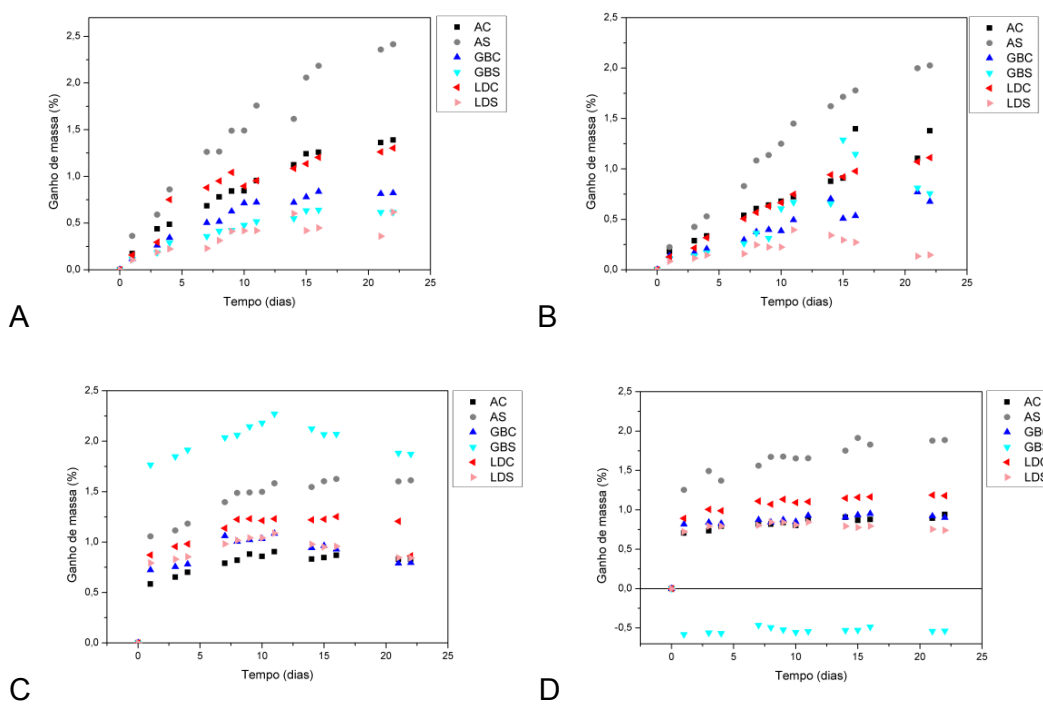
FIGURA 1 – EMBALAGENS PLÁSTICAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DE ADSORÇÃO DE UMIDADE



Fonte: A autora (2019).

Foi possível observar o comportamento das amostras com as diferentes umidades relativas (UR), temperaturas e embalagens conforme mostradas nas FIGURAS 2 e 3.

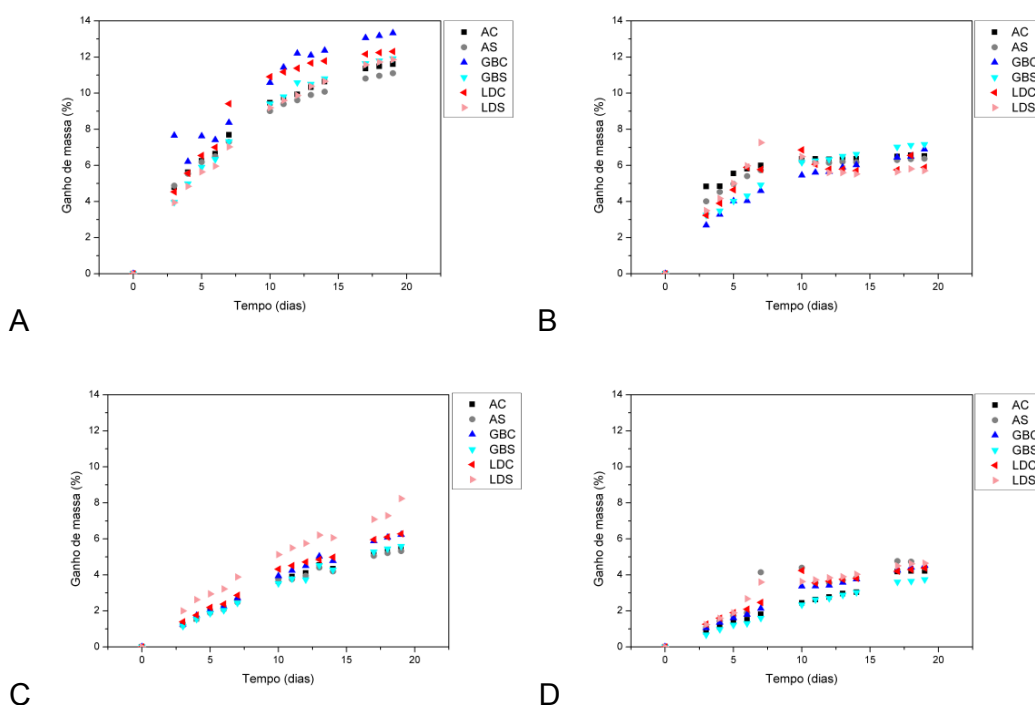
FIGURA 2 – ADSORÇÃO DE UMIDADE PARA BISCOITOS COM UMIDADE RELATIVA CONTROLADA A 5 °C



Fonte: A autora (2019).

Nota: (A) embalagem de PEBD e UR 76 %; (B) embalagem de PEBD e UR 60 %; (C) embalagem de PP e UR 76 %; e (D) embalagem de PP e UR 60 %.

FIGURA 3 – ADSORÇÃO DE UMIDADE PARA BISCOITOS COM UMIDADE RELATIVA CONTROLADA A 30 °C



Fonte: A autora (2019).

Nota: (A) embalagem de PEBD e UR 75 %; (B) embalagem de PEBD e UR 56,5 %; (C) embalagem de PP e UR 75 %; e (D) embalagem de PP e UR 56,5 %.

A partir dos gráficos observa-se que a metodologia de embalagem em PP se mostrou mais eficiente que a aplicada para a PEBD, no que diz respeito ao papel de inibir a adsorção de umidade. Este comportamento já era esperado, pois a espessura do PP é maior (0,08 mm) do que a do PEBD (0,015 mm) e sua selagem foi realizada mecanicamente, favorecendo a redução da adsorção, enquanto a segunda embalagem consta apenas com um fecho de arame revestido com plástico, que por sua vez, possibilita a adsorção da umidade pelos biscoitos, visto que não proporciona completa vedação da embalagem como o método mecânico. Assim como apontado por Arruda et al. (2003) e Mattos et al. (2007), o polietileno de baixa densidade possui maior permeabilidade comparado ao polipropileno, ou seja, é natural que o processo de adsorção de umidade ocorra com maior percepção na embalagem de PEBD selada com arame revestido de plástico.

Os valores negativos de algumas formulações podem ser justificados por conta das mesmas serem naturalmente úmidas, ocorrendo a ação contrária ao esperado, perdendo massa ao invés de ganhar, ou ainda, pelo fato de cada

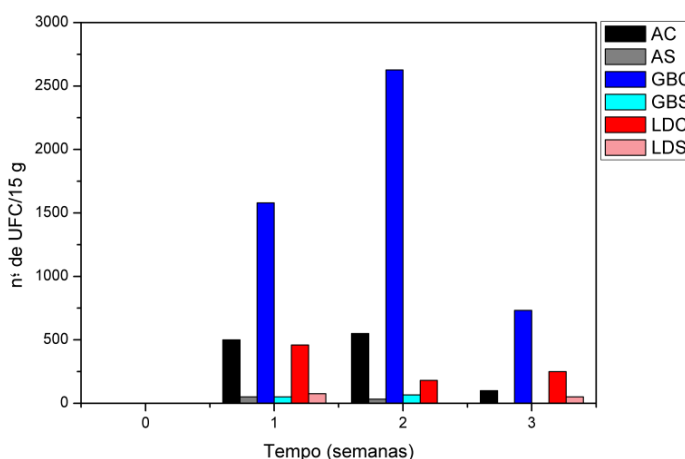
temperatura interferir de maneira diferenciada nas amostras, alterando assim seu comportamento.

Das soluções saturadas utilizadas, o cloreto de sódio (NaCl) se destaca por apresentar o pior cenário para os biscoitos, pois proporciona um ambiente com maior umidade relativa em ambas as temperaturas, e mesmo nessas condições, a embalagem de PP inibiu consideravelmente a adsorção de umidade em relação à de PEBD. Com isso, pode-se afirmar que a melhor embalagem e vedação para propiciar uma durabilidade maior para este tipo de produto, é a embalagem de polipropileno (PP) combinado a selagem mecânica.

3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As placas com meio BDA tiveram crescimentos pontuais e foram considerados não significativos no período de uma a três semanas de avaliação, em que o armazenamento simulado foi o da situação de um consumidor comprar o produto, abrir o pacote e deixá-lo em um armário ao abrigo de luz, calor e umidade. Em contrapartida, as placas com meio PCA (contagem total de bactérias mesófilas) apresentaram crescimento, conforme observado na FIGURA 4.

FIGURA 4 – CONTAGEM TOTAL DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM 1, 2 E 3 SEMANAS



Fonte: A autora (2019).

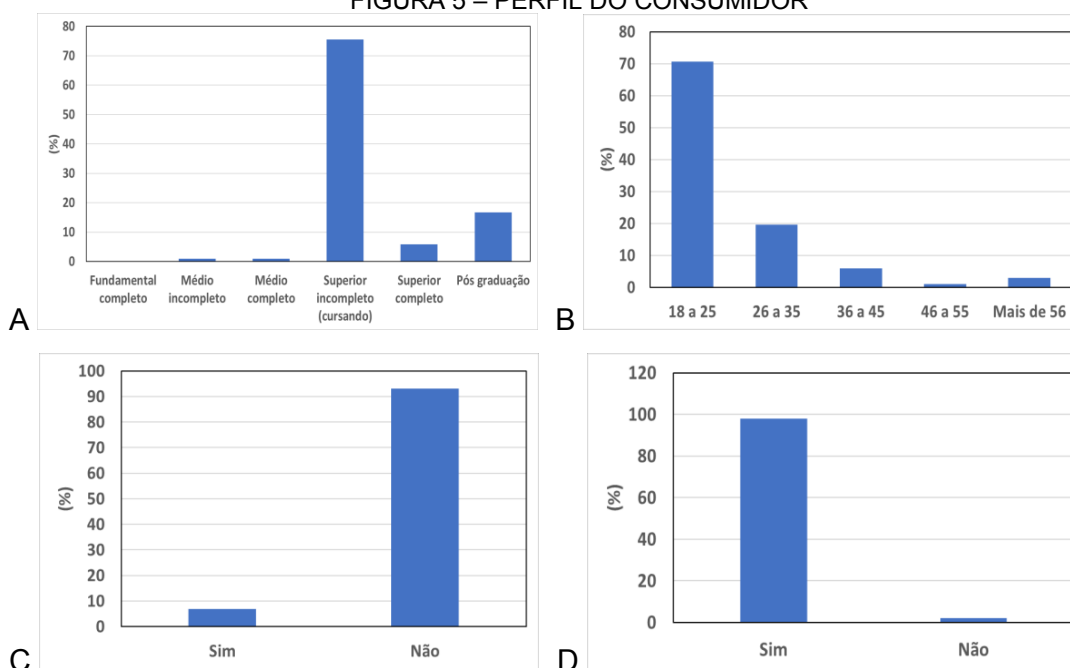
As formulações com pimenta tiveram maior crescimento microbiológico, comportamento este contrário ao esperado, pois as pimentas proporcionam um meio

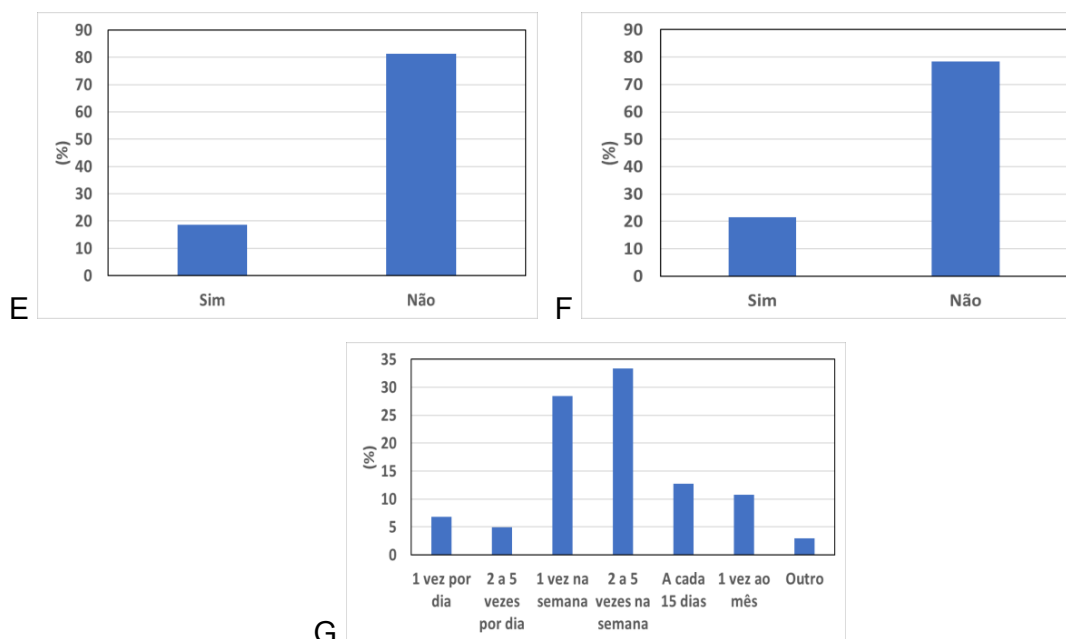
de pH levemente baixo – conforme mostrado na TABELA 3 –, logo esperava-se que as mesmas atuassem como conservantes e antimicrobianos naturais. No entanto, essa condição pode ser justificada devido ao maior teor de carboidratos presentes nas formulações com pimenta, o que pode ter favorecido o crescimento e desenvolvimento de microrganismos mesófilos.

3.4 ANÁLISE SENSORIAL, TESTE DE ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA

O perfil do consumidor é mostrado na FIGURA 5, onde é possível observar que os participantes eram majoritariamente estudantes universitários (75,5 %), com faixa de idade entre 18 e 25 anos (70,6 %), onde apenas 6,86 % possuem algum tipo de restrição alimentar (lactose, carne suína, frutos do mar, ovo e *curry*) e 98,03 % dos participantes consomem biscoitos.

FIGURA 5 – PERFIL DO CONSUMIDOR





Fonte: A autora (2019).

Nota: Gráficos referem-se a: Nível de escolaridade (A); Faixa etária (B); Possui alergia/restrrição alimentar (C); Consome biscoitos (D); Consome alimentos sem glúten (E); Consome alimentos sem lactose (F); e Frequência de consumo de biscoitos (G).

Ressalta-se ainda a frequência de consumo de biscoitos de 2 a 5 vezes na semana pela maioria dos participantes (33,33 %), com isso, pode-se concluir que a possível inserção deste tipo de produto no mercado seria promissor, pois, de acordo com os dados, 93,13 % dos participantes não possuem restrições ou alergias alimentares e ainda assim, 41 e 44 % dos participantes marcaram a opção “certamente compraria” e “provavelmente compraria”, respectivamente, a formulação que mais lhe agradou.

Das formulações com pimenta utilizadas na análise sensorial, a que obteve maior índice de aceitabilidade pelos participantes foi a AC (94 % das notas atribuídas acima de 6 “Gostei ligeiramente”), com média das notas atribuídas de $7,71 \pm 1,34$ em relação a aceitabilidade, seguido de GBC ($6,10 \pm 1,99$) com 67 % das notas acima de 6, e LDC ($4,25 \pm 2,20$) com 30 % das notas acima de 6, conforme mostrado na TABELA 4.

TABELA 4 – ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS AMOSTRAS NA ANÁLISE SENSORIAL

Amostra	Nota atribuída
AC	7,71±1,34 ^a
GBC	6,10±1,99 ^b
LDC	4,25±2,20 ^c

Fonte: A autora (2019).

Nota 1: Codificação das amostras de biscoito de: farinha de amêndoas com pimenta (AC); farinha de grão de bico com pimenta (GBC); e farinha de linhaça dourada com pimenta (LDC).

Nota 2: Letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5 %. Valores apresentados como: média ± desvio padrão (n=100).

Estatisticamente as amostras se diferem, isso se deve ao fato de que cada farinha propicia uma experiência sensorial diferente, pois parâmetros como textura, sabor, cor e odor também interferem na análise, embora o parâmetro analisado tenha sido somente o sabor. A rejeição do LDC se atribui às características que a farinha evidencia no biscoito, tais como textura amolecida, odor e sabor que remetem a produtos à base de pescados, conforme comentado por alguns participantes. A AC obteve maior aceitabilidade por conter sabor, textura e a quantidade de pimenta ideal ou levemente acima do adequado, segundo as anotações dos participantes. Já a GBC, ficou em segundo lugar por, como alguns participantes relataram, possuir menos pimenta e apresentar textura levemente menos crocante que a AC.

Com isso, independente da formulação, o produto pode ser consumido tanto pelo público com intolerância e alergias alimentares, quanto por aqueles que apreciam produtos apimentados e já consomem biscoitos com maior frequência, ou seja, que desejam maior praticidade e rapidez em uma refeição e até mesmo, para quem preza por uma alimentação mais saudável, uma vez que, as formulações – com pimenta – possuem baixo teor de carboidratos (5,03 a 6,62 %), consideráveis níveis de fibras + amido (36,01 a 54,71 %), minerais (7,29 a 9,35 %) e lipídeos (12,75 a 30,14 %), ressaltando que além da gordura natural presente nas farinhas, a única outra fonte de gordura é o óleo de coco que compõe as formulações, ou seja, trata-se de um produto saudável, prático e de sabor agradável.

3.5 VIABILIDADE ECONÔMICA

Considerando o valor dos ingredientes que compõem as formulações, os preços dos dois tipos de embalagens e o fecho de arame revestido com plástico, obteve-se a TABELA 5, que descreve os custos de produção das três formulações para uma porção de 100 g.

TABELA 5 – VIABILIDADE ECONÔMICA DO CUSTO DE PRODUÇÃO DAS FORMULAÇÕES DE BISCOITOS COM PIMENTA

Ingrediente	Valor por formulação (R\$)		
	Amêndoas (AC)	Grão de Bico (GBC)	Linhaça Dourada (LDC)
Farinha	4,35	0,87	0,46
Óleo de Coco	0,17	0,32	0,37
<i>Blend</i> de temperos	0,12	0,12	0,18
Sal Rosa	0,03	0,02	0,03
Fermento	0,08	0,06	0,09
TOTAL (R\$)	4,75	1,39	1,13
Embalagem PP (unitário)	0,04		
Embalagem PEBD + fecho (unitário)	0,04		

Fonte: A autora (2019).

A partir dos valores descritos na TABELA 5, observa-se que a formulação da farinha de amêndoas teria um custo de produção maior em relação às demais, totalizando R\$ 4,79 o pacote com 100 g independente do material da embalagem, seguida das formulações com grão de bico e linhaça dourada, com custos de R\$ 1,43 e R\$ 1,17, respectivamente. Neste estudo, não foi considerado os custos de equipamentos e operacionais.

Conforme os dados da análise sensorial, a formulação com maior aceitação foi a AC, seguida da GBC. Com isso, pode-se considerar que, por mais que o custo de produção da formulação AC seja cerca de 3,3 vezes maior em relação à GBC, o custo para as duas formulações é aceitável.

Estimando um lucro de 100 % sobre as formulações, ainda assim os custos podem ser considerados acessíveis – R\$ 9,58 para AC, R\$ 2,86 para o GBC e R\$ 2,34 para a LDC –, pois estão dentro do que já é encontrado nas gôndolas dos

mercados – faixa de R\$ 3,90 a R\$ 9,67 para produtos similares –, tornando viável a produção de qualquer uma das formulações.

4 CONCLUSÃO

As amostras de forma geral apresentaram altos teores de lipídeos e proteínas, e baixos teores de carboidratos.

A metodologia que melhor proporcionou a inibição da adsorção de umidade nas diferentes temperaturas e umidades relativas propostas, foi a de polipropileno (PP) selada mecanicamente, visto que a sua espessura e o método de vedação foram fatores determinantes para a análise, promovendo maior durabilidade para o produto.

A formulação com maior aceitação foi a base de farinha de amêndoas, pois participantes de diferentes faixas etárias atribuíram notas altas tanto para o sabor quanto para a intenção de compra, com isso, o produto se mostrou agradável ao paladar e apresenta grande potencial de ser inserido no mercado.

Considerando a viabilidade econômica, as três formulações teriam custo de produção viáveis, bem como os custos de venda estariam acessíveis, considerando os valores de produtos similares já existentes nos mercados.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D.; JORGE, R.; MOREIRA, A. C. Alimentos com e Sem Glúten-Análise Comparativa de Preços de Mercado. **Acta Portuguesa de Nutrição**, v. 4, p. 10-16, 2016.

AHRENS, S.; VENKATACHALAM, M.; MISTRY, A. M.; LAPSLEY, K.; SATHE, S. K. Almond (*Prunus dulcis* L.) protein quality. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 60, n. 3, p. 123–128, 2005.

ARRUDA, M. C. DE; JACOMINO, A. P.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; MORETTI, C. L. Qualidade de melão minimamente processado armazenado em atmosfera modificada passiva. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 655–659, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11136**: análise sensorial — Metodologia — Guia geral para condução de testes hedônicos com consumidores em ambientes controlados. Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. **Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005.** Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 184, 23 set. 2005. Seção 1, p. 368.

BRILHANTE, Bruna Dias Gomes. **Caracterização morfoagronômica, bromatológica e molecular de germoplasma de Capsicum spp.** 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2018.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Editora da UNICAMP, 2003.

COSTA, Anabela et al. Influência da temperatura da torra no perfil nutricional da farinha de amêndoa (Roasting temperature influences the nutritional profile of deffated almond flour). **Livro de Atas do XIII Encontro de Química dos Alimentos**, 2016.

DA CUNHA, M. E. T.; SUGUIMOTO, H. H.; OLIVEIRA, A. N. DE; SIVIERI, K.; COSTA, M. DE R. Intolerância à Lactose e Alternativas Tecnológicas. **Journal of Health Sciences**, v. 10, n. 2, p. 83–88, 2008.

DA SILVA, A. R. M.; FERREIRA, K. DE F. B.; SOUSA, L. B.; et al. Desenvolvimento de um novo produto: cupcake a base de banana e alfarroba isento de lactose. **Saber Científico**, v. 5, n. 1, p. 52–60, 2016.

DE BASTOS, A. B.; CARVALHO, H. R. DO A.; SILVA, C. C.; ARAÚJO, L. M. Análise E Comparação Da Composição Química Inorgânica Do Sal De Cozinha Com O Sal Rosa Do Himalaia Pelo Método De Fluorescência De Raios-X Por Dispersão De Ondas. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 3, n. 4, p. 678–687, 2017.

DEL BEM, M. S.; POLES, L. F.; SARMENTO, S. B. S.; ANJOS, C. B. P. DOS. Propriedades físico-químicas e sensoriais de massas alimentícias elaboradas com farinhas de leguminosas tratadas hidrotermicamente. **Alimentos e Nutrientes**, v. 23, no1, n. 1, p. 101–110, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Editora Champagnat, 2013.

FALLAVENA, L. P. **O perfil do consumidor de produtos sem glúten: necessidade ou modismo?** 91 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C. DE; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524–529, 2007.

FEDDERN, V.; VAZ OLEIRO DURANTE, V.; ZAVARIZ DE MIRANDA, M.; LAS MERCEDES SALAS MELLADO, M. DE. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 04, p. 267–274, 2011.

FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*) cru irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 80–88, 2006.

GIOVANELLA, C.; SCHLABITZ, C.; VOLKEN DE SOUZA, C. F. Caracterização E Aceitabilidade De Biscoitos Preparados Com Farinha Sem Glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 1, 2013.

GUINÉ, R. Workshop: Amêndoa. **Jornadas Fruteiras Tradicionais do Algarve**, p. 1–10, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/2342>>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 1. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

KUHN, T. L. **Aplicação da espectrometria de raios X induzidos por partículas para a análise elementar de sais**. 62 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

LOPES, Silmara Azevedo et al. **ELABORAÇÃO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE BISCOITOS AMANTEIGADOS SEM GLÚTEN COM ADOÇANTES ALTERNATIVOS**. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

MALDONADE, I. R.; CARVALHO, P. G.; FERREIRRA, N. A. Comunicado 85. **Comunicado Técnico 85. EMBRAPA**, v. 85, p. 1–4, 2013.

MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 504–508, 2007.

OLIVEIRA, D. F. de. **Farinha de linhaça dourada como substituto de gordura animal em hambúrguer de carne bovina com redução de sódio**. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

ORTIZ, I. K. N. **Efeito da concentração de farinha de chia nas propriedades viscoelásticas da massa e características físicas do biscoito**. 2018. 105 f. Tese (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.

PEREIRA, M. M.; OLIVEIRA, E. N. A.; ALMEIDA, F. L. C.; FEITOSA, R. M. Processamento E Caracterização Físico-Química De Biscoitos Amanteigados

Elaborados Com Farinha De Jatobá. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 2, p. 2137–2149, 2016.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

PINTO, C. M. F.; OLIVEIRA, C. L. P.; DONZELES, S. M. L. Pimenta Capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108–120, 2013.

RAPOSO, H. F.; BASSO, L. De S.; BERNARDI, J. L. D. Restrição alimentar de carboidratos no tratamento da obesidade. **Revista de Ciências Médicas**, v. 15, n. 1, p. 55–60, 2006.

RIBEIRO, G. P. **Elaboração e caracterização de farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja para aplicação em biscoitos doce sabor coco**. 50 f. Trabalho de Graduação (Tecnólogo em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

SALGADO, J. **Alimentos funcionais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

STATSOFT INC, Statistica data analysis system version 12.0. Tulsa: Statsoft Inc., 2014.

SILVA, M. A. Da; NEVES, V. A.; LOURENÇO, E. J. Frações protéicas e globulina principal de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.), cv IAC-Marrocos. **Alimentos e Nutrição**, v. 12, n. 1, p. 131–149, 2001.

TIECHER, C. V.; NASCIMENTO, M. A. B. Do. Controle glicêmico de diabéticos tipo I com contagem de carboidratos: uma revisão da literatura. **Com. Ciências da Saúde**, v. 25, n. 2, p. 149-156, 2014.

VARGAS, A. J.; PESSOA, L. De S.; ROSA, R. L. Jejum intermitente e dieta low carb na composição corporal e no comportamento alimentar de mulheres praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 72, p. 483-490, 2018.

VICENTINI, M. S. **Biscoitos amanteigados isentos de açúcar de adição elaborados parcialmente com polpa e semente de jaca**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

ZANQUI, A. B.; BASTIANI, D.; MARQUES, D. R.; et al. Elaboração de minipanetone contendo ômega-3 por substituição parcial de farinha de trigo por farinha de linhaça dourada (*Linum usitatissimum* L.). **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 4, p. 968–976, 2014.

APÊNDICE 1**PERFIL DO CONSUMIDOR**

Nome: _____ Data: ____/____/____

Idade: () 18 a 25 anos () 26 a 35 anos () 36 a 45 anos () 46 a 55 anos

() Acima de 56 anos

1- Nível de escolaridade:

- () Ensino Fundamental completo
- () Ensino Médio incompleto
- () Ensino Médio completo
- () Superior incompleto (cursando)
- () Superior completo
- () Pós-graduação

2- Você possui alguma alergia/restrrição alimentar?

- () Sim () Não

Indique: _____

3- Você consome biscoitos?

- () Sim () Não

4- Você comumente consome alimentos sem glúten?

- () Sim () Não

5- Você comumente consome alimentos sem lactose?

- () Sim () Não

6- Com que frequência você consome biscoitos?

- () Uma vez por dia
- () 2 a 5 vezes por dia
- () Uma vez na semana
- () 2 a 5 vezes na semana
- () A cada 15 dias
- () Uma vez ao mês
- () Outro: _____

7- Você tem algum problema de saúde?

- () Sim () Não

Indique: _____

8- Você faz uso contínuo de algum medicamento?

- () Sim () Não

Indique: _____

APÊNDICE 2

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

Nome: _____ Data: ___/___/___
 Idade: _____

TESTE DE ACEITAÇÃO – ESCALA HEDÔNICA

Você está recebendo 3 amostras codificadas de um novo tipo de biscoito que está sendo desenvolvido. Prove as amostras da esquerda para a direita e **avalie cada uma de acordo com a escala em relação ao SABOR**. Beba água antes de avaliar as amostras e entre elas.

- 9 – Gostei extremamente
- 8 – Gostei moderadamente
- 7 – Gostei regularmente
- 6 – Gostei ligeiramente
- 5 – Não gostei, nem desgostei
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 3 – Desgostei regularmente
- 2 – Desgostei moderadamente
- 1 – Desgostei extremamente

AMOSTRA	VALOR
585	
982	
137	

Comentários: _____

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Em relação a **amostra de sua maior preferência**, qual seria sua atitude de compra:

- 1 – Certamente eu compraria
- 2 – Provavelmente eu compraria
- 3 – Talvez sim / Talvez não
- 4 – Provavelmente eu não compraria
- 5 – Certamente eu não compraria

Resposta: _____

Comentários: _____

