

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DA LUMINOSIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN FORMULADO COM MANDIOCA E AMARANTO

Gabriele Medeiros Almeida¹

Fernanda Assumpção Fiorda²

Jessica Paula Aparecida Costa Fonseca³

Gilberto Rodrigues Liska⁴

Resumo:

O trigo é um dos principais componentes do macarrão tradicional, possuindo o glúten em sua composição. O desenvolvimento de produtos isentos de glúten é importante, principalmente, para compor a dieta de portadores da doença celíaca. Frente a essa situação, em um trabalho já realizado, foi desenvolvido uma nova opção de macarrão sem glúten para portadores desta intolerância, aproveitando resíduos industriais e agregando os valores nutricionais e tecnológicos da mandioca e amaranto. Características sensoriais importantes a serem verificadas na análise de alimentos são os parâmetros instrumentais de cor, pois os mesmos influenciam na escolha do produto pelo consumidor. A avaliação de luminosidade (cor L^*) é de suma importância, pois demonstra a quantidade de luz refletida no alimento, variando de 0 (preto) a 100 (branco), resultando em produtos claros ou escuros, influenciando na aceitabilidade do mesmo. Assim, o presente trabalho teve por objetivo analisar descritivamente a luminosidade no macarrão instantâneo sem glúten e fazer inferência para o seu valor médio. Os dados do presente estudo foram provenientes de um experimento já realizado, que consistiu na formulação do macarrão sem glúten utilizando-se farinha pré-gelatinizada de fécula e bagaço de mandioca (20%), fécula de mandioca (60%) e farinha de amaranto (20%). Para obter os valores de luminosidade utilizou-se 3 amostras do macarrão dispostas em placas de Petri, através de fotos digitais com o auxílio de programas específicos, onde foram feitas 20 replicatas para cada foto, totalizando 60 amostras. Foi analisada a luminosidade do macarrão convencional de trigo adquirido em comércio local, para fins comparativos. A caracterização da luminosidade foi feita por meio de recursos de estatística descritiva e a inferência para o nível médio da cor L^* foi feita pelo intervalo de confiança para a média da mesma. Na análise das frequências absolutas das amostras de macarrão observou-se que as amostras com luminosidade entre $L^*=57,4$ e $L^*=58,89$ ocorreram com maior frequência (30%) e 66% das amostras possuem luminosidade de 55,91 a 60,37. Isso indica que os macarrões apresentaram luminosidade mais próxima da cor branca, porém o brilho não é tão elevado. Pelas frequências acumuladas, observou-se que menos de 10% têm luminosidade de 62 a 63. Por outro lado, 10% das amostras possuem luminosidade entre 51 e 54. A distribuição da luminosidade pode ser considerada como tendo distribuição Normal pelo

teste de Shapiro-Wilk (p -valor = 0,797). Com 95% de confiança, pode-se afirmar que a luminosidade média assume valores entre 57,09 e 58,31. Ou seja, pode-se dizer que os macarrões sem glúten elaborados com bagaço e fécula de mandioca e farinha de amaranto possuem cor L^* entre 57,09 e 58,31 (com 5% de significância). A baixa variação (1,22) indica que o processo de elaboração do macarrão apresentou considerável precisão. Convém ressaltar que para produção em larga escala a variação entre os níveis médios da luminosidade poderia ser reduzida. Diante dos resultados obtidos através da análise descritiva e inferencial, o macarrão apresentou uma luminosidade média relativamente próxima dos mais claros, semelhante aos macarrões convencionais (luminosidade de 71,17).

Palavras-chave: Inferência, programa R, características sensoriais, celíacos, coloração.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DA LUMINOSIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN FORMULADO COM MANDIOCA E AMARANTO

¹ Aluno de graduação. gabriele.ma@yahoo.com.br. Autor principal

² Docente. fernandafiorda@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. lylythyjess@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. gilbertoliska@unipampa.edu.br. Orientador



DETERMINAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DA LUMINOSIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN FORMULADO COM MANDIOCA E AMARANTO

1. INTRODUÇÃO

O trigo é um dos principais componentes do macarrão tradicional, possuindo o glúten em sua composição. O desenvolvimento de produtos isentos de glúten é importante, principalmente, para compor a dieta de portadores da doença celíaca, onde os mesmos não podem ingerir alimentos com este componente, pois causa inflamação crônica na mucosa do intestino delgado, atrofiando as vilosidades intestinais (FARO, 2008).

Frente a essa situação Fiorda et al. (2013) desenvolveram uma nova opção de macarrão sem glúten para portadores desta intolerância, aproveitando resíduos industriais e agregando os valores nutricionais e tecnológicos da mandioca e amaranto.

Características sensoriais importantes a serem verificadas na análise de alimentos são os parâmetros instrumentais de cor, pois os mesmos influenciam na escolha do produto pelo consumidor. A avaliação de luminosidade (cor L*) é de suma importância, pois demonstra a quantidade de luz refletida no alimento, variando de 0 (preto) a 100 (branco), resultando em produtos claros ou escuros, influenciando na aceitabilidade do mesmo (TEIXEIRA, 2009).

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo analisar descritivamente a luminosidade no macarrão instantâneo sem glúten e fazer inferência para o seu valor médio.

2. METODOLOGIA

Os dados do presente estudo foram provenientes de um experimento realizado por Fiorda et al. (2013), que consistiu na formulação do macarrão sem glúten utilizando-se farinha pré-gelatinizada de fécula e bagaço de mandioca (20%), fécula de mandioca (60%) e farinha de amaranto (20%). Para obter os valores de luminosidade utilizou-se 3 amostras do macarrão dispostas em placas de Petri de 15 cm de diâmetro, através de fotos digitais com o auxílio de programas específicos, onde foram feitas 20 replicatas para cada foto, totalizando 60 amostras. Foi analisada a luminosidade do macarrão convencional de trigo adquirido em comércio local, para fins comparativos.

A caracterização da luminosidade foi feita por meio de recursos de estatística descritiva e a inferência para o nível médio da cor L* foi feita pelo intervalo de confiança para a média da mesma. Considerando que a variância populacional da luminosidade do macarrão é desconhecida, foi utilizado o intervalo de confiança baseado na Equação 1, conforme Magalhães e Lima (2004),

$$IC(\mu, \alpha) = \left[\bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \times \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \times \frac{S}{\sqrt{n}} \right] \quad (1)$$

em que $\bar{X}$ é a média da luminosidade, μ é a média populacional da luminosidade, n é tamanho da amostra, α é o nível de significância do IC, t é o quantil da distribuição t -Student com $n-1$ graus de liberdade e α nível de significância e S é o desvio padrão

amostral da luminosidade. Ressalta-se que o nível de confiança do IC é dado por $\gamma = 1 - \alpha$, com γ o nível de confiança e $0 \leq \gamma \leq 1$.

A Equação 1 tem como pressuposto que a luminosidade do macarrão tenha distribuição normal. Esse pressuposto foi avaliado pelo teste de Shapiro-Wilk e considerou-se 5% como nível de significância para o teste e intervalo de confiança. Foi utilizado o programa R, conforme R Core Team (2017), para realização das análises estatísticas.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

O macarrão obtido e o macarrão convencional podem ser visualizados na Figura 1.



Figura 1. Macarrão sem glúten elaborado com mandioca e amaranto (a) e macarrão tradicional de trigo (b).

Na análise das frequências absolutas das amostras de macarrão (Figura 2) observou-se que as amostras com luminosidade entre 57,4 e 58,89 ocorreram com maior frequência (30%).

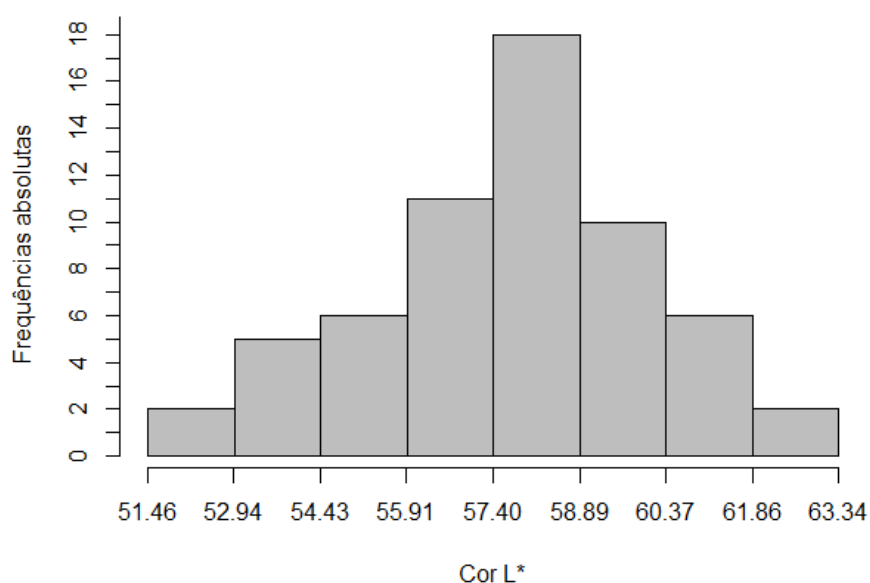


Figura 2. Histograma de frequências absolutas da luminosidade das 60 amostras de macarrão sem glúten.

Analisando a Tabela 1, percebe-se que 66% das amostras possuem luminosidade de 55,91 a 60,37. Tal fato indica que os macarrões apresentaram luminosidade mais próxima da cor branca, porém o brilho não é tão elevado, uma vez que o mesmo ultrapassou pouco o valor intermediário entre o preto e branco.

Tabela 1: Distribuição de frequência da luminosidade das 60 amostras de macarrão sem glúten.

Classes da cor L*	$\bar{x}$	f	f_r	f_p (%)	F
[51,46; 52,94)	52,2	2	0,03	3	2
[52,94; 54,43)	53,69	5	0,08	8	7
[54,43; 55,91)	55,17	6	0,10	10	13
[55,91; 57,40)	56,66	11	0,19	19	24
[57,40; 58,89)	58,14	18	0,30	30	42
[58,89; 60,37)	59,63	10	0,17	17	52
[60,37; 61,86)	61,11	6	0,10	10	58
[61,86; 63,34)	62,60	2	0,03	3	60
TOTAL	57,71	60	1	100%	-

$\bar{x}$ = média da i -ésima classe; f= frequência absoluta; f_r = frequência relativa; f_p = frequência percentual; F= frequência absoluta acumulada.

Pelas frequências acumuladas (Figura 3), observou-se que menos de 10% dos macarrões têm luminosidade de 62 a 63, aproximando-se da luminosidade do macarrão convencional de trigo (71,17), ilustrado na Figura 1b. Por outro lado, 10% das amostras possuem luminosidade entre 51 e 54.

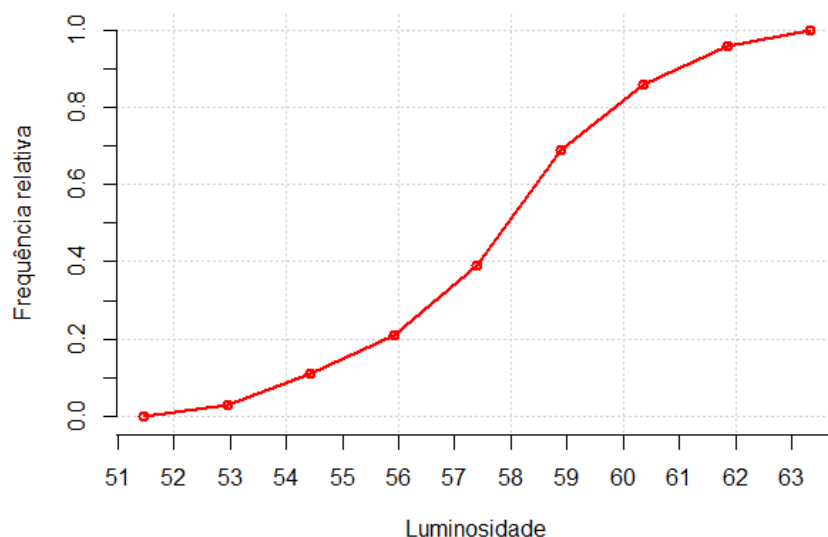


Figura 3. Ogiva da luminosidade das 60 amostras de macarrão sem glúten.

De acordo com a Figura 4, também foi possível observar que o conjunto amostral não possui candidatos a valores discrepantes, os *outliers*. Observou-se na Tabela 2 que a mediana e a média possuem valores próximos de luminosidade, 57,85 e 57,70, respectivamente, sugerindo que a distribuição da cor L* dos macarrões sem glúten é aproximadamente simétrica. Tal fato também pode ser

observado na Figura 4, uma vez que a mediana é aproximadamente equidistante dos primeiro (1ºQ) e terceiro (3ºQ) quartis.

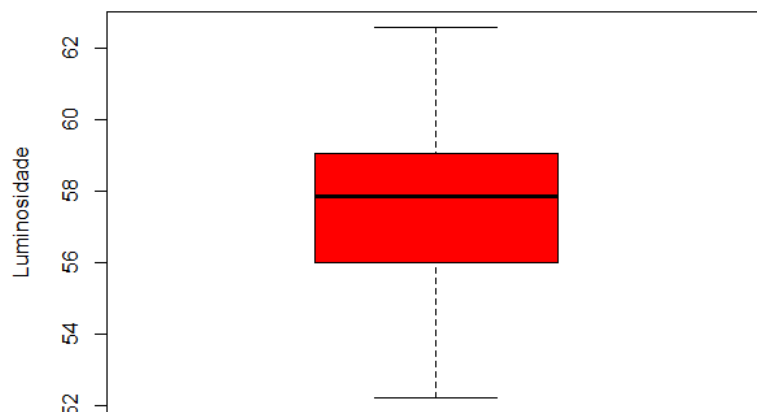


Figura 4. Box-plot para as 60 amostras de luminosidade do macarrão sem glúten elaborado com mandioca e amaranto.

Tabela 2. Medidas descritivas para os dados de luminosidade.

Mínimo	Máximo	1º Q	Mediana	3º Q	$\bar{x}$	S	S ²	C.V	A
52,20	62,60	56,00	57,85	59,02	57,70	2,35	5,52	4,07	10,40

1ºQ= primeiro quartil; 3ºQ= terceiro quartil; $\bar{x}$ = média amostral; S= desvio padrão; S²= Variância; C.V= Coeficiente de variação; A= amplitude da amostra.

A distribuição da luminosidade pode ser considerada como tendo distribuição Normal pelo teste de Shapiro-Wilk (p -valor = 0,797). Frente aos resultados e com o intuito de fazer inferência para o nível médio da cor L* calculou-se o seu intervalo de confiança. Com 95% de confiança, pode-se afirmar que a luminosidade média assume valores entre 57,09 e 58,31. Ou seja, pode-se dizer que os macarrões sem glúten elaborados com bagaço e fécula de mandioca e farinha de amaranto possuem cor L* entre 57,09 e 58,31 (com 5% de significância). Tais valores podem ser explicados pelo grau de luminosidade das matérias-primas farináceas, onde a farinha pré-gelatinizada teve sua luminosidade diminuída durante o processo de extrusão, provavelmente pela ocorrência de reações de escurecimento não-enzimático. A baixa variação (1,22) indica que o processo de elaboração do macarrão apresentou considerável precisão. Convém ressaltar que para produção em larga escala a variação entre os níveis médios da luminosidade poderia ser reduzida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A luminosidade de macarrões sem glúten elaborados com fécula, bagaço de mandioca e farinha de amaranto podem ser modelados pela distribuição Normal. O intervalo de confiança de 95% para a média da luminosidade mostrou que a mesma assume intensidades entre 57,09 e 58,31. Diante dos resultados obtidos através da análise descritiva e inferencial, o macarrão apresentou uma luminosidade média relativamente próxima dos mais claros, semelhante aos macarrões convencionais (luminosidade de 71,17).

5. REFERÊNCIAS

FARO, H. Doença Celíaca: revisão bibliográfica. 58f. 2008. Monografia (Especialização em Pediatria), Programa de Residência Médica em Pediatria do Hospital Regional da Asa Sul, Hospital Regional da Asa Sul, Brasília, 2008.

FIORDA, F. A.; JÚNIOR SOARES, M. S.; SILVA, F. A.; GROSMANN, M. V. E.; SOUTO, L. R. F. Microstructure, texture and colour of gluten-free pasta made withamaranth flour, cassava starch and cassava bagasse. LWT-Food Science and Technology, v. 54 p. 132-138, 2013.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. Noções de probabilidade e Estatística, 6 ed.- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004, 392 p.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.2017.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”, v. 21, n. 366, p. 12-21, 2009.