
ANÁLISE QUÍMICA E NUTRICIONAL DA FARINHA DE AMARANTO EM MUFFINS DE BANANA PARA CELÍACOS.

CHEMICAL AND NUTRITIONAL ANALYSIS OF AMARANTO FLOUR IN MUFFINS OF BANANA FOR CELÍACOS.

SILVA, A.C.¹; NONINO, G.C.W.¹ ; CALGARO, R.M.¹ ; BALBI,M.E.²

1 - Alunas do Curso de Farmácia da UFPR.

2 - Professora de Bromatologia do Curso de Farmácia da UFPR.

Autor para correspondência: mariaeugeniabalbi@ufpr.br

RESUMO:

Amaranthus spp. é uma planta da família Amaranthaceae, conhecida popularmente como Amarantho, muito consumida em flocos ou como farinha, possui alto valor nutritivo e pode ser cultivada em condições adversas. A mesma pode substituir farinhas contendo glúten, mantendo a elasticidade e viscosidade do alimento. Uma vez que 1 a cada 600 brasileiros possuem a doença celíaca, a qual é uma reação imunológica que ocasiona ulceração e destruição da mucosa intestinal, na presença de um composto do glúten, a substituição pela farinha de amaranto é de interesse para esse público alvo. Logo, o objetivo do trabalho foi analisar as propriedades químicas e nutricionais da farinha de *Amaranthus* spp orgânica e o muffin desenvolvido pelos pesquisadores, com a mesma farinha. Para isso, os elementos foram triturados e secos, depois submetidos a várias análises como: umidade, proteínas, lipídios, fibras e minerais, obtendo os seguintes resultados: 10,50%; 5,67%; 2,60%; 3,05 e 2,79%; respectivamente, para a farinha. E 33,35%; 5,18%; 2,72%; 1,68% e 0,96%, para o muffin. Os dados de carboidratos foram obtidos por diferença, 75,36% para a farinha de amaranto e 56,08% para o muffin. Para a resolução, quando comparados os dados com um muffin comercial de composição parecida, apenas sem a farinha de amaranto, foi identificada uma diminuição do valor energético, carboidratos, gorduras e fibras. Além disso, houve também uma leve diminuição no teor de proteínas do muffin de estudo em relação ao muffin comercial. Logo, foi possível analisar as propriedades do muffin de estudo, bem como a farinha utilizada, sendo nutritivo e interessante ao público celíaco.

Palavras-chave: Amarantho, *Amaranthus* spp, muffin

ABSTRACT:

Amaranthus spp. is a plant of the family Amaranthaceae, popularly known as Amaranthus, widely consumed in flakes or as flour, has high nutritional value and can be grown under adverse conditions. It can replace flours containing gluten, maintaining the elasticity and viscosity of the food. Since 1 in 600 Brazilians have celiac disease, which is an immunological reaction that causes ulceration and destruction of the intestinal mucosa, in the presence of a gluten compound, substitution for amaranth flour is of interest to this target public. Therefore, the objective of the work was to analyze the chemical and nutritional properties of *Amaranthus* spp organic meal and the muffin developed by the researchers, with the same flour. For this, the elements were crushed and dried, then subjected to several analyzes such as: moisture, proteins, lipids, fibers and minerals, obtaining the following results: 10.50%; 5.67%; 2.60%; 3.05 and 2.79%; respectively, for the flour. E 33.35%; 5.18%; 2.72%; 1.68% and 0.96% for the muffin. Carbohydrate data were obtained by

difference, 75.36% for amaranth flour and 56.08% for the muffin. For resolution, when comparing the data with a commercial muffin of similar composition, only without the amaranth flour, a decrease of the energetic value, carbohydrates, fats and fibers was identified. In addition, there was also a slight decrease in the protein content of the study muffin compared to the commercial muffin. Therefore, it was possible to analyze the properties of the study muffin as well as the flour used, being nutritious and interesting to the celiac public.

Keywords: *Amaranthus*, *Amaranthus* spp, muffin

1. INTRODUÇÃO:

Amaranto é uma planta da família *Amaranthaceae*, que fora cultivada pelos ancestrais americanos, Maias, Astecas e Incas (CHAVEZ, et al, 2012). O mesmo é considerado um pseudocereal e possui alto valor nutritivo, com alto valor proteico (ao redor de 6,7g em 100 g), sendo a lisina seu principal aminoácido. Por esses motivos o enriquecimento de alimentos com essa farinha pode elevar de 30-40% a quantia de proteínas (CHAVEZ, et al, 2012). Em relação ao seu cultivo, consegue crescer em condições diversas, em solos secos, de altas temperaturas e até mesmo solos salinos, sendo assim, muito interessante para cultivo, principalmente em regiões mais precárias (TIRONI, V.A. et al, 2009). No México, há grande produção da planta, onde a agricultura é tradicional e praticada em pequenas áreas. No Brasil, a primeira cidade a produzir foi Planaltina, no Distrito Federal, por meio de pesquisas realizadas pela Universidade de Brasília (UNB), em 1980 (OLARTE, J.S. et al, 2015). Como produção nacional, em 2011, era em torno de 8 toneladas anuais, com uma demanda de 15 a 20 toneladas, superando a produtividade de outros países latino americanos, como o Chile e o Peru, mesmo com uma área de cultivo menor (TAGUCHI, V., 2011).

SRICHUWOG e colaboradores (2017) afirmaram que o grão do *Amaranthus* spp. possui ricas substâncias fitoquímicas que pode ser de alto valor nutricional, sendo muito válido para a substituição da farinha. Ainda nessa pesquisa percebe-se que o glúten era o agente que garantia elasticidade e estruturação às massas e alimentos, mas que em outras farinhas, o amido era o responsável por essas funções. Entre diversas farinhas analisadas, a do Amarantho não contém um alto índice de amido, porém suficiente para exercer as funções (SRICHUWOG, S. et al, 2017). Para CHAVEZ e colaboradores é necessário considerar a retrogradação e gelatinização do amido para que não exceda e dificulte a solubilidade de proteínas. Outra questão muito visada foi a alta concentração de aminoácidos que a farinha de Amarantho contém (SRICHUWOG, et al, 2017).

Em relação a outros teores de nutrientes, o teor de gordura é um pouco elevado (ao redor de 3,1%) por isso é necessário o cuidado na quantidade da farinha adicionada para que o alimento não vença mais rapidamente ou se desestruture (SRICHUWOG S. et al, 2017).

A farinha de amarantho é isenta de glúten, sendo de interesse seu uso para pacientes celíacos. A doença celíaca consiste em uma reação imunológica por uma das proteínas

contidas no glúten, a gliadina. Na patologia, células do sistema imune tratam essa proteína como um antígeno e a atacam, destruindo a mucosa intestinal, dessa forma, diminui significativamente as microvilosidades e acarreta muitos problemas, como a má absorção de nutrientes e formação de úlceras. Em estágios mais graves, ocasionam desnutrição pela incapacidade de absorver nutrientes. Já em casos mais leves, vômito, náusea, perda de apetite e dores abdominais são os sintomas mais comuns (SDEPANIAN, et al, 1999).

Desse modo, pacientes celíacos devem optar por uma dieta glúten-free (sem glúten), na qual se substitui farinhas com outras farinhas, que não contenham a gliadina. Uma dessas farinhas, nas quais é possível fazer a troca é a de amaranto (CHAVEZ et al, 2012).

Como os grãos e as folhas de *Amaranthus* spp. possuem diversos valores nutricionais e propriedades químicas de interesse para a população, tais quais, o alto valor de cálcio e magnésio, fatores probióticos, além das propriedades antioxidantes e antitumorais, auxílio na diminuição do colesterol e ausência de glúten, o foco do estudo foi analisar as propriedades químicas e nutricionais da farinha de *Amaranthus* spp (*Amaranthaceae*) e muffins para celíacos, bem como o desenvolvimento do mesmo.

2.MATERIAL E MÉTODOS:

2.1. Material

A farinha de Amaranto orgânica foi adquirida em mercado varejista no centro de Curitiba-PR, no mês de agosto de 2017. Cerca de 200g da farinha foram utilizadas para as análises de matéria prima e do produto.

Em seguida foram preparados muffins com a mesma farinha para as análises químicas e nutricionais, com ingredientes que se observam no QUADRO 1:

QUADRO 1: Ingredientes constituintes da formulação do muffin.

Ingredientes	Quantidades em medidas caseiras
Ovo	1 unidade média
Bicarbonato de sódio	1 colher de chá
sal	1 colher de chá
Fermento químico	1 colher de chá
Farinha de aveia	1 xícara
Farinha de amaranto	½ xícara
Manteiga sem sal derretida	1/3 xícara
Açúcar mascavo	1 xícara
Banana nanica	3 unidades
Canela	1 pitada
RENDIMENTO	12 MUFFINS

2.2 Preparo dos Muffins

Em uma tigela, foram misturadas as farinhas, o bicarbonato de sódio, o fermento e o sal. Em outra travessa, amassaram-se as bananas até terem consistência de um purê, após isso foram acrescentados o ovo, o açúcar mascavo e a manteiga derretida. Em seguida o conteúdo seco da primeira tigela foi misturado delicadamente com o conteúdo úmido dessa segunda travessa, até ficar incorporado. Por fim, a mistura foi colocada em forminhas de muffin com uma colher grande e com pitadas de canela por cima, em seguida, foi ao forno já preaquecido a 190°C por 18 a 20 minutos.



Figura 1. Muffins de banana sem glúten. Fonte: alunas.



Figura 2. Muffins de banana sem glúten. Fonte: alunas.

2.2 Preparo de Amostra

Em laboratório, os muffins passaram primeiramente por um teste sensorial, e em seguida foram triturados em um liquidificador e colocados sobre papel manteiga na estufa 50°C, por uma semana. E então armazenados em potes de polietileno transparentes.

2.2.3 Análises da composição química e nutricional

As análises da composição química e nutricional seguiram as seguintes metodologias:

- Determinação de Umidade, utilizando-se o método de Voláteis a 105°C descrito em IAL 2008.
- Determinação de Nitrogênio por A.O.A.C, 1995. Utilizando o método de Micro Kjeldahl, com fator de conversão de proteína para a farinha de amaranto 5,75 e para o muffin 6,25, conforme a RDC nº 360 (Brasil, 2003).
- Determinação de Lipídeos – Extrato Etéreo (IAL, 2008).
- Determinação de Minerais por - Resíduo Mineral Fixo (IAL, 2008).
- Determinação de Fibras por A.O.A.C, 1970. Dados de carboidratos foram obtidos por diferença (citar o cálculo aqui), e os cálculos do valor calórico e valores diários de referência conforme as normas descritas na RDC Nº 360 (Brasil, 2003).

Para a tabela de informação nutricional, utilizaram-se as porções de ½ xícara (60g) para o amaranto e 1 unidade (43,12 g) de muffin. Foi realizada uma comparação dos valores nutricionais do muffin com uma marca encontrada no mercado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química e nutricional da farinha de *Amaranthus spp.* e do Muffin estão representadas na Tabela 1.

Em parâmetro de umidade a farinha de *Amaranthus spp* (Amarantaceae) e ao muffin, obtivemos um resultado de 10,50% e 33,35%, respectivamente. O que é comparado com o estudo feito por SANTOS e BOÊNO (2016), em que o muffin com farinha de trigo obteve 16,67% de umidade referente a porção similar ao do presente estudo. O valor encontrado com adição da farinha de Amaranto é próximo ao dobro de umidade quando

comparado à farinha de trigo. Isso pode ser explicado pelo alto teor de umidade com a adição da banana ao muffin e a propriedade da farinha de Amarantho em reter líquidos. Todavia, na literatura os dados são escassos em questão da umidade do Amarantho, dessa forma, não possuímos um valor para comparação exata.

Tabela 1: Composição química e nutricional da farinha de *Amaranthus spp.* e do Muffin

Determinação	<i>Amaranthus spp.</i>	Muffin
Umidade	10,5059 (+/-0,1275)	33,3528 (+/-1,0378)
Proteínas ¹	5,6710 (+/-0,3866)	5,1866 (+/-1,5263)
Carboidratos ²	75,3674	56,0869
Lipídios	2,6058 (+/-0,0641)	2,7263 (+/-0,56)
Fibras	3,0599(+/-0,2592)	1,682 (+/-0,2059)
Minerais	2,79 (+/-2,35)	0,9654 (+/-0,0094)
Kcal	347,6058	269,6307

¹ Utilizou-se o fator de conversão de proteínas 5,75 para *Amaranthus spp.* e 6,25 para o Muffin (Brasil, 2007).

² Dados obtidos por diferença

CHAVEZ (2012) demonstrou que o enriquecimento de alimentos com a farinha de *Amaranthus spp.* (Amaranthaceae) pode elevar de 30-40% a quantia de proteínas no produto. Isso de fato é importante ser analisado uma vez que o foco do estudo é a análise de muffins para celíacos conjuntamente. SHEKVANI (2014) contabilizou que as sementes de Amarantho em si contêm de 11-17% de proteínas, com aminoácidos essenciais como lisina, triptofano e metionina, as quais geralmente são encontradas quantidades mínimas em outros cereais e leguminosas, na qual torna-se vantajoso a utilização do pseudo-cereal em alimentos, principalmente ao grupo de celíacos. Isso não foi visto no presente estudo, uma vez que os dados para proteínas foram 5,67% para *Amaranthus spp.* e 5,18% para Muffin.

Em muffins contendo a farinha com glúten, a função das proteínas é aglutinar e potencializar a viscosidade, além da nutrição. Esses geram o aumento do volume no muffin e da altura, pois incham e desnaturam em altas temperaturas, estruturando o alimento ao reter os gases na estrutura. Entretanto SHEKVANI (2014) demonstrou que a retirada do glúten utilizando a farinha de Amarantho garantiu um volume ótimo específico, boa elasticidade e coesão, além de garantir uma cor e crosta ao muffin que foi de agrado no teste sensorial.

No mesmo contexto, INOVAN (2016) analisou que o *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) tem alto teor de albuminas e globulinas e escassez de prolaminas, o que gera um equilíbrio maior de proteínas, em relação a outros cereais.

Em relação aos lipídios, obtivemos um resultado de 2,60% para *Amaranthus* spp. e 2,72% para o muffin, o que demonstra alto teor de gordura (11% VD), quando comparado a um muffin comercial que possuía apenas farinha de aveia (2,7% VD).

No contexto de *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae), MENDONÇA (2009), apontou que o amaranto tem baixos níveis de ácidos graxos saturados, e que a porção de amaranto livre de lipídios é a parte mais eficaz, podendo auxiliar na redução do colesterol, em sinergismo com outras moléculas do organismo para causar o efeito.

LAMOTHE (2015) demonstrou que alimentos com farinha de *Amaranthus* spp (Amaranthaceae) podem ser classificados como alimentos funcionais. Isso se deve ao fato que o Amaranto tem maior porcentagem de fibras solúveis e insolúveis que o trigo ou o milho. Desse modo, um alimento com a presença desse pseudocereal tem uma maior vantagem de fibras alimentares, as quais auxiliam na constipação, hipercolesterolemia e obesidade (PEREZ, et al, 2013). No presente estudo obtivemos 3,05% para farinha de Amaranto e 1,682% para Muffin, o que demonstra um teor ótimo para balanceamento do bioquímica corporal.

GALAN (2013) demonstrou que compostos com a farinha de *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) possuem maior teor de minerais comparados a produtos com a farinha de milho, com alto índice de minerais disponíveis, valores acima de 0,90%. O que corrobora com os dados obtidos na pesquisa, uma vez que para a farinha de Amaranto foi de 2,79 (+/-2,35) e para o muffin 0,9654 (+/-0,0094). Em relação a ingestão diária, não há restrições para adultos conforme a ANVISA (BRASIL, 2003), logo, o alimento encontra-se permitido para a ingestão.

No contexto de carboidratos, foi visto 75,36% para *Amaranthus* spp (Amaranthaceae) e 56 08% para Muffin. Isso corrobora com o estudo de ROCHA (2010) em que foi encontrado um valor de 62,85% de farinha de amaranto, próximo ao visto em nossos experimentos.

Após a avaliação dos resultados da composição química e nutricional, foi possível realizar os cálculos de valores diários de referência e valor energético, conforme a RDC nº360 (Brasil, 2003). Para a determinação dos mesmos, utilizou-se 60 g para porção da Farinha de *Amaranthus* spp (Amaranthaceae) e 43,12 g para o muffin, correspondendo ao valor médio dos muffins utilizados nas análises.

Tabela 2: Valores diários de referência e valor energético

Informação ¹	Porção (<i>Amaranthus</i> spp.)	VD% ¹	Porção (Muffin)	VD% ¹
Valor Energético	208,5634	10,42	116,26	5,81
Carboidratos	45,2204	15,07	24,1846	8,06
Proteínas	3,4026	4,53	2,2364	2,98
Lipídios	1,5634	2,84	1,1755	2,13
Fibra	1,8359	3,33	0,7252	2,90

¹RDC 360 (Brasil, 2003)

Para a comparação com de nutrientes, apresentamos a tabela nutricional de muffin comercial com composição próxima ao do muffin de estudo, todavia sem a farinha de *Amaranthus* spp. (*Amaranthaceae*).

Tabela 3: Composição nutricional de muffin comercial

Porção 50g (1 unidade)	VD%
Valor Energético 171kcal=718KJ	(9%VD*)
Carboidratos 23g	(8%VD*)
Proteínas 3,6g	(5%VD*)
Gorduras totais 7,0g	(13%VD*)
Gorduras saturadas 2,9g	(13%VD*)
Gorduras trans 0g	(**VD*)
Fibra alimentar 2,5g	(10%VD*)
Sódio 157mg	(7%VD*)

*Valores diários de referência com base na dieta de 2.000kcal ou 8.400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Valor Diário não estabelecido.

Em relação ao valor energético, obtivemos 208,5634 kcal para a porção de farinha de *Amaranthus* spp. (*Amaranthaceae*) e 116,26 kcal para o muffin, correspondendo apenas a 5,81% do valor diário recomendado, conforme a RDC 360. Dessa forma, é um alimento com baixo teor calórico comparado ao comercial e com grande quantidade de nutrientes presentes no mesmo, sendo de interesse também ao público que utiliza alimentos funcionais.

Como já citado anteriormente, CHAVEZ (2012) afirmou que ao acrescentar farinha

de *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) eleva de 30-40% o fator proteico do alimento, o que não foi visto no presente estudo. Uma vez que o muffin em experimento apresentou um valor diário recomendado (2,98%) menor em relação ao comercial (5%).

Da mesma forma, em relação aos lipídios totais o muffin de estudo obteve um teor muito menor (2,13%VD) comparado ao muffin comercial (13%), o que pode ter sido ocasionado pela quantia de óleo adicionado na preparação do muffin caseiro. No mesmo âmbito, pode ser explicado pela farinha utilizada, uma vez que a farinha de *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) apresentou um valor de 2,84% no valor diário recomendado.

Entretanto, em relação as fibras, foi obtido um valor discrepante em relação ao muffin comercial, no presente estudo obtivemos um valor de 2,90% do valor diário, enquanto que o muffin comercial possui 10% do valor diário recomendado. Dessa forma, são necessários mais estudos para analisar o teor de fibras, uma vez que o valor da farinha de *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) foi maior (3,33%VD) comparado ao muffin, mas ainda discrepante quanto ao muffin comercial com farinha de aveia.

Por fim, a mistura de farinhas e entre essas contendo o Amarantho é a melhor opção observada por CHAVEZ e col. Sendo a porcentagem de 25% uma boa quantia para a farinha alcançar as melhores características nutricionais. Abordando minerais, as quantias de zinco, ferro e cálcio foram elevadas no alimento após adição do Amarantho. Assim como a quantidade de fibras também aumentou (CHAVEZ, et al, 2012).

4. CONCLUSÃO

A partir da realização das análises químicas foi possível determinar a composição nutricional em 100 g da farinha de *Amaranthus* spp (Amaranthaceae) e o Muffin evidenciaram que foi possível determinar a composição nutricional e bem como os valores diários dos mesmos.

Do mesmo modo foi ratificado que a farinha de amaranto pode enriquecer alimentos, bem como ser uma ótima alternativa para o público celíaco ou a população que adere os alimentos funcionais na dieta, para prevenção de doenças e pelo alto teor em fibras que o amaranto possui.

5. REFERÊNCIAS

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official Methods**

of Analysis. EUA: ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington D.C. 1995

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis.** EUA: ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington D.C. 1970.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (IDR) PARA PROTEÍNA, VITAMINAS E MINERAIS.** Ver. Arq. RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 269. 2005. Disponível em < http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_269_2005_2005_COMP.pdf/25aaf9f3-32bc-4e80-aa6c-0520332533a6 > Acesso em: 02/11/2017.

BRASIL. **Resolução ANVISA RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003. Decreto n. 3029, de 16 de abril de 1999. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1c2998004bc50d62a671f1fbc0f9d5b29/RDC_N_360_DE_23_DE_DEZEMBRO_DE_2003.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 20/11/2017.

CHAPARRO, C.D. et al. **EFECTO DE LA GERMINACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE HIERRO Y CALCIO EN AMARANTO, QUINUA, GUANDUL Y SOYA.** Ver. Arq. Rev.Bio.Agro.Vol.9, n.1, 2011. Disponível em < http://www.scielo.org.co/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1692-35612011000100007&lang=pt > Acesso em: 27/09/2017.

CHAVEZ, F. *et al.* **Molecular rearrangements in extrusion processes for the production of amaranth-enriched, gluten-free rice pasta.** LWT- Food Science and Technology. Vol. 47. N. 2. Itália. 2016. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com.ez22.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0023643812000631>> Acesso em: 15/09/2017.

DELGADO, M. *et al.* Identification and characterization of antioxidant peptides obtained by gastrointestinal digestion of amaranth proteins. Food Chemistry. Vol 197. Parte B. Argentina. 2016. Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615302375?via%3Dihub>> Acesso em: 15/09/2017.

GALAN, M. G. et al. Dialitabilidade de ferro, zinco e cálcio a partir de produtos extrudidos à

base de amaranto integral (*Amaranthus caudatus* e *Amaranthus cruentus*) e misturas de amaranto / *Zea mays*. Revista internacional de ciências alimentares e nutrição. 2013. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23256750> Acesso em: 02/11/2017

IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Edição 4, 1ª edição digital, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf Acesso em: 20/11/2017.

LAMOTHE. L. M. et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) e amaranto (*Amaranthus Caudatus* L.) fornecem fibras dietéticas altas em substâncias pectícais e xiloglucanos. Ver. Arq Food Chem. 2015. Vol. 167. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25149016> > Acessado em: 02/11/2017

MARTINEZ, M. *et al.* Preventive and therapeutic potential of peptides from cereals against cancer. Journal of Proteomics. Vol. 111. México. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1874391914001663?via%3Dihub>. Acesso em: 15/09/2017.

MASSON, A. VIGANÓ, O. Bebida láctea com amaranto. Revista E-Tech. Vol. 6. N.2. Santa Catarina. 2013. Disponível em: < <http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/view/323> > Acesso em: 15/09/2017.

MATOS. A. Funções biológicas de lipídios. Ver. Arq. News Medical Life Sciencis. 2012. Disponível em <[https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Biological-Functions-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Biological-Functions-(Portuguese).aspx)> Acesso em: 02/11/2017.

MENDONÇA, S. et al. Amaranth protein presents cholesterol-lowering effect. Food Chemistry. Vol.116, n.3, p.738-742, 2016. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814609003161> > Acesso em: 28/09/2017.

OLARTE, J, S. et al. Conocimiento tradicional en prácticas agrícolas en el sistema del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. Ver. Arq. agric. soc. desarro vol.12, n.2, 2015. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722015000200007&lang=pt > Acesso em : 27/09/2017

PAGAMUCINI, L. M. et al. Development, characterization and chemometric analysis of a gluten-free food bar containing whole flour from a new cultivar of amaranth. Ver. Arq. Ciênc. agrotec. Vol.38, n.3, 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000300007&lang=pt> Acesso em: 27/09/2017.

PEREZ. P. M. P. et al. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.) Ver. Arq. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas. 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v27n1/32.pdf> Acesso em: 02/11/2017.

QUIROGA. A. et al. Amaranth lectin presents potential antitumor properties. LWT- Food Science and Technology. Vol. 60 N.1. Argentina. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643814004666?via%3Dihub>> Acesso em:15/09/2017.

RODRIGUEZ, J. et al. Identification of Bioactive Peptide Sequences from Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) Seed Proteins and Their Potential Role in the Prevention of Chronic Diseases. Comprehensive Reviews- Food Science and Food Safety. Vol. 14. N. 2. 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary-wiley-com.ez22.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/1541-4337.12125/full#publication-history>> Acesso em: 15/09/2017.

SDEPANIAN, L. et al. Doença celiaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição original até os dias atuais. Ver. Arq. Gastroenterol. v. 36. N. 4. São Paulo, out/dez 1999. Disponível em: <<http://saudepublica.bvs.br/pesquisa/resource/pt/mdl-10883318>> Acesso em:15/09/2017.

SRICHUWONG, S. et al. Physicochemical properties and starch digestibility of whole grain sorghums, millet, quinoa and amaranth flours, as affected by starch and non-starch constituents. Food Chemistry. Vol.233. Suíça .2017. Disponível em: <<http://www-sciencedirect-com.ez22.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308814617305897?via%3Dihub.>>> Acesso em: 15/09/2017.

TAGUCHI, V. Conheça o amaranto, a planta que veio do frio. Revista Globo Rural. Publicado em 25/06/2011. Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI238954-18287,00-CONHECA+O+AMARANTO+A+PLANTA+QUE+VEIO+DO+FRIO.html>>

TIRONI, V.A, et al. Amaranth proteins as a source of antioxidant peptides: Effect of proteolysis. *Food Research International*. Vol. 43, p.315-322, 2010. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2009.10.001>> Acesso em: 28/09/2017.

VIEIRA. A. *et al.* The impact of fruit and soybean by-products and amaranth on the growth of probiotic and starter microorganisms. *Food Research International*. Vol.97. Brasil.2017. Disponível em:<<http://www.sciencedirect-com.ez22.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0963996917301874?via%3Dihub>> Acesso em 15/09/2017.

WEI, Y.; LEE, H. Oxidative stress, mitochondrial DNA mutation, and impairment of antioxidant enzymes in aging. *Experimental Biological and Medicine*. vol 227(9), p.671–682. 2002.