

Artigos em Destaque



Alimentos ácidos na dieta humana

Decol, L.T1., Bartz, S1., Tondo, E. C2 1Nutricionista, Doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ICTA/UFRGS
2Professor, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ICTA/UFRGS

Alimentos ácidos fazem parte da dieta humana há muito tempo, sem qualquer prejuízo à saúde de pessoas saudáveis. O organismo está preparado para o metabolismo desses alimentos, os quais são benéficos à saúde, em muitos casos.

Alimentos possuem composições diferentes, devido a seus macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras) e micronutrientes (sais minerais e vitaminas). Com base nessa composição, os alimentos serão mais ácidos ou básicos, o que é expressado através do potencial hidrogeniônico (pH) dos alimentos. Quanto mais ácido for o alimento, menor será seu pH, e quanto mais básico ou alcalino ele for, maior será seu pH. O pH pode variar de 0 a 14 e diversos alimentos comumente encontrados na dieta normal têm um pH bem abaixo de 7, valor considerado neutro. Muitos alimentos ácidos são consumidos pelos humanos e, como exemplo, pode-se citar frutas como limão, laranja, maçã, morango e ameixa (pH 2,4 a 4,3), repolho (pH 3,8), chucrute (pH 3,2), vinagre (pH 2,7), refrigerantes (pH 2,4 a 3,5) e produtos fermentados, como o iogurte (pH 4,0 a 4,6) (Forsythe, 2010; Rizzon, 2006; Jay, 2005; Odebrecht, 2001). A Organização Mundial da Saúde (2003) recomenda a ingestão de 400 gramas diárias, por pessoa, ou de pelo menos cinco porções de frutas e hortaliças, diariamente.

Algumas substâncias ácidas dos alimentos conferem benefícios à saúde, como é o caso do ácido ascórbico (vitamina C), um importante antioxidante natural, encontrado em frutas como a laranja e o limão. Da mesma forma, o ácido málico, encontrado na maçã, auxilia na aceleração do metabolismo e estimula a imunidade (Escobedo-Avellaneda et al., 2014; Pereira et al., 2012; Oliveira et al., 2009; Klimczak et al., 2007).

Além das frutas in natura, os sucos de frutas são amplamente recomendados em uma dieta saudável. Como exemplo disso, um copo de suco proveniente de cinco laranjas pode apresentar um pH de 3,75 a 5,57, dependendo da variedade da fruta (Bezerra et al., 2008).



Artigos em Destaque

logurtes e outros produtos fermentados são exemplos de alimentos naturalmente ácidos, os quais têm sido reconhecidos como benéficos à saúde humana. Na produção desses alimentos, a lactose é metabolizada por microrganismos conhecidos como Bactérias Ácido Lácticas (BAL), as quais diminuem o pH do alimento, devido à produção de ácidos orgânicos. Até hoje, não são conhecidas BAL que sejam prejudiciais à saúde, ao contrário, há diversos estudos científicos que demonstram efeitos benéficos devido à ingestão desses microrganismos e seus produtos ácidos (Ganzle, 2015; Komatsu et al., 2005; Axelsson, 2003; FAO, 2001). Além disso, a acidez dos alimentos é fundamental para impedir o desenvolvimento de bactérias patogênicas, as quais podem se multiplicar nos alimentos com pH superior a 4,5 facilmente, podendo causar diversas doenças e inclusive levar à morte (Forsythe, 2010).

O corpo humano produz, mantém e metaboliza naturalmente compostos ácidos. Por exemplo, ácido sulfúrico pode ser formado pelo catabolismo de metionina e cistina presentes nas proteínas (Pizzorno et al., 2010). O estômago abriga o suco gástrico, o qual apresenta pH próximo a 2,0 e é liberado frequentemente no intestino (Guyton et al., 2006).

Para o corpo humano manter o equilíbrio do pH, existem pelo menos três mecanismos principais: 1) mecanismo de tamponamento, 2) regulação via centro respiratório e 3) regulação renal.

O tamponamento evita a alteração drástica ou retorna o pH a valores próximos de 7,0 e pode ocorrer fora das células (ambiente extracelular), através da utilização dos tampões de bicarbonato e fosfato, ou no ambiente intracelular, utilizando como tampão fosfatos orgânicos (ATP, ADP, AMP) e proteínas, como a hemoglobina. Essa regulação ocorre rapidamente no organismo, podendo levar de minutos a horas (Sterns et al., 2011).

O controle via centro respiratório ocorre através da regulação da concentração de CO₂ do líquido extracelular e isso ocorre pelos pulmões, diminuindo a concentração de íons H⁺. O CO₂ é produzido constantemente pelas células, devido aos processos metabólicos. Ele se difunde das células para os líquidos intersticiais e daí para o sangue, onde é levado aos pulmões para ser trocado e eliminado na atmosfera. Se o pH sanguíneo está abaixo do normal (acidose), o centro respiratório é excitado, aumentando a frequência e a amplitude dos movimentos respiratórios. O aumento da ventilação pulmonar determina eliminação de maior quantidade de CO₂, o que eleva o pH do plasma sanguíneo



Artigos em Destaque

ao seu valor normal. Caso o pH do plasma esteja acima do normal (alcalose), o centro respiratório é suprimido, diminuindo a frequência e a amplitude dos movimentos respiratórios. Com a diminuição da ventilação pulmonar, há retenção de CO₂ e maior produção de íons H⁺, o que determina queda no pH plasmático até seus valores normais (Sterns et al., 2011; Berkemeyer, 2008).

Os rins têm a função de eliminar material não volátil (gases) que os pulmões não têm capacidade de eliminar. A eliminação renal é de início mais lenta e torna-se efetiva após algumas horas, podendo demorar alguns dias para compensar as alterações existentes. A eliminação de compostos básicos e seus cátions é realizada exclusivamente pelos rins. Os rins têm a capacidade de reabsorver o sódio (Na⁺) e o potássio (K⁺) filtrados para a urina, eliminando o íon hidrogênio (H⁺). O sódio reabsorvido pode ser utilizado para produzir mais bicarbonato e reconstituir a reserva de compostos básicos do organismo. Além de agir na restauração do equilíbrio ácido-base, os rins reagem à desidratação, à hipotensão e aos distúrbios da osmolaridade. As causas de acidose metabólica (diminuição do pH do sangue) geralmente estão associadas com a produção insuficiente ou perda renal ou gastrointestinal de bicarbonato, como acontece nas diarreias e doenças renais e não pela alimentação, necessariamente (Sterns et al., 2011; Guyton et al, 2006).

Outro aspecto que demonstra o preparo do organismo humano à exposição a substâncias ácidas é o próprio processo digestivo. Após passar pela faringe e esôfago, o bolo alimentar passa para o estômago (pH próximo de 2,0), onde inicia-se a digestão de proteínas pela ação da enzima pepsina, ativa em meio ácido, justificando o pH bastante baixo desse órgão. Em decorrência da passagem dos alimentos do estômago para o intestino, o suco gástrico também é liberado para o intestino delgado, formado pelo duodeno, jejuno e íleo. O duodeno é responsável por receber o bolo alimentar extremamente ácido (quimo) e, neste local, são secretadas pelo pâncreas e fígado substâncias antiácidas constituídas de íons de bicarbonato, as quais neutralizam a acidez do bolo alimentar (quilo), corrigindo o pH para aproximadamente 7,8 a 8,2. Dessa forma, os nutrientes ficam disponíveis para a ação das enzimas pancreáticas e posterior absorção, no jejuno e íleo. O passo seguinte e final da digestão ocorre no intestino grosso, onde água e eletrólitos são absorvidos (Guyton et al, 2006).

Artigos em Destaque

Com base nesses fatos, pode-se concluir que o organismo humano está preparado para a metabolização de alimentos ácidos, e a ingestão dos mesmos em uma dieta normal não deve ser considerada uma atividade prejudicial à saúde humana. Ao contrário, em muitos casos, o consumo de alimentos ácidos é benéfico.

Referências Bibliográficas

Axelsson L: Lactic acid bacteria: classification and physiology. In *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*, edn 3. Edited by Salminen S, von Wright A, Ouwehand A. Marcel Dekker, 2003:1-66.

Berkemeyer, S. Net acid excretion capacity is related to blood hydrogen ion and serum carbon dioxide. *Metabolism – Clinical and Experimental*, 2008, v. 59, Issue 3, 338 – 342.

Bezerra, E. A; Gonçalves, I. L. Avaliação do pH das variedades de laranja na cidade de Caxias – MA a partir das massas de ácido ascórbico e ácido cítrico anidro na amostra de suco natural. 6o Simpósio Brasileiro de Educação Química, Fortaleza/CE, 2008.

Escobedo-Avellaneda, Z., Gutiérrez-Urbe, J., Valdez-Fragoso, A., Torres, J. A., Welte-Chanes, J. Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flavedo, albedo and comminuted orange. *Journal of Food Science* (2014) 470–481

Engberink, M. F.; Bakker, S. J. L.; Brink, E. J.; Van Baak, M. A.; Van Rooij, F. J. A.; Hofman, A.; Witteman, J. C. M.; Geleijnse, J. M. Dietary acid load and risk of hypertension: the Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr*, 2012,95:1438–44.

Feng J. He, Graham A. MacGregor. Salt Intake, Sugar-Sweetened Soft Drink Consumption, and Blood Pressure. *The American Journal of Cardiology*, 2014, V.114- 3, Pg 499–500.

Food and Agriculture Organization of United Nations, World Health Organization. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, 2001. 34p.

Forsythe, S. J. *The microbiology of safe food*. 2th Ed. Blackwell Publishing Ltd., 2010.

Ganzle, M. G. Lactic metabolism revisited metabolism of lactic acid bacteria in food fermentations and food spoilage. *Current Opinion in Food Science* 2015, 2:106–117.

Gluck, S. L. Acid–base. *Lancet*, 1998, 352, 474–479.

Guyton, A.C.; Hall, J.E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

Jay, J. M. *Modern Food Microbiology*. 7th Ed. New York: Springer Science, Media, LLC, 2005.

Klimczak, I., Malecka, M., Szlachta, M., Gliszczyn´ska-Swiglo, A.. Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis* 20 (2007) 313–322.



Artigos em Destaque

Komatsu, T. R.; Buriti, F. C. A.; Saad, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 44, n. 3, jul./set., 2008.

Odebrecht, E. *Microbiologia cervejeira: desenvolvimento de meios de cultura para quantificação de bactérias microaerofílicas deteriorantes obrigatórias*. São Paulo: USP, 2001. 190p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, 2001.

Oliveira, A. C.; Valentim, I. B.; Goulart, M. O. F. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. *Quim. Nova*, Vol. 32, No. 3, 689-702, 2009.

Ostlie, H. M.; Treimo, J.; Narvhus, J. A. Effect of temperature on growth and metabolism of probiotic bacteria in milk. *Int. Dairy J.*, v.15, p.989-997, 2005.

Pereira, R. J.; Cardoso, M. G. Vegetable secondary metabolites and antioxidants benefits. Vol. 3, N. 4: pp. 146-152, 2012.

Pizzorno, J.; Frassetto, L. A.; Katzinger, J.. Diet-induced acidosis: is it real and clinically relevant? *British Journal of Nutrition* (2010), 103, 1185–1194.

Rizzon, L. A. *Embrapa Uva e Vinho Sistemas de Produção*, 13 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica Dez./2006

Sterns, R. H.; Emmett, M. *Syllabus: Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disturbances. Nephrology Self-Assessment Program - Vol 10, No 2, 2011*

Van de Poll, M. C.G.; Soeters, P. B.; Deutz, N. E. P.; Fearon, K. C. H.; Dejong, C. H. C. Renal metabolism of amino acids: its role in interorgan amino acid exchange. *Am J Clin Nutr* 2004,79:185–97.

World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Geneva; 2003. (WHO technical report series, 916).