

## A febre do “limão alcalinizante”

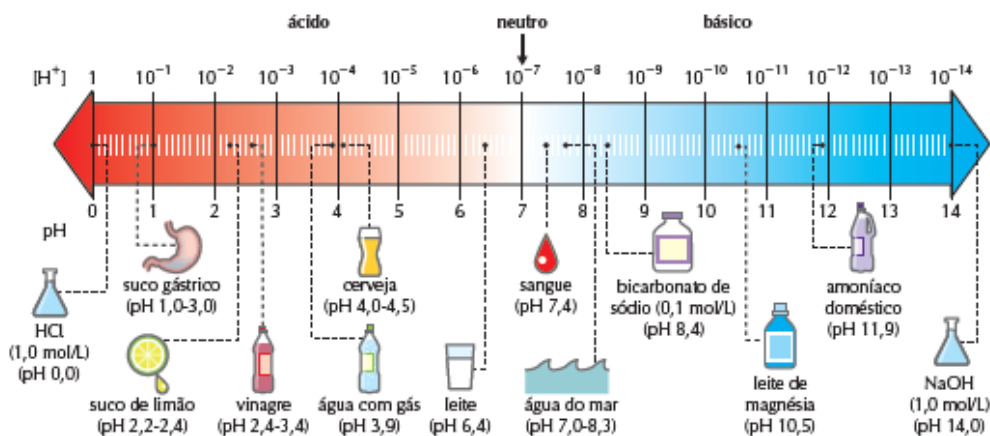
É no programa matutino, naquele portal recheado de notícias, no blog *fitness*, no site que indica cura para tudo com “produtos naturais sem química” etc. A febre do “limão alcalinizante” invadiu os meios de comunicação! A receita é simples: tomar pela manhã, em jejum, quatro limões espremidos em água morna. O resultado: sangue mais alcalino, o que fortaleceria sobremaneira nosso sistema imunológico, além de nos deixar mais dispostos! Depois, ao longo do dia, o consumo desses ditos alimentos alcalinos (ah, e de água mineral alcalina!), tais como legumes e verduras, reforçaria essa ação de elevação do pH do sangue e, de quebra, ainda auxiliaria na perda de peso!

Mas, espere um pouco... Como diriam nossos avós, “quando o milagre é demais o santo desconfia”. Então, vamos por partes: (1) o limão tem capacidade alcalinizante?; (2) é possível alcalinizar o sangue pela dieta?; (3) por que alguns dizem que é importante manter o sangue alcalino?

### O limão tem capacidade alcalinizante?

Como é de conhecimento geral, o limão contém, dentre outros componentes, quantidades apreciáveis de ácido cítrico ( $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) que, em água, ioniza-se liberando os íons  $\text{H}^+(\text{aq})$ , responsáveis pela acidez do meio:  $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7(\text{aq}) \rightleftharpoons 3 \text{H}^+(\text{aq}) + \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}(\text{aq})$

O sumo do limão costuma ter um valor de pH próximo de 2,0 (a 25 °C) – o que é significativamente ácido! Observe a ilustração a seguir com os valores médios de pH para alguns materiais a 25°C:



Fonte: CISCATO, PEREIRA e CHEMELLO. Química, vol 2, 1ª edição. Editora Moderna: 2015, p. 287.

Então, sendo o limão uma fruta ácida, de que modo ele seria capaz de alcalinizar o sangue? Que mágica seria essa? Ao que tudo indica, no mínimo desde 1884, quando o químico sueco Svant Arrhenius (1859-1927) lançou sua teoria conceituando ácidos e bases, pode-se facilmente notar que a hipótese do “limão alcalinizante” aparentemente é apenas mais um mito de outros tantos que circulam pela internet. Uma extensa pesquisa nos mostrou que praticamente não há explicações para essa teoria; simplesmente é afirmado que, apesar de ter caráter ácido, no organismo o limão age como alcalinizante e ponto final. Acompanhe:

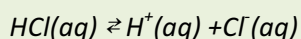
### Água com gotas de limão

*Em muitos cardápios da dieta alcalina você verá a famosa água com gotas de limão. Mas não se assuste: ao contrário do que parece, o limão se torna básico no organismo. "O gosto não tem a ver com a acidez do alimento. O limão, por exemplo, é maravilhoso para reduzir o pH sanguíneo, mas é ácido. Tomar água com gotas de limão e começar o dia com pH mais alcalino já prepara o corpo pra aproveitar bem os nutrientes que for comer durante o dia" diz a nutricionista [...]*

Fonte: <http://gnt.globo.com/bem-estar/materias/dieta-alcalina-conheca-a-alimentacao-que-equilibra-a-acidez-do-organismo.htm>

Então o limão se torna básico no organismo? Por quê? Após muita procura, encontramos aquelas que seriam duas possíveis “explicações”:

*[...] O limão ajuda no combate a esses problemas por vários motivos, sendo que um deles é o fato de que ele causa um deslocamento no equilíbrio químico do ácido clorídrico no estômago com seus íons em meio aquoso. Esse equilíbrio é mostrado a seguir:*



*Segundo o princípio de Le Chatelier, quando causamos alguma perturbação em um sistema em equilíbrio, ele é deslocado no sentido de diminuir os efeitos dessa perturbação. Assim, quando ingerimos o limão, ele aumenta a quantidade de íons  $\text{H}^+(\text{aq})$  no estômago e o equilíbrio é deslocado no sentido de consumir os íons  $\text{H}^+(\text{aq})$ , que são os que caracterizam a acidez (quanto mais íons hidrogênio, mais ácido o meio). Portanto, o equilíbrio se desloca no sentido inverso de produção do ácido clorídrico. Esse deslocamento é extremamente rápido, diminuindo assim a acidez do estômago.*

Fonte: <https://www.quimicalimentar.com.br/como-aliviar-a-acidez-do-estomago-azia-com-limao>

São tantos os erros na hipótese acima que fica até difícil saber por onde começar. Assim, vamos direto ao erro mais grosseiro: é dito que a adição de mais íons  $\text{H}^+(\text{aq})$  advindos do ácido cítrico do limão deslocaria o equilíbrio do ácido clorídrico estomacal de modo a consumir esses mesmo íons o que, conseqüentemente, diminuiria a concentração de  $\text{H}^+(\text{aq})$  e da acidez! Epa! Como é? Para diminuir a concentração dos íons  $\text{H}^+(\text{aq})$  deve-se adicionar mais íons  $\text{H}^+(\text{aq})$ ? Então, para perder dinheiro, nada melhor do que ganhar dinheiro, certo? Errado!

Quando se adiciona uma espécie química comum a um determinado equilíbrio (efeito do íon comum, no caso, o íon  $\text{H}^+(\text{aq})$ ), é fato que o equilíbrio é deslocado no sentido de consumi-la. Mas não a ponto de, ao final, se ter menos dessa espécie química do que se tinha antes! Nesse deslocamento, consome-se apenas **uma fração** do que foi adicionado; assim, a concentração **da espécie química adicionada... aumenta!** Enfim, é comum que ao se adicionar um ácido a uma solução, ela fique, é claro, mais ácida. Isso sem entrar no mérito de que, para que o raciocínio exposto no excerto acima citado fizesse algum sentido, o ácido clorídrico teria que ser um ácido fraco, o que está longe de ser verdade. E se a ideia é alcalinizar, por que não ingerir substâncias realmente alcalinas, como bicarbonato de sódio?



exemplo, o ato de exercitar-se produz quantidade extra de  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  vinda do ácido láctico formado nos músculos. O íon  $\text{H}_3\text{O}^+$  reage com o  $\text{HCO}_3^-$  para formar ácido carbônico. Este é transportado pelos pulmões onde se decompõe em gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e  $\text{H}_2\text{O}$ , que são exalados na expiração. [...]

Se surgir algum  $\text{OH}^-$  extra no sangue, ele reage com  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e mais bicarbonato é formado, sendo eventualmente excretado pela ação dos rins. Por vezes, quando uma pessoa fica nervosa, ela respira de modo ofegante, o que é chamado de hiperventilação. Isso causa a expiração de grandes quantidades de gás carbônico e o pH do sangue sobe acima de 7,4. Se a pessoa desmaia, a frequência respiratória cai e o pH rapidamente volta aos níveis adequados. [...]

Problemas de saúde como diabetes e doenças relacionadas ao mau funcionamento dos rins podem perturbar a ação tampão do sangue. No entanto, geralmente ele funciona excepcionalmente bem de modo a permitir um funcionamento adequado do nosso organismo.

Fonte: Traduzido de MALONE, Leo J.; DOLTER, Theodore O. Basics Concepts of Chemistry. 8 ed. John Wiley And Sons Inc. 2010. p. 425.

Em suma, é fato e é inegável: não é possível alterar o pH sanguíneo por meio da alimentação, algo extensamente relatado no artigo “The Effect of Acid Ash and Alkaline Ash Foodstuffs on the Acid-Base Equilibrium of Man” (<http://jn.nutrition.org/content/7/1/51.full.pdf>). Segundo esse estudo “se nem mesmo a ingestão direta de concentrações elevadas de ácido (sim, de ácidos!) é capaz de reduzir o pH sanguíneo, é praticamente inconcebível achar que apenas uma alimentação tradicional poderia modificar esse parâmetro de forma significativa”.

Moral da história: a questão não é mais se o limão é capaz de alcalinizar o nosso sangue – o que por si só, conforme explanado, é bastante discutível –, mas, se isso de fato ocorresse, o resultado poderia ser a morte!

### **Mas por que alguns dizem que é importante manter o sangue alcalino?**

Aqui provavelmente ocorreu um engano histórico que se perpetuou. O estudo de células cancerosas mostrou que essas se adaptam bem ao meio ácido, ao contrário das saudáveis. Há indícios de que deve ter sido feita uma conexão frágil, e que não se sustenta, entre “acidez do organismo” e doenças.

No entanto, uma coisa é a célula doente sobreviver em meio ácido; outra, muito diferente, é o meio ácido gerar uma célula doente! De qualquer modo, não há evidências de que uma dieta ácida (alto teor de proteínas) facilite o crescimento de tumores (referência: “*Examining the relationship between diet-induced acidoses and cancer*”), mesmo porque são as próprias células cancerosas que produzem o meio ácido, e não o contrário!

Desse modo, sob o ponto de vista da dieta alcalina, alcalinizar o sangue supostamente seria algo saudável. No entanto, como já vimos anteriormente, alcalinizar o sangue pode ser fatal! A hipótese da tal dieta simplesmente não se sustenta.

### **Então, a dieta alcalina é uma enganação?**

Depois de tudo que foi dito, você vai achar estranho, mas a dieta alcalina não é uma enganação! As pessoas que a seguem relatam, com frequência, perda real e saudável de peso, aumento da disposição e da boa saúde!

Mas isso não é difícil de explicar: os alimentos que a compõem são basicamente frutas e hortaliças, isto é, trata-se claramente de uma dieta muito saudável. Isso sem falar que sempre é recomendado que essa dieta seja feita acompanhada por frequente atividade física... Ah, então a pessoa passa a ter uma vida saudável e crê que o segredo está no limão?

O engano principal, na nossa interpretação, está em relacionar a dieta com a questão da alcalinidade, principalmente no que tange a questão central do limão – à qual é dada muita importância -, uma fruta bastante ácida.

Importante que se diga que a medicina hindu venera o limão, fruta por ela considerada como um alimento fantástico. Pode até ser verdade, mas nossa preocupação, como professores, químicos e cientistas, reside nas pessoas que abandonam tratamentos contra doenças graves, até mesmo o câncer, colocando toda a sua esperança no limão e na dieta alcalina! Não faça isso! Nunca abandone um tratamento médico baseado em fatos inconsistentes como esse.

Assim, concluímos que se a pessoa é saudável e faz uso dessa dieta, ela tem, sim, a ganhar. Uma pessoa que se alimenta mal, abusa de *fast-food* e passa a seguir a dieta, claramente tem muito a ganhar! Mas uma pessoa muito doente que passa a fazer uso da dieta, EM SUBSTITUIÇÃO aos remédios e ao tratamento médico, tem muito, muito a perder. Inclusive a própria vida.

## Perguntas

1. Segundo o texto, pode-se afirmar que:
  - a) Caso nos alimentemos segundo os princípios da dieta alcalina, estaremos livres de doenças graças a uma significativa elevação do pH sanguíneo.
  - b) Dependendo do contexto envolvido, um alimento ácido como o limão, pode, sim, se tornar básico.
  - c) A medicina tradicional pode ser substituída por tratamentos alternativos com total segurança em toda e qualquer situação.
  - d) Por mais que se varie a dieta, ainda que algumas sejam claramente mais saudáveis do que outras, não se consegue alterar o pH do sangue, visto que a manutenção deste próximo a 7,4 é essencial para a própria manutenção da vida.
  - e) A dieta alcalina é perigosa e não deve ser seguida, pois inclui alimentos tóxicos em sua composição.
2. Leia novamente o excerto abaixo e responda. Por que o uso da conjunção “mas” nesse contexto não faz sentido? Reescreva a frase corrigindo o erro. Qual o outro erro conceitual presente na mesma frase?

### **Água com gotas de limão**

*Em muitos cardápios da dieta alcalina você verá a famosa água com gotas de limão. Mas não se assuste: ao contrário do que parece, o limão se torna básico no organismo. "O gosto não tem a ver com a acidez do alimento. O limão, por exemplo, é maravilhoso para reduzir o pH sanguíneo, mas é ácido. Tomar água com gotas de limão e começar o dia com pH mais alcalino já prepara o corpo pra aproveitar bem os nutrientes que for comer durante o dia" diz a nutricionista [...]*

Fonte: <http://gnt.globo.com/bem-estar/materias/dieta-alcalina-conheca-a-alimentacao-que-equilibra-a-acidez-do-organismo.htm>

3. O que você entendeu por sistema-tampão?
4. A concentração de bicarbonato é cerca de dez vezes a concentração de ácido carbônico no sangue. Assim, pode-se dizer que o corpo está naturalmente mais preparado para combater a queda ou a elevação do pH sanguíneo? Explique.

## Respostas

1. Alternativa D.
2. O limão tem caráter ácido, e por ter caráter ácido reduz o pH das soluções menos ácidas às quais é adicionado. Corrigindo: “o limão, por exemplo, é maravilhoso para reduzir o pH sanguíneo, pois é ácido. No entanto, como vimos, o pH do sangue não pode ser alterado pela dieta, evidenciando outro erro na mesma frase.
3. Um sistema-tampão é um sistema autorregulador de pH; ele contém as espécies químicas capazes de consumir tanto os íons causadores de acidez quanto os causadores de alcalinidade, amenizando variações bruscas de pH.
4. Os íons bicarbonato reagem com os íons  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  – veja equilíbrio apresentado no texto – que são causadores de acidez; portanto, nosso organismo é naturalmente mais preparado para combater a queda do pH do sangue.

## Referências

- Limão combate a acidez estomacal: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/limao-combate-acidez-estomacal.html>
- Dieta alcalina: conheça a alimentação que equilibra a acidez do organismo: <http://gnt.globo.com/bem-estar/materias/dieta-alcalina-conheca-a-alimentacao-que-equilibra-a-acidez-do-organismo.htm>
- Como aliviar a acidez do estômago com limão: <https://www.quimicalimentar.com.br/como-aliviar-a-acidez-do-estomago-azia-com-limao/>
- Dieta alcalina: conheça os prós e contras desse método para emagrecer: <http://www.minhavidade.com.br/alimentacao/galerias/15586-dieta-alcalina-conheca-os-pros-e-contras-desse-metodo-para-emagrecer>
- O mito ácido-alcalino: <http://www.paleodiario.com/2014/10/o-mito-acido-alcalino-parte-1.html>
- O mito do pH: a alimentação é capaz de influenciar o pH sanguíneo? <http://ciencianutricao.blogspot.com.br/2015/03/o-mito-do-ph-alimentacao-e-capaz-de.html>
- Examining the relationship between diet-induced acidosis and cancer : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22853725>
- Alkalinity validity: <http://www.snopes.com/everyone-who-has-cancer-has-a-ph-that-is-too-acidic/>
- The Alkaline Diet: Is There Evidence That an Alkaline pH Diet Benefits Health?
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3195546/>
- Bischoff WD, et al. The effect of acid ash and alkaline ash foodstuffs on the acid-base equilibrium of man. J Nutr.
- Tobey JA. The question of acid and alkali forming Foods. Am J Public Health Nations Health.
- Upton PK, L'Estrange JL. Effects of chronic hydrochloric and lactic acid administrations on food intake, blood acid-base balance and bone composition of the rat. Q J Exp Physiol Cogn Med Sci.
- Pizzorno J, et al. Diet-induced acidosis: is it real and clinically relevant? Br J Nutr. 2010.