

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ROTULAGEM DE FRUTOS DESIDRATADOS DE GOJI BERRY (*Lycium barbarum* L.) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE NATAL – RN.

Catherine Teixeira de Carvalho ✉

Universidade Federal da Paraíba, Santa Rita – PB.

Raiany Alves de Andrade

Layane Karine Barbosa Pessoa

Leonardo Bruno Aragão de Araújo

Universidade Potiguar, Natal – RN.

✉ catherine-carvalho@hotmail.com

RESUMO

O goji berry tem sido amplamente utilizado em países Asiáticos para fins medicinais e como alimento funcional. O fruto apresenta uma vasta alegação terapêutica e apelo comercial, a crescente apreciação em virtude da prevenção de várias enfermidades, tem levado ao consumo de forma indiscriminada no Brasil. Diante desta problemática, esta pesquisa buscou comparar o valor nutricional do goji berry desidratado, de três marcas vendidas no comércio do município de Natal - RN, investigar as características químicas, capacidade antioxidante total (CAT) e compostos fenólicos dessas marcas e verificar se seus rótulos disponibilizavam as informações nutricionais coerentes com os resultados obtidos, conforme é exigido pela Agência Nacional de Vigilância

Sanitária (ANVISA). Tratou-se de um estudo experimental com delineamento transversal, realizado em maio e junho de 2014. Foram utilizados os métodos oficiais de análise para determinação de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e para carboidratos foi realizado por diferenciação. A determinação da CAT baseou-se na redução de Molibdênio⁺⁶ a Molibdênio⁺⁵ pela amostra teste, e a presença de compostos fenólicos por método espectrofotométrico. Com relação à composição centesimal e comparação com o rótulo, para os teores de proteínas, marca A: 11,90%±1,01, B: 13,90%±0,19, e marca C: 13,50%±0,83. Em relação aos teores de lipídeos, apenas a marca A estava em desacordo com seu rótulo, nas marcas B e C não houve diferenças. Para fibras, apenas a marca A demonstrou diferença significativa do seu

respectivo rótulo. Pode-se afirmar que o fruto contém relevante capacidade antioxidante total e compostos fenólicos totais.

Palavras-chave: *Composição centesimal. Goji Berry. Alimento funcional.*

ABSTRACT

The goji berry has been widely used in Asian countries for medicinal purposes and as a functional food. The fruit has a wide therapeutic and commercial appeal claim, the growing appreciation in view of preventing various diseases has led to the use indiscriminately in Brazil. In view of this problem, the research aimed to compare the nutritional value of goji berry dehydrated, three brands

sold in of Natal/RN, investigated the chemical, total antioxidant capacity (TAC) and phenolic compounds, such marks and it was verified that their labels, provide what the nutritional information consistent with results as required by the National Health Surveillance Agency (ANVISA). This was an experimental cross-sectional study, conducted in May and June 2014. We used the analysis of official methods for determination of moisture, ash, protein, lipids and carbohydrates was conducted by differentiation. The determination of CAT was based on the reduction Molybdenum +5 to Molybdenum +6 to the test sample, and the presence of phenolic compounds by the spectrophotometric method. With respect to composition and comparison with the label for the content of proteins, brand A: $11.90 \pm 1.01\%$, B: $13.90\% \pm 0.19$, and brand C: $13.50\% \pm 0$, 83. Regarding lipid levels, only the A mark was at odds with its label, the marks B and C were similar. For fibers, only the A mark showed a significant difference in their respective label. One can say that the fruit contains relevant total antioxidant capacity and total phenolic compounds.

Keywords: *Chemical composition. Goji Berry. Functional food.*

INTRODUÇÃO

A alimentação saudável constitui requisito básico para o alicerce da saúde, permitindo assegurar o potencial de crescimento e desenvolvimento humano em todas as fases da vida de forma produtiva, ativa e saudável (BRASIL, 2012).

Para uma alimentação saudável, é necessário conhecer o que se está consumindo, para isso é fundamental a leitura do rótulo dos alimentos industrializados, nele contém as

informações nutricionais, as quais têm por finalidade informar ao consumidor quais nutrientes estão presentes em determinado produto. Todos os alimentos disponíveis no mercado necessitam declarar obrigatoriamente os nutrientes que apresenta de acordo com a legislação vigente. No Brasil, o órgão responsável pela Rotulagem de Alimentos Industrializados é a ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2003).

A declaração de propriedade nutricional deve vir acompanhada da apresentação de conteúdo do nutriente ao qual se refere o destaque nutricional (BRASIL, 2003). Ainda, no mercado pode-se encontrar alimentos que apresentam compostos com ação funcional em algum nível fisiológico, são chamados de alimentos funcionais e a American Dietetic Association (ADA, 2010) afirma que: “os alimentos funcionais, incluindo alimentos integrais, fortificados e enriquecidos, têm um potencial efeito benéfico sobre a saúde quando consumidos como parte de uma dieta variada, regular, e níveis adequados.”

Dentre os vários alimentos funcionais comercializados no município de Natal – RN, destaca-se o goji berry, uma fruta comercializada principalmente seca, de cor vermelha, de aspecto semelhante às uvas passas e de sabor adocicado. Esses frutos tem sido amplamente utilizados em países Asiáticos para fins medicinais e como alimento funcional por mais de 4.500 anos (HUANG, 1998).

A crescente popularidade promete cura e prevenção de inúmeras enfermidades, e por isto seu consumo vem crescendo de forma indiscriminada no Brasil. Diante desta problemática e considerando a limitação de estudos científicos sobre o tema, a pesquisa teve como objetivo comparar o valor nutricional do goji berry desidratado, de três marcas comercializadas em Natal - RN, investigar as

características químicas, capacidade antioxidante total e compostos fenólicos das marcas, e verificar ainda se os fabricantes disponibilizavam, nos rótulos, as informações nutricionais coerentes com os resultados obtidos conforme é exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental com delineamento transversal, no qual foram avaliados frutos desidratados de goji berry de três distintas marcas. As amostras de conveniência foram coletadas de forma aleatória em lojas especializadas na venda de alimentos naturais localizadas no município de Natal, no período de maio a junho de 2014, sendo parte delas transportada para o laboratório de bromatologia da Universidade Potiguar, onde foram realizadas as análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra alimentar e carboidratos. A outra parte foi encaminhada para o laboratório da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde foi realizada a avaliação da Capacidade Antioxidante Total (CAT) e Compostos Fenólicos Totais.

As três marcas foram analisadas em triplicata por métodos físico-químicos oficiais AOAC (1995) e Instituto Adolfo Lutz (1985) para determinação de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibra alimentar. Os carboidratos foram definidos a partir do cálculo diferencial. A determinação da CAT baseia-se na redução de Molibdênio⁺⁶ a Molibdênio⁺⁵ pela amostra teste, e a presença de compostos fenólicos por método espectrofotométrico.

Umidade: Determinada pelo método por secagem em estufa ventilada a 105°C com emprego de calor, descrita pelas normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Cinzas: O método utilizado foi

incineração em forno mufla a 550°C, descrita pelas normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Fibras: Foi feita a partir do método de digestão ácido-básica utilizando como reagente ácido sulfúrico e hidróxido de sódio.

Lipídeos: Foi empregado o método de extração a frio – Bligh Dyer, baseado na extração de gordura ligada a outros compostos utilizando como solventes: clorofórmio, metanol, álcool e água destilada.

Proteínas: O método utilizado foi o de Kjeldahl, descrito pelas normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Carboidratos: Foi utilizado o método de Nifext, por meio do cálculo diferencial.

Capacidade Antioxidante Total – CAT: O ensaio baseado na redução de Molibdênio⁶⁺ a Molibdênio⁵⁺, foram realizadas as leituras a 695 nm (PIETRO; PINEDA; AGUILAR, 1999). O resultado foi expresso em Equivalentes de ácido ascórbico (EAA).

Compostos Fenólicos Totais: A partir de extrato aquoso de goji berry pelo método espectrofotométrico, (ATHUKORALA; KIM; JEON, 2006). Os resultados foram expressos em µg de fenólicos totais em Equivalente de Ácido Gálico (EAG) por mL do extrato.

Análise estatística: Todos os dados dos experimentos realizados foram expressos como média ± desvio padrão. Para testar diferenças entre as amostras, bem como diferentes tratamentos da mesma amostra, foi utilizado o teste de

análise paramétrica de análise de variância - ANOVA, usando o Graph Pad Prisma v 6.0. O teste de Tukey foi aplicado para se comprovar algumas similaridades encontradas pela ANOVA. Para melhor entendimento das diferenças estatísticas encontradas, determinou-se que estas diferenças estarão representadas pelas letras "a", "b" e "c", cujo significado demonstram que letras diferentes em uma mesma linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que concerne à composição centesimal, obtiveram-se os resultados apresentados.

Na tabela 1 estão descritos os resultados com relação a análise do teor de umidade e cinzas, a umidade das amostras A, B e C foram de 17,20%, 18,70% e 19,50% respectivamente. Os dados obtidos mostram que não houve grande diferença entre as amostras analisadas. A umidade não consta nos rótulos nutricionais, não sendo possível comparação entre os valores encontrados. No estudo de Oliveira (2014) que analisou o alimento funcional farinha de maracujá, encontrou-se o valor de 8,8% para determinação da umidade. Por sua vez, a Resolução CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12 de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) caracteriza como fruta seca produtos com umidade inferior a 25%, logo, as três marcas analisadas estão em conformidade com a resolução quanto ao teor de umidade.

As cinzas representam o conteúdo mineral total presente no fruto Goji Berry, os teores de cinzas obtidos expõem os seguintes valores: 6,00% para a marca A, 5,70% para a marca B e 4,90% para a marca C. Macan (2013), em seu estudo que avaliou o morango desidratado e liofilizado, encontrou o teor de cinzas igual a 3,4% para o morango desidratado.

Para a discussão dos resultados da análise de proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos apresentados na tabela 02, utilizou-se como parâmetro a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 360 (BRASIL, 2003). Esta determina limites de tolerância do valor declarado nos rótulos dos alimentos industrializados, que podem variar em até 20% acima ou 20% abaixo do que é informado em seus rótulos. Este intervalo de tolerância de ± 20% foi considerado na análise estatística realizada através do método ANOVA - teste Tukey, sendo os valores da composição centesimal apresentados nos rótulos calculados com essa margem e considerados com diferença estatística apenas as análises que estiveram acima ou abaixo desta margem de 20%.

Na determinação de lipídeos os teores obtidos nas marcas A, B e C foram de 1,60% com o desvio padrão de ±0,06, 1,52%±0,13 e 1,34%±0,09 respectivamente. Comparando os valores encontrados com os declarados no rótulo, apenas a marca A estava em desacordo com seu rótulo, ultrapassando os limites de tolerância de 20% para mais ou para menos do valor declarado. Nota-se, ainda, que os resultados dos testes das três marcas

Tabela 1 – Determinação da umidade e de cinzas de frutos desidratados de Goji Berry (*Lycium barbarum*) – Brasil, 2014.

GOJI BERRIES	MARCA A	MARCA B	MARCA C
g/100g	Teste	Teste	Teste
Umidade	17,20±0,33	18,70±0,02	19,50±0,54
Cinzas	6,00±1,36	5,70±1,02	4,90±0,73

Tabela 2 - Determinação da composição centesimal experimental e dos valores declarados nos rótulos de três marcas de goji berry desidratados comercializadas no mercado local. – Brasil, 2014.

GOJI BERRIES g/100g	MARCA A		MARCA B		MARCA C	
	Teste	Rótulo	Teste	Rótulo	Teste	Rótulo
Proteínas	11,90 ^a ± 1,01	8,0 ^{ab}	13,90 ^a ±0,19	10,0 ^a	13,50 ^a ±0,83	14,0 ^{ac}
Lipídeos	1,60 ^a ± 0,06	58,0 ^b	1,52 ^a ±0,13	8,0 ^a	1,34 ^a ±0,09	3,6 ^a
Fibras	5,40 ^a ± 0,73	17,0 ^b	10,28 ^a ±0,28	10,0 ^a	10,40 ^a ±2,73	10,7 ^{ab}
Carboidratos*	57,43 ^a ± 2,00	33,0 ^{ab}	48,39 ^a ±1,14	70,0 ^{ac}	50,27 ^a ±3,59	75,0 ^{ac}

Fonte: Dados da pesquisa (2014). Resultados expressos como Média ± Desvio padrão das análises em triplicata de três diferentes marcas (n=9). Letras diferentes em uma mesma linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey. *Os carboidratos totais foram calculados por diferença: 100 - (% umidade + % cinzas + % proteína bruta + % lipídeos).

para este nutriente não diferem entre si, porém quando comparados os rótulos das marcas entre elas, o rótulo da marca A diverge dos rótulos das demais marcas. Fregonesi et al. (2010), em seu estudo sobre as características físico-químicas e avaliação da rotulagem do alimento funcional polpa de açaí congelado de diferentes tipos e marcas, constatou que os teores de lipídeos de todas as polpas de açaí analisadas divergiam dos rótulos.

Para proteínas os valores constatados foram de 11,90%±1,01 para a marca A, 13,90%±0,19 para a B, e para marca C encontrou-se 13,50%±0,83, esses valores não apresentam diferenças estatísticas significativas dos testes realizados quando comparados a seus respectivos rótulos. Na análise comparativa dos resultados dos testes entre si também não houve variância significativa. Porém, quando comparados com os teores de proteínas informados nos rótulos das marcas, constatou-se que apenas o rótulo da marca A divergia com o da marca C como pode-se verificar na tabela 2.

Em estudo que avaliou rótulos de três marcas de leite integral UHT, os pesquisadores Furtado, Boeira e Zanchet (2010) observaram, nas análises de proteínas, que todas as amostras estavam em conformidade com a legislação, demonstrando que os produtos analisados estariam com a qualidade e as rotulagens adequadas,

tornando-os aptos para o consumo.

Na análise da composição centesimal, em relação ao teor de fibras, obteve-se os seguintes resultados: 5,40% com o desvio padrão de ±0,73 A, 10,28% ±0,28 para a marca B e 10,40%±2,73 para a marca C. Ao observar a análise estatística, apenas a marca A demonstrou diferença significativa para seu respectivo rótulo, estando em desacordo com a legislação. Já para a avaliação dos rótulos entre si, apenas o rótulo da marca A apresentou diferença do rótulo da marca B. Mello et al. (2012), em estudo que avaliou a composição centesimal e a rotulagem de barras de cereais, observaram que, para a análise de fibras, todas as amostras estavam em desacordo com seus respectivos rótulos, encontrando resultados semelhantes ao desta pesquisa. Os frutos desidratados de goji berry analisados continham grande quantidade de carboidratos, a marca A apresentou o teor de 57,43%±2,00, a marca B 48,36%±1,14 e a marca C 50,27%±3,59, os dados estatísticos demonstram adequação dos resultados dos testes em comparação com seus rótulos, estando assim em concordância com a legislação. Relacionando os rótulos entre si, verificou-se diferenças significantes apenas do rótulo da marca A para marca C. No estudo realizado por Nogueira e Venturini Filho (2013), comparando-se a composição centesimal dos rótulos de bebidas de manga e de

goiaba, foi verificado que 50% das quatro marcas analisadas respeitaram a variação de ± 20% para o teor de carboidratos.

Os compostos fenólicos encontrados nos extratos aquosos dos frutos em estudo estão demonstrados no gráfico 1. Apresentaram teores de 572,4 µg EAG/mL para a marca A, 443,2 µg EAG/mL para a marca B, e 538,1 µg EAG/mL para a marca C. Indicando grande potencial do goji berry como alimento funcional, visto que os compostos fenólicos são classificados como principais compostos antioxidantes. Barros (2012), em estudo que avaliou a atividade antioxidante e compostos fenólicos do extrato aquoso de frutas tropicais, encontrou valores aproximados para o valor obtido para uvas (535,0 µg / mL). As letras diferentes acima de cada gráfico indicam diferença significativa entre as marcas estudadas. Obteve-se diferença estatística entre as marcas A e B como também entre as marcas B e C, esperava-se que essa variação estatística não fosse relevante entre as marcas, porém, a análise da variância ANOVA demonstrou que o teor de compostos fenólicos pode variar de acordo com o fabricante.

Antioxidantes são compostos que tem capacidade de evitar que substâncias biológicas ou químicas dos radicais livres causem danos oxidativos ao organismo, o que leva ao crescente interesse na busca de alimentos

Gráfico 1 - Compostos fenólicos totais de extrato aquoso de três marcas de goji berry desidratados comercializadas no mercado local, expressos em Equivalente de Ácido Gálico (EAG) μmL . – Brasil, 2014.

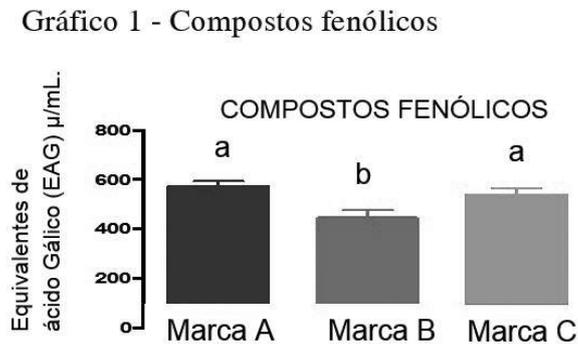
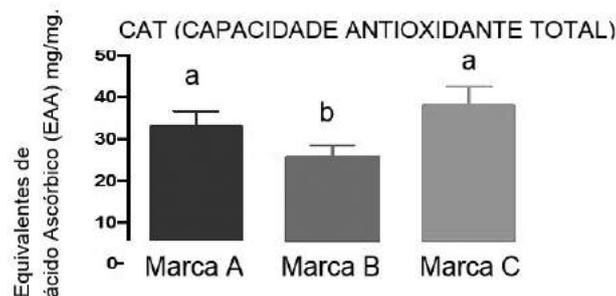


Gráfico 2 - Capacidade Antioxidante Total - CAT de três marcas de goji berry desidratados comercializadas no mercado local, expresso em Equivalente de Ácido Ascórbico (EAA) mg/mg. – Brasil, 2014.

Gráfico 2 – Capacidade antioxidante total (CAT).



que contenham tal característica. O gráfico 2 apresenta os valores da Capacidade Antioxidante Total - CAT dos frutos desidratados de goji berry, este teste avalia a capacidade de uma amostra em doação de elétrons em um ambiente levemente ácido assim neutralizando espécies reativas, como as que se encontra no oxigênio. Os resultados expressos no gráfico mostram valores de 33,00mg/mg para a marca A, para a marca B 25,80mg/mg e 38,00mg/mg para a marca C. Os resultados indicam que o fruto contém capacidade antioxidante total elevada. Gordon et al. (2012) avaliaram propriedades antioxidantes e atividade antiproliferativa

de extratos de açaí e verificaram índices de CAT notavelmente elevados, semelhantes aos encontrados nos frutos do goji berry.

Os dados estatísticos expressaram a mesma diferença entre as marcas que as encontradas na avaliação dos compostos fenólicos, as marcas A e B apresentaram diferenças estatísticas, como também houve variação significativa entre as marcas B e C.

CONCLUSÃO

As análises realizadas com o goji berry (*Lycium barbarum* L.) desidratado, comercializado no município

de Natal - RN, demonstraram que o fruto é uma boa fonte de proteínas, oferece uma pequena porção de lipídeos e tem uma boa quantidade de carboidratos.

Comparando a composição centesimal com o rótulo, apenas a marca A, para os constituintes lipídeos e fibras, apresentou diferença estatística significativa entre o teste e o que apresentava no rótulo, estando em desacordo com a legislação. Pode-se afirmar que o fruto contém relevante capacidade antioxidante total e compostos fenólicos totais, corroborando para as alegações de propriedades funcionais do fruto.

A rotulagem de alimentos industrializados é um tema frequente e abordado adequadamente pela produção acadêmica. Para o profissional nutricionista a rotulagem nutricional auxilia nas ações de promoção e prevenção à saúde no âmbito coletivo e individual. Visto isso, incentiva-se a prática da leitura dos rótulos pelos consumidores, questiona-se sobre o compromisso da indústria de alimentos e a forma como as Tabelas de Composição apresentam seus dados, de modo a proporcionar um maior esclarecimento do consumidor na escolha de alimentos mais adequados à sua necessidade.

REFERÊNCIAS

- ADA, American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Functional foods. **J Am Diet Assoc.** 2010; 109: 509-527.
- ADOLFO, Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v. 1, 1985.
- A.O.A.C, Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method

- 920.39, C). Arlington: 1995, chapter 33. p. 10-12. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 13. Ed., Washington, AOAC, 1980. p.858.
- ATHUKORALA, Y; KIM, Kil-Nam; JEON, You-Jin. Antiproliferativa e propriedades antioxidantes de um hidrolisado enzimático de alga marrom, *Ecklonia cava* **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, n. 7, p. 1065-1074, 2006.
- BARROS, JAC. **Avaliação da atividade antioxidante e antiproliferativa do extrato aquoso de frutas tropicais/** Natal, 2012 – Repositório UFRN.
- BRASIL. Anvisa–Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução–RDC nº 360 de 23/12/03–Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos. **DOU**. 23dez 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição /** Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de
- Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- FREGONESI, BM et al. **Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem.** 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/controladoria/Downloads/polpa de açaí congelada.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2014.
- GORDON, A et al. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Açaí fruits (*Euterpe oleacea* Mart.) during ripening. **Food chemistry**, v. 133, n.2, p. 256-263, 2012.
- HUANG, Y et al. Elimination Effect of Total Flavonoids from *Lycium barbarum* L. About Oxygen Radicals assets and inhibitory effects About Breaking heat Production L1210 cells. 1998. Wei Sheng Yan Jiu. **Journal of Research hygiene**, 27, 109-11, 115.
- MACAN, LR. **Avaliação físico-química comparativa do morango (albion), desidratado pelos métodos de secagem e liofilização.** 2013.
- NOGUEIRA, AMP; VENTURINI FILHO, WG. **Teores de nutrientes, valores energéticos e legalidade em bebidas não-alcoólicas comerciais de manga e de goiaba.** 2013. Revista Energia na agricultura. Disponível em: <file:///C:/Users/controladoria/Downloads/593-3067-2-PB.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.
- OLIVEIRA, GA. **Determinação de parâmetros de qualidade do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) por espectroscopia MID e NIR e calibração multivariada.** 2014.
- PIETRO, P; PINEDA, M; AGUILAR, M. **Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E.** 1999. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10222007>. Acesso em: 13 nov. 2014.
- WEI X, LJ. **Chemical studies on the root bark of *Lyciumchinense*.** *Zhong-caoyao*. 2009. 34580-581 (CAN 141: 346 494).



TUBERCULOSE AINDA MATA.

A cada ano, a tuberculose (TB) mata cerca de 1,5 milhão de pessoas no mundo, enquanto outros nove milhões sobrem com a doença, principalmente em países em desenvolvimento. A TB é frequentemente vista como uma doença do passado, mas um recente ressurgimento e a proliferação de cepas resistentes a medicamentos fazem dela um grande problema da atualidade. O tratamento para tuberculose resistente PE longo, custoso e pode levar uma série de efeitos colaterais – da surdez à psicose – que desestimulam sua continuidade. MSF (Médicos Sem Fronteiras) trata a doença em seus projetos há 30 anos e pressiona para que investimentos sejam feitos em pesquisa e desenvolvimento para novos tratamentos (Médicos Sem Fronteiras, 2016).