

# Atividade antimicrobiana das lactonas sesquiterpênicas da folha da yacon (*Smallanthus sonchifolius*, Asteraceae)

Antimicrobial activity of sesquiterpene lactones from yacon leaves (*Smallanthus sonchifolius*, Asteraceae)

DOI 10.32712/2446-4775.2021.864

Vieira, Perla Raquel Nogueira<sup>1</sup>; Reis, Débora Raquel Mergen Lima<sup>1</sup>; Oliveira, Cledes Teresinha de<sup>1</sup>; Souza, Carolina Ribeiro Noronha de<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Palmas, Av. Bento Munhoz da Rocha Neto s/nº, PRT-280, Trevo da Codapar, CEP 85555-000, Palmas, PR, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Jataí, Campus Jatobá, Rodovia BR-364, km 195, nº 3800, Cidade Universitária, CEP 75801615, GO, Brasil.

\*Correspondência: [carolina.noronha@ufg.br](mailto:carolina.noronha@ufg.br).

## Resumo

A yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é uma planta originária dos Andes pertencente à família Asteraceae. Seus tubérculos e folhas são consumidos de forma medicinal, principalmente para o controle da hiperglicemia. Adicionalmente, os tricomas glandulares presentes nas folhas são ricos em lactonas sesquiterpênicas (LST) como a enidrina, uvedalina e sonchifolina, que apresentam atividade antimicrobiana contra diferentes fungos e bactérias gram-positivas. No presente trabalho avaliou-se a atividade antimicrobiana das LST extraídas das folhas da yacon frente à cepas de *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella enterica* Typhimurium pelo método de difusão em disco. Encontrou-se atividade antimicrobiana contra *S. aureus*. Seguiu-se com o teste de microdiluição, que determinou uma concentração inibitória mínima de 0,09 mg/ml contra *S. aureus*. Os resultados confirmam o potencial antimicrobiano das lactonas sesquiterpênicas, especialmente contra bactérias gram-positivas.

**Palavras-chave:** Atividade antimicrobiana. Yacon. Lactonas sesquiterpênicas. *Smallanthus sonchifolius*.

## Abstract

Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) is a native plant from the Andes belonging to the Asteraceae family. Its tubers and leaves are consumed mainly for the control of hyperglycemia. In addition, the glandular trichomes present in the leaves are rich in sesquiterpene lactones such as enyndrine, uvedalina and sonchifolin, which present antimicrobial activity against different strains of fungi and gram-positive bacteria. The antimicrobial activity of the sesquiterpene lactones extracted from leaves was evaluated against *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella enterica* Typhimurium by the disc diffusion

method. Results show antimicrobial activity only against *S. aureus*. Minimum inhibitory concentration against *S. aureus*, calculated after the microdilution method, was 0.09 mg/ml. Results confirm the antimicrobial activity of sesquiterpene lactones against gram-positive bacteria.

**Keywords:** Antimicrobial activity. Yacon. Sesquiterpene lactones. *Smallanthus sonchifolius*.

---

## Introdução

A resistência microbiana é uma realidade no contexto hospitalar e comunitário que está associada ao uso irracional de agentes antimicrobianos. Dentre as estratégias recomendadas para minimizar este problema está a redução global no número de prescrições e o desenvolvimento de novas substâncias com ação antimicrobiana<sup>[1]</sup>. Neste sentido, tem crescido a busca por produtos naturais como fontes de compostos bioativos com potencial antimicrobiano.

A yacon, *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.; H. Robinson), é uma planta originária dos Andes pertencente à família Asteraceae. No Brasil ela é conhecida como “batata yacon” ou “batata *die*”<sup>[2]</sup>. Suas raízes tuberosas são consumidas *in natura* e suas folhas são consumidas de maneira medicinal na forma de chá. As raízes apresentam baixo valor energético, devido à alta porcentagem de água em sua composição, e armazenam energia na forma de frutanos do tipo inulina e frutoligossacarídeos, os quais não são hidrolisados pelo corpo humano e passam pelo trato intestinal agindo como fibras alimentares<sup>[3]</sup>. Já as folhas são ricas em ácidos fenólicos, como o ácido clorogênico, cafeico e ferrúlico<sup>[4]</sup>, que apresentam elevado poder antioxidante<sup>[5]</sup>. Estes compostos fenólicos parecem estar envolvidos com a atividade hipoglicemiante atribuída aos diferentes extratos da folha de *S. sonchifolius*<sup>[6,7]</sup>.

Adicionalmente aos efeitos medicinais do consumo da yacon, as folhas têm importância devido ao seu efeito antimicrobiano. Especificamente, os tricomas glandulares presentes nas folhas são ricos em lactonas sesquiterpênicas (LST) como a enidrina, uvedalina e sonchifolina<sup>[8-13]</sup>. Estas apresentaram atividade antibacteriana contra *Bacillus subtilis*<sup>[9]</sup> e *Staphylococcus aureus*<sup>[14-16]</sup> (ambas bactérias gram-positivas) e antifúngica contra *Pyricularia oryzae*, fungo patógeno que afeta plantações de arroz<sup>[8,9]</sup>, e *Aspergillus flavus*<sup>[12]</sup>.

A fim de investigar com mais profundidade o potencial antimicrobiano das folhas de *S. sonchifolius*, avaliou-se a atividade antimicrobiana de suas LST frente às leveduras *Candida albicans* e *Candida tropicalis*, à bactéria gram-positiva *Staphylococcus aureus* e à bactéria gram-negativa *Salmonella enterica* sorotipo Typhimurium. Os microrganismos foram escolhidos pela grande relevância como causadores de infecções humanas e pela dificuldade de tratamento das infecções por eles produzidas.

## Material e Métodos

### Plantio

Mudas de *S. sonchifolius*, cerca de 15 cm de altura, obtidas de um produtor local foram plantadas com espaçamento de 1 m entre linhas e 0,7 m entre plantas, em profundidade de 0,15 m, na estufa do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas.

## Secagem das folhas

As folhas foram coletadas 90 dias após o plantio e submetidas à secagem em estufa com fluxo de ar forçado a 40°C por 24 horas.

## Extração e purificação das lactonas sesquiterpênicas

A extração e purificação das lactonas sesquiterpênicas presentes nas folhas de *S. sonchifolius* foi realizada segundo protocolo descrito por Andrade<sup>[14]</sup>. Utilizou-se 1 litro de diclorometano para a imersão de 150 gramas de folhas secas por 15 minutos a temperatura ambiente. O extrato resultante foi filtrado em filtro de papel qualitativo e submetido à rotoevaporação a 40-45°C. Ao resíduo, adicionou-se 35 ml de metanol e 15 ml de água destilada gota a gota. Após esse processo as ceras presentes no extrato precipitaram, sendo necessária uma nova filtragem para a remoção destas. Para a remoção do solvente, o filtrado foi submetido a uma nova evaporação a 40-45°C, sob pressão reduzida, em rotoevaporador. Ao resíduo deste processo foi adicionado 9 ml de metanol e a solução foi armazenada a -20°C por 4 dias. O precipitado foi separado por decantação e, em seguida, lavado em éter etílico gelado (3:1). O éter etílico foi então evaporado.

## Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana do extrato foi avaliada por duas técnicas: 1) difusão em disco e 2) concentração inibitória mínima. A utilização destes métodos para testes com extratos vegetais foi revisada por diversos autores<sup>[17-20]</sup>. Foram utilizadas cepas *Candida albicans* (ATCC 10231), *Candida tropicalis* (ATCC 28707), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Salmonella* Typhimurium (NEWP 0028).

A técnica de difusão em disco é um método físico, no qual a zona de inibição de crescimento do organismo teste é avaliada frente à inoculação com substância biologicamente ativa. Para a inoculação foram utilizadas cepas do microrganismo testado e suspensos em solução salina estéril (NaCl 0,85%) até atingir o grau 0,5 da escala MacFarland ( $1 \times 10^6$  UFC/mL). Foram utilizadas placas de petri contendo ágar Mueller-Hinton para os testes com bactérias e ágar Sabouraud-Dextrose para os testes com leveduras. As placas foram semeadas com o auxílio de um *swab* estéril embebido na suspensão microbiana, cobrindo toda a superfície da placa. Em seguida, foram depositados os discos impregnados com 10 µl de extrato à 50 mg/ml e 25 mg/ml, diluído em solução salina com DMSO à 10%; um disco embebido em solução de 10% DMSO (controle negativo) e discos com agentes antimicrobianos (controles positivos), que para as bactérias foram ampicilina (1,0 µg/µl) e oxacilina (0,1 µg/µl) e para as leveduras anfotericina B (10 µg/µl) e fluconazol (2,5 µg/µl). Os testes foram realizados em triplicata. As placas foram incubadas a 36°C em estufa por 24 horas e, em seguida, foram medidos os halos de inibição de crescimento microbiano, quando presentes.

A técnica de concentração inibitória mínima (CIM) corresponde à determinação da menor concentração da substância avaliada capaz de inibir o crescimento do microrganismo teste. Foi utilizada técnica de microdiluição em caldo Mueller-Hinton para a cepa de *S. aureus*. A escolha da cepa deu-se a partir dos resultados obtidos nos testes de difusão de disco, por ter sido a única cepa a apresentar sensibilidade ao extrato. Uma solução contendo 10% de DMSO e o extrato à 1,5 mg/ml foi preparada. Em seguida, foi realizada uma série de diluições (entre 0,75 mg/ml e 0,005 mg/ml) em DMSO 10%. Aos poços foi então adicionado 5µl do inóculo e 100µl do caldo. A placa foi incubada a 35°C por 24 horas. Após incubação os poços foram acrescidos com 2,3,5-trifeniltetrazólio, um revelador indicador de oxirredução, utilizado para

apontar a presença de células viáveis. A concentração mais baixa em que o revelador indicou a presença de células viáveis foi utilizada como indicativa para estabelecer a CIM.

## Resultados e Discussão

Lactonas sesquiterpênicas foram extraídas de tricomas glandulares presentes nas folhas de *S. sonchifolius*. A atividade antimicrobiana do extrato foi testada, primeiramente, pelo método de difusão em disco. Este teste é preconizado por vários autores para ensaios preliminares ou *screening*, por apresentar boa reprodutibilidade, resultados qualitativos rápidos e ser possível utilizando uma pequena amostra<sup>[21]</sup>. Testou-se a atividade antimicrobiana contra as leveduras *C. albicans* e *C. tropicalis*, a bactéria gram-positiva *S. aureus* e a bactéria gram-negativa *S. Typhimurium*. As leveduras do gênero *Candida* são encontradas no tubo gastrointestinal e vagina da população saudável, podendo se tornar patogênicas sob determinadas condições, causando infecções superficiais ou invasivas<sup>[22]</sup>. *S. aureus* é encontrada no trato respiratório e pele, podendo causar infecções oportunistas na pele, corrente sanguínea e vias aéreas, por exemplo<sup>[23]</sup>. Historicamente o tratamento esteve acompanhado pelo surgimento de cepas resistentes, primeiro à penicilina e posteriormente à meticilina<sup>[24]</sup>. Os diferentes sorotipos de *Salmonella enterica* são tipicamente transmitidos por via oral, causando síndromes como a febre tifoide, diarreias e bacteremia em homens e animais<sup>[25]</sup>, sendo um grande problema para a indústria de alimentos.

Os diâmetros dos halos de inibição obtidos pelo teste de difusão em disco encontram-se na **TABELA 1**. A ausência de formação de halo de inibição nas placas de *C. albicans*, *C. tropicalis* e *S. Typhimurium* indica ausência de atividade antimicrobiana contra estas cepas. Por outro lado, a presença de halo de inibição, dependente da concentração, contra a cepa de *S. aureus* indica atividade antimicrobiana do extrato testado. Especificamente, a média do diâmetro do halo de inibição com o extrato a 25 mg/ml foi de 7 mm; e com o extrato à 50 mg/ml, 15 mm. Não houve inibição do crescimento bacteriano pela ação do veículo (DMSO) e os halos de inibição da oxacilina (0,1 mg/ml) e ampicilina (1 mg/ml) foram de 45 mm e 48 mm, respectivamente.

**TABELA 1:** Média do diâmetro do halo de inibição do crescimento de diferentes cepas frente a duas concentrações do extrato de lactonas sesquiterpênicas de *Smallanthus sonchifolius*.

	Halo de inibição do crescimento (mm)	
	50 mg/ml	25 mg/ml
<i>Candida albicans</i>	-	-
<i>Candida tropicalis</i>	-	-
<i>Salmonella Typhimurium</i>	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	7

(-) = Não houve formação de halo de inibição.

Uma vez que o teste de difusão em disco evidenciou a atividade do extrato contra *S. aureus*, seguiu-se com o teste de microdiluição para determinação da concentração mínima inibitória. A CIM é expressa como a menor concentração do agente antimicrobiano capaz de inibir completamente o crescimento da bactéria. O teste foi realizado com concentrações variando entre 0,75 mg/ml e 0,005 mg/ml e evidenciou que, após o período de incubação, o microrganismo havia sido inibido em concentrações acima de 0,09 mg/ml.

A observação de cepas resistentes à drogas antimicrobianas tem impulsionado a busca por novos agentes antimicrobianos. Neste contexto, as LST têm apresentados resultados promissores. Aquelas extraídas de diversas espécies vegetais apresentaram atividade antifúngica e antibacteriana, especialmente contra

bactérias gram-positivas como *S. aureus* e *B. subtilis*<sup>[26-30]</sup>. Especificamente das folhas de *S. sonchifolius* foram isoladas LST como a enidrina, uvedalina e sonchifolina<sup>[9,10]</sup>, que tiveram sua atividade antimicrobiana confirmada contra os fungos *P. oryzae* e *A. flavus* e as bactérias gram-positivas *S. aureus* (inclusive cepas resistentes a metilina) e *B. subtilis*<sup>[8,9,14-16]</sup>. No caso da ação antimicrobiana contra *S. aureus* resistente a metilina, a enidrina parece ter uma papel mais relevante em comparação com as demais LST testadas<sup>[15]</sup>.

No presente trabalho, por meio do teste de difusão em disco, confirmou-se a atividade antimicrobiana das LST presentes na folha de *S. sonchifolius* contra *S. aureus*. Adicionalmente, o teste de microdiluição indicou que a concentração inibitória mínima, em solução de DMSO, é de 0,09 mg/ml. O mesmo extrato não inibiu o crescimento de *S. Typhimurium* e das leveduras *C. albicans* e *C. tropicalis*. De maneira similar, Andrade<sup>[14]</sup> não encontrou atividade antimicrobiana contra as bactérias gram-negativas *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica* e *Escherichia coli*.

## Conclusão

Conclui-se que as LST encontradas nas folhas de *S. sonchifolius* apresentam atividade antimicrobiana contra *S. aureus*, mas não contra *C. albicans*, *C. tropicalis* e *S. Typhimurium*, confirmando-se o potencial antimicrobiano de LST contra bactérias gram-positivas.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Paraná (IFPR) pelo financiamento por meio do Auxílio PIAP – Edital Proepi nº. 11/2016.

## Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **O uso indiscriminado de antimicrobianos e resistência microbiana**. Boletim 03. Brasília: Editora MS; 2010. p.1-12. [\[Link\]](#).
2. Santana I, Cardoso MH. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. **Ciênc Rural**. 2008; 38 (3): 898-905. ISSN 1678-4596. [\[CrossRef\]](#).
3. Albuquerque EN, Rolim PM. Potencialidades do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) no diabetes *Mellitus*. **Rev Ciênc Méd**. 2011; 20(3-4): 99-108. ISSN 2318-0897. [\[CrossRef\]](#).
4. Simonovska B, Vovk I, Andrenšek S, Valentová K, Ulrichová J. Investigation of phenolic acids in yacon (*Smallanthus sonchifolius*) leaves and tubers. **J Chromatogr A**. 2003; 1016: 89-98. ISSN 0021-9673. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
5. Valentova K, Cvak L, Muck A, Ulrichova J, Simanek V. Antioxidant activity of extracts from leaves of *Smallanthus sonchifolius*. **Eur J Nutr**. 2003; 42: 61-6. ISSN 1436-6215. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
6. Genta SB, Cabrera WM, Mercado MI, Grau A, Catalán CA, Sánchez SA. Hypoglycemic activity of leaf organic extracts from *Smallanthus sonchifolius*: Constituents of the most active fractions. **Chem-Biol Interact**. 2010; 185: 143-52. ISSN 0009-2797. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
7. Oliveira RB. **Atividades anti-diabética, anti-inflamatória e toxicologia de *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson - Asteraceae**. 76p. Ribeirão Preto; 2011. Tese de Doutorado [Programa de

pós-graduação em Ciências Farmacêuticas] - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP. Ribeirão Preto. 2011.

8. Inoue A, Tamogami S, Kato H, Nakazato Y, Akiyama M, Kodama O et al. Antifungal melampolides from leaf extracts of *Smallanthus sonchifolius*. **Phytochemistry**. 1995; 4: 845-8. ISSN 0031-9422. [[CrossRef](#)].

9. Lin F, Hasegawa M, Kodama O. Purification and Identification of Antimicrobial Sesquiterpene Lactones from Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) Leaves. **Biosci Biotechnol Biochem**. 2003; 67(10): 2154-9. ISSN 1347-6947. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

10. Mercado MI, Aráoz MVC, Grau A, Catalán CAN. New Acyclic Diterpenic Acids from Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) Leaves. **Nat Prod Commun**. 2010; 5(11): 1721-6. ISSN 1934-578X. [[PubMed](#)].

11. Mercado MI, Aráoz MVC, Manrique I, Grau A, Catalán CAN. Variability in sesquiterpene lactones from the leaves of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) accessions of different geographic origin. **Genet Resour Crop Evol**. 2014; 61(6): 1209-17. ISSN 1573-5109. [[CrossRef](#)].

12. Pak A, González E, Felicio JD, Pinto MM, Rossi MH, Simoni IC, Lopes MN. Inhibitory activity of compounds isolated from *Polymnia sonchifolia* on aflatoxin production by *Aspergillus flavus*. **Braz J Microbiol**. 2006; 37: 199-203. ISSN 1678-4405. [[CrossRef](#)].

13. Schorr K, Da Costa FB. Quantitative Determination of Enhydrin in Leaf Rinse Extracts and in Glandular Trichomes of *Smallanthus sonchifolius* (Asteraceae) by Reversed-phase High-performance Liquid Chromatography. **Phytochem Anal**. 2005; 16: 161-5. ISSN 1099-1565. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

14. Andrade EF. **Composição química e atividade biológica de extratos de folhas e flores de Yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. 110p. Curitiba; 2014. Tese de Doutorado [Programa de pós-graduação em Engenharia de Alimentos] – Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.

15. Choi JG, Kang OH, Lee YS, Oh YC, Chae HS, Obiang-Obounou B, Park SC, Shin DW, Hwang BY, Kwon DY. Antimicrobial activity of the constituents of *Smallanthus sonchifolius* leaves against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**. 2010; 14(12): 1005-9. ISSN 2284-0729. [[PubMed](#)].

16. Jung H, Kwon DY, Choi JG, Shin DY, Chun SS, Yu YB, Shin DW. Antibacterial and synergistic effects of *Smallanthus sonchifolius* leaf extracts against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* under light intensity. **J Nat Med**. 2010; 64: 212-5. ISSN 1861-0293. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

17. Das K, Tiwari RKS, Shrivastava DK. Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agent: Current methods and future trends. **J Med Plant Res**. 2010; 4 (2): 104-1. ISSN 1996-0875. [[Link](#)].

18. Ríos JL, Recio MC. Medicinal plantas and antimicrobial activity. **J Ethnopharmacol**. 2005; 100: 80-4. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

19. Janssen AM, Scheffer JJ, Baerheim Svendsen A. Antimicrobial activity of essential oils: a 1976-1986 literature review. Aspects of the test methods. **PI Med**. 1987; 53 (5): 395-8. ISSN 0032-0943. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

20. Kalembe D, Kunicka A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. **Curr Med Chem**. 2003; 10(10): 813-29. ISSN: 1875-533X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

21. Ríos JL, Recio MC, Villar A. Screening methods for natural products with antimicrobial activity: A review of the literature. **J Ethnopharmacol**. 1988; 23(2-3): 127-49. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].

22. Colombo LC, Guimarães T. Epidemiologia das infecções hematogênicas por *Candida* ssp. **Rev Soc Bras Med Trop**. 2003; 36(5): 599-607. ISSN 1678-9849. [[CrossRef](#)].

23. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. **N Engl J Med**. 1998; 339(8): 520-32. ISSN 1533-4406. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
24. Stratton CW. Nuances in antimicrobial susceptibility testing for resistant gram-positive organisms. **Antimicrob Infect Dis Newsl**. 2000. 18(8): 57-64. ISSN 1069-417X. [[CrossRef](#)].
25. Coburn B, Grassl GA, Finlay BB. Salmonella, the host and disease: a brief review. **Immunol Cell Biol**. 2006; 85: 112-18. ISSN 1440-1711. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
26. Erasto P, Grierson DS, Afolayan AJ. Bioactive sesquiterpene lactones from the leaves of *Vernonia amygdalina*. **J Ethnopharmacol**. 2006; 106(1): 117-20. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
27. Kuo-Hsiung L, Toshiro Ibuka, Rong-Yang W, Geissman TA. Structure-antimicrobial activity relationships among the sesquiterpene lactones and related compounds. **Phytochemistry**. 1977; 16(8): 1177-81. ISSN 0031-9422. [[CrossRef](#)].
28. Neerman MF. Sesquiterpene lactones: a diverse class of compounds found in essential oils possessing antibacterial and antifungal properties. **Int J Aromather**. 2003; 13(2-3): 114-20. ISSN 0962-4562. [[CrossRef](#)].
29. Rabe T, Mullholland D, van Staden J. Isolation and identification of antibacterial compounds from *Vernonia colorata* leaves. **J Ethnopharmacol**. 2002; 80(1): 91-4. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
30. Wedge DE, Galindo JC, Macías FA. Fungicidal activity of natural and synthetic sesquiterpene lactone analogs. **Phytochemistry**. 2000; 57(7): 747-57. ISSN 0031-9422. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 14/10/2019 | **Aceite:** 19/10/2020 | **Publicação:** 31/03/2021

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Vieira PRN, Reis DRML, Oliveira CT, Souza CRN. Atividade antimicrobiana das lactonas sesquiterpênicas da folha da yacon (*Smallanthus sonchifolius*, Asteraceae). **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2021; 15(1): 108-114. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/864>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

---