

**sódio.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

SILVA, P. **Farmacologia.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 1352 p.

THOMPSON J. E. **A Prática Farmacêutica na Manipulação de Medicamentos.** Porto Alegre: Artmed, 2006. 575p.

## ANÁLISE FITOQUÍMICA E ENSAIO TOXICOLÓGICO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Morinda citrifolia* (NONI)

SILVA, Charles Thomaz. Centro Universitário de Votuporanga – UNIFEV.  
FRANCO, Tamires Daniele. Centro Universitário de Votuporanga – UNIFEV.  
JORDÃO, Christiane Oliveira. Docente do Centro Universitário de Votuporanga – UNIFEV.

### RESUMO

*Morinda citrifolia* conhecida popularmente como 'Noni' é um arbusto originário do sudeste da Ásia que foi introduzido no Brasil há pouco tempo devido aos supostos benefícios que são atribuídos ao fruto por quem o consome. É um fruto globular, suculento com várias sementes triangulares de coloração avermelhada, possui um odor forte e característico. Este trabalho teve como objetivo a identificação dos componentes fitoquímicos existentes na polpa do fruto e análise da sua toxicidade pela avaliação da inibição da germinação de sementes de alface nas seguintes concentrações: 0,148mg/mL; 0,0594mg/mL; 0,0237mg/mL; 0,0095mg/mL; 0,0038mg/mL; 0,00152mg/mL; 0,000608mg/mL e 0,0002432mg/mL. O extrato hidroalcoólico da polpa do fruto foi submetido à triagem química sendo identificadas as seguintes substâncias: alcalóides, taninos/fenóis, cumarinas e antraquinonas. Pela análise de toxicidade, utilizando sementes de alface, observou-se que a inibição da germinação é dependente da concentração. Pelo resultado do cálculo da concentração inibitória (IC= 0,01224mg/mL), pode-se concluir que o extrato hidroalcoólico da *Morinda citrifolia* possui atividade inibitória sobre a germinação de sementes de alface, apontando uma possível atividade citotóxica.

**Palavras-Chave:** *Morinda citrifolia*; Toxicidade; Triagem Fitoquímico.

### Phytochemical Analysis And Toxicological Test Of The Hydroalcoholic Extract Of *Morinda Citrifolia* (Noni)

#### ABSTRACT

*Morinda citrifolia* popularly known as 'Noni' is a shrub original from Southeastern Asia that was introduced in Brazil recently because of the supposed benefits that are attributed to fruit by those who consume it. It is a globular, juicy fruit with several triangular reddish seeds and it has a strong, distinctive odor. This study aimed to identify existing phytochemical components in the fruit pulp and to analyze its toxicity, evaluating the inhibition of lettuce seed germination with the following concentrations: 0,148mg / ml; 0,0594mg / ml; 0,0237mg / ml; 0,0095mg / ml; 0,0038mg / ml; 0,00152mg / ml; 0,000608mg / ml and 0,0002432mg / ml. The alcoholic extract of the fruit pulp was subjected to chemical screening and the following substances were identified: alkaloids, tannins / phenols, coumarins and anthraquinones. By means of the toxicity analysis, using lettuce seeds, it was observed that the germination inhibition is concentration dependent. Based on the result of calculating the inhibitory concentration (IC = 0,01224mg / mL), it can be concluded that the alcoholic extract of *Morinda citrifolia* has inhibitory activity on lettuce seed germination, indicating a possible cytotoxic activity.

**Keywords:** *Morinda citrifolia*; Toxicity; Phytochemical screening.

## INTRODUÇÃO

A utilização dos constituintes da natureza para alimentação e para obtenção da cura ou o alívio de sintomas relacionados a alguma patologia é praticada pelos seres humanos desde a antiguidade, quando essa prática ainda era realizada por meio de tentativas, com erros e acertos. Com o passar dos anos, observando os conhecimentos empíricos da população, estudiosos descobriram que os elementos naturais, principalmente os vegetais, eram excelentes fontes de substâncias com fins terapêuticos e comprovaram ainda que seria possível isolar esses princípios ativos por meio de modernas técnicas laboratoriais, permitindo então a criação de novos fármacos (SANDES E BLASI, 2000).

O importante cientista Phillipus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493 – 1541), pseudônimo “Paracelsus”, que participou da busca por novos fármacos na natureza, afirmava: “A medicina se fundamenta na natureza, a natureza é a medicina, e somente naquela devem os homens buscá-la. A natureza é o mestre do médico, já que ela é mais antiga do que ele e existe dentro e fora do homem.” (NOGUEIRA et al., 2009).

Com o avanço dos estudos, houve a necessidade da imposição de regras, visando a segurança alimentar das pessoas que consomem o fruto. Com isso, em janeiro de 1999 foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que fiscaliza e regulamenta todos os produtos e serviços que de alguma forma interfiram negativamente na saúde da população brasileira (Lei nº 9.782, de 26 de janeiro 1999). À utilização dos vegetais ou parte deles com objetivo paliativo, para o tratamento ou para a cura de doenças deu-se o nome de fitoterapia e para que o produto possa ser comercializado e utilizado pelas pessoas, o medicamento fitoterápico precisa estar registrado na ANVISA. Este processo se dá por meio da comprovação da sua eficácia e segurança conforme a resolução RDC nº 26, de 13 de maio de 2014, através de estudos científicos, farmacológicos e toxicológicos e ainda através do levantamento etnofarmacológico.

Segundo o anexo II da RDC nº278 de 22 de

setembro de 2005, os alimentos chamados de funcionais ou nutracêuticos, que são aqueles que possuem atividade terapêutica ou paliativa além da alimentícia, também necessitam de registro para que possam ser comercializados. Hipócrates (460-370 AC) acreditava que a cura para as doenças estava na alimentação, e expôs essa opinião por meio da frase: “Deixe o alimento ser o seu remédio e o remédio ser o seu alimento.” A comercialização tanto de medicamentos, como de produtos nutracêuticos derivados de vegetais sem a devida regularização é crime e estará sujeita às sanções cabíveis (ANVISA, 2007 e COZZOLINO, 2012).

Apesar disso as pessoas continuam a consumir produtos que por algum motivo acreditam apresentar fins terapêuticos, um bom exemplo disso é a fruta conhecida popularmente como Noni, de nome científico *Morinda citrifolia*, consumida no sudeste da Ásia, mais precisamente na Polinésia, há mais de 2000 anos. O uso desta fruta começou a se popularizar no continente americano, especialmente entre os brasileiros, nas últimas décadas devido ao seu suposto poder de cura de diversas doenças (TOMBOLATO, 2005 & MACCLATCHEY, 2002).

O Noni é o fruto de uma pequena árvore que possui de 2 a 6 metros de altura, suas folhas são arredondadas ou elípticas. A fruta é globular e tem de 3 a 10 cm de largura, podendo chegar a 20 cm de comprimento. Sua coloração varia de acordo com o estágio de amadurecimento passando de verde, para amarelo, amarelo claro até se tornar esbranquiçada ou translúcida quando está totalmente amadurecida (MACCLATCHEY, 2002).

De acordo com o conhecimento popular, o fruto tem a capacidade de tratar ou curar vários tipos de enfermidades como dores em geral, inflamações, hipercolesterolemia alergias, artrite, depressão, diabetes, hipertensão, insônia, estresse, problemas respiratórios e tumores (BRITO, 2008).

Inúmeros estudos já foram realizados com diversas partes da planta a fim de identificar seus componentes químicos e tentar comprovar os efeitos relatados pela população. Dezenas

de compostos já foram identificadas, segundo Wang e Su (2001), as classes encontradas foram alcalóides, antraquinonas, terpenos, flavonóides (escopoletina), polissacarídeos, compostos fenólicos e ácidos orgânicos. Estudos realizados por Pena (2009) comprovaram a presença de terpenos e antraquinonas e revelaram ainda a existência de flavonóides no extrato aquoso das folhas da planta. Em 2002, Mota através de um estudo fitoquímico do extrato aquoso da folha de Noni identificou taninos, cumarinas e saponinas.

Segundo Wong, (2006) o suco de Noni é comercializado nos EUA desde 1996 com o nome de Tahitian Noni e, em 2003, foi aprovado como novo alimento, após muitos estudos, pela Comissão de Saúde e Proteção ao Consumidor das Comunidades Européias.

Millonig (2004) relatou o caso de um homem de 45 anos de idade que apresentou um quadro de toxicidade hepática relacionada ao consumo de suco de noni, segundo o paciente nas últimas três semanas estava fazendo uso deste como medida profilática a partir da indicação de um amigo, no entanto, ao cessar o consumo o quadro do paciente se normalizou.

Em 2005, Stadlbauer relatou dois casos de insuficiência hepática aguda justificada pelo consumo do suco de Noni pelos pacientes. No primeiro caso, um homem de 29 anos que, em março de 2003, teve um episódio de hepatite aguda após um tratamento de uma infecção nas vias respiratórias com paracetamol e se curou, mas, em junho de 2004 teve novamente insuficiência hepática aguda após o consumo de 1,5 litros de suco Tahitian Noni nas três semanas anteriores. Neste caso as proteínas hepáticas estavam completamente alteradas e qualquer outra possibilidade que possa ter levado a esse quadro foi descartada; um transplante de fígado foi realizado com urgência. O segundo caso é de uma mulher de 62 anos de idade, sem qualquer história de problema hepático anterior, que apresentou o problema em setembro de 2003 após consumir 2 litros ao dia de Tahitian Noni

de abril a julho de 2003. Qualquer outro motivo que possa ter levado ao problema da paciente também foi eliminado, todos os sintomas desapareceram depois que a mulher parou de ingerir o suco de Noni.

Mesmo assim, em 2006 o Jornal EFSA (*The European Food Safety Authority*), a pedido da Comissão Européia publicou um parecer sobre a hepatotoxicidade do Tahitian Noni, onde afirmou que a partir das informações disponíveis não seria possível afirmar a causa de qualquer efeito adverso hepático em relação ao consumo do suco de Noni.

Em 2002, Mancebo et al. fizeram um estudo onde submeteram um grupo de ratas SpragueDawley à uma dose diária de 1000 mg/kg do extrato aquoso de *Morinda citrifolia* por 28 dias. O monitoramento dos sinais vitais, peso corporal, índices hematológicos e bioquímicos, não revelou qualquer alteração significativa em relação ao grupo controle.

Devido às divergências e à falta de estudos concretos que comprovem a segurança e a eficácia do consumo do Noni, em 2007 a ANVISA publicou um informe técnico, esclarecendo que estaria proibida a comercialização de produtos que contenha em sua formulação qualquer componente que se origine da planta *Morinda citrifolia*. Porém, ainda assim foi observado que a população de pequenas cidades do interior paulista utiliza o fruto para o tratamento de diversas enfermidades sendo tema de reportagens na TV sobre o assunto. As pesquisas continuam, mas até hoje não é possível esclarecer se o Noni possui ou não todos os benefícios que dizem e se o seu consumo pode causar toxicidade ao organismo humano ou não. Portanto, estudos mais aprofundados sobre a composição química e toxicidade se fazem necessários. O presente estudo teve como objetivo identificar os componentes químicos, bem como, determinar o potencial tóxico do extrato hidroalcoólico dos frutos de *Morinda citrifolia* através da avaliação da inibição da germinação de sementes de alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta das amostras vegetais e obtenção do extrato

As frutas de *M. citrifolia* foram colhidas no município de Orindiúva – SP, identificadas de acordo com as características descritas por MacClatchey (2002). Quatro frutos maduros, a ponto de cair, foram utilizados.

Para obtenção do extrato, os quatro frutos Noni foram pesados e batidos com auxílio de liquidificador, em seguida a massa obtida foi pesada. Para cada 25g foram adicionados 100 mL de solução hidroalcoólica 92%, e mantido em repouso por sete dias, ao abrigo da luz. Após o período de extração o extrato foi filtrado em gaze, concentrado em evaporador rotativo, colocado em uma cápsula de porcelana em chapa de aquecimento, a 60°C, para evaporação da água residual.

### Análise Fitoquímica

A detecção das seguintes substâncias nos extratos hidroalcoólicos do Noni foi baseada em metodologia apresentada por Simões *et al.* (2001) com algumas adaptações.

#### Alcalóides

Segundo Simões *et al.* (2001), os alcalóides são caracterizados por serem bases fracas podendo ser convertidos em sais na presença de soluções ácidas. Os alcalóides formam sais duplos com compostos de mercúrio, ouro, platina e outros metais que podem ser obtidos através de precipitados em soluções neutras ou levemente ácidas por diferentes reagentes.

Foi adicionado em um tubo de ensaio 1 mL do extrato hidroalcoólico na concentração de 0,148mg/mL, 6 mL de água destilada, 1 mL de ácido clorídrico (HCl) e quatro gotas do reagente de Boucharat (solução de iodo e iodeto de potássio).

Esperava-se em caso de uma reação positiva a formação de precipitados amorfos ou cristalinos, com diferentes cores variando do branco ao marrom-alaranjado.

“[...] a formação de precipitados pode ser

considerada apenas como provável presença de alcalóides” (SIMÕES, 2001).

#### Esteróides/triterpenos

Para a detecção dos esteróides/triterpenos foi utilizada a reação de Liebermann-Burchard (anidrido acético – ácido sulfúrico concentrado). Em um tubo de ensaio foram colocados 1 mL do extrato na concentração de 0,148mg/mL, 6 mL de água destilada misturando-os a 2 mL de clorofórmio, em seguida 1 mL de anidrido acético, agitando suavemente, e acrescentou-se cuidadosamente três gotas de ácido sulfúrico concentrado, agitando-se suavemente para verificação do aparecimento de cor. Esperava-se em caso de uma reação positiva a formação de coloração azul evanescente seguida de verde.

#### Flavonóides

Para detecção dos flavonóides foi utilizado o teste da Cianidina ou Shinoda (ácido clorídrico concentrado e magnésio). Em um tubo de ensaio adicionou-se 1 mL do extrato, 6 mL de água destilada, 2 mL de ácido clorídrico aproximadamente 0,5 cm de magnésio em fita com 2 mL de ácido clorídrico concentrado. Esperava-se em caso de uma reação positiva a formação de coloração que varia de pardo a avermelhada, após o fim da efervescência (término da reação).

#### Taninos/Fenóis

Colocou-se em um tubo de ensaio 1 mL do extrato e 6 mL de água destilada, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de cloreto férrico, agitando fortemente, observar qualquer variação de cor. Precipitado de tonalidade azul indica a presença de taninos hidrolisáveis, e verde, a presença de taninos condensados.

#### Saponinas

Em 1 mL do extrato adicionado de 6 mL de água, adicionou-se 2 mL de água destilada e três gotas de ácido clorídrico, em um tubo de ensaio. Em

seguida a solução foi agitada permanentemente por 3 minutos e observando-se a formação de espuma. Espuma persistente e abundante (colarinho) indica a presença de saponinas.

#### Catequinas

Foi adicionado em um tubo de ensaio 1 mL do extrato e 6 mL de água destilada, 1 mL de solução aquosa de vanila 1% e ácido clorídrico concentrado. Observar o aparecimento de coloração vermelha intensa.

#### Cumarinas

Em um papel filtro pingaram-se três gotas do extrato, aguardou-se a secagem do mesmo e, em seguida, colocou-se três gotas de uma solução aquosa de hidróxido de sódio um molar. Observou-se o aparecimento de fluorescência azul-brilhante ou verde sob a luz ultravioleta (360 nm). As cumarinas em solução alcalina desenvolvem cor amarela, devido ao rompimento do anel lactônico. Essa reação é revertida pela adição de uma solução ácida.

#### Antraquinonas

Foi adicionado 0,5 mL de benzeno em 1 mL do extrato e 6 mL de água destilada, em seguida dez gotas de solução de hidróxido de amônio 10%. O aparecimento de coloração rósea, vermelha ou violeta na fase aquosa indicam a presença de antraquinonas.

#### Análise de Toxicidade

Para determinar o potencial tóxico do extrato hidroalcoólico de *Morinda citrifolia* utilizou-se uma metodologia descrita por Tam e Tiquia, (1996), baseada na germinação de sementes de *Lactuca sativa* (alface). Foram preparadas oito concentrações, a partir da dissolução de 7,434 gramas do extrato seco em 50 mL de solução hidroalcoólica 92%, obtendo-se uma solução-mãe na concentração de 0,148 mg/mL. Dessa solução

inicial pipetaram-se 4 mL em balão volumétrico de 10 mL, completando-se seu volume com 6 mL de solvente para obtenção de solução a 0,0592mg/mL. O mesmo procedimento foi feito para obtenção das concentrações de 0,0237mg/mL; 0,00948mg/mL; 0,00378mg/mL; 0,00152mg/mL; 0,000608mg/mL e 0,000243mg/mL.

Papéis filtro embebidos com 4 mL do extrato em cada uma das concentrações foram colocados em placas Petri e em seguida depositadas vinte sementes de *Lactuca sativa* da marca Feltrin, em cada uma destas. As mesmas foram fechadas e incubadas ao abrigo da luz por 120 h à aproximadamente 25°C. Como controle **negativo** utilizou-se água destilada e controle **positivo** a mesma solução hidroalcoólica utilizada para a dissolução dos extratos.

Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo da porcentagem de germinação relativa da semente, porcentagem de alongamento relativo da radícula e índice de germinação conforme Tam & Tiquia (1996) e Araújo & Monteiro (2005), sendo as fórmulas de cálculo descritas abaixo.

A concentração inibitória 50% foi obtida através de obtenção de curva dose-resposta e o valor de IC<sub>50</sub> foi calculado por regressão não linear através de equação da reta utilizando-se o programa Microsoft Excel®.

Fórmulas:

**1-Germinação Relativa (GR)** = Número de sementes germinadas na concentração / Número de sementes germinadas no controle x 100

**2-Alongamento Relativo da Radícula (AR)** = Média do alongamento da radícula na concentração / Média do alongamento da radícula no controle x 100

**3-Índice de Germinação (GI)** = (%Germinação da semente) x (%Alongamento da radícula)/100

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados registrados na **Tabela 1**, a partir dos testes realizados foram encontrados, no extrato hidroalcoólico da polpa do Noni, os seguintes



metabólitos secundários: alcalóides, taninos, cumarinas e antraquinonas. Esteróides/Triterpenos, saponinas e catequinas não foram identificados no extrato. Os resultados obtidos apresentam-se divergentes em relação às informações encontradas na literatura apenas quando se diz respeito aos terpenos, flavonóides e saponinas; ambos já foram identificados em outros testes conforme os registros feitos por Wang & Su (2001), Pena (2009) e Mota (2002), porém não foram encontrados nas análises realizadas neste trabalho. Os pesquisadores citados utilizaram em suas análises extratos provenientes das folhas da *M. citrifolia*, motivo pelo qual se pode justificar o fato de terpenos, flavonóides e saponinas não terem sido identificados nas análises que foram realizadas com a polpa dos frutos no presente estudo.

Os resultados da análise de toxicidade frente às sementes de alface mostraram que a inibição da germinação das sementes se deu de modo dose-dependente, quanto maior a concentração do extrato, menor o índice de germinação das sementes.

Esse método de diluição é usado para determinar a concentração mínima de um agente que é necessário para inibir o desenvolvimento das sementes de alface. Com isso, quanto mais concentrado está o extrato maior a inibição da germinação e crescimento das sementes, conforme pode ser observado na **Tabela 2**.

Na **Figura 1**, pode-se verificar que quanto maior a concentração do extrato hidroalcoólico de *Morinda citrifolia*, menores foram os índices de germinação das sementes, chegando a ser zero nas concentrações maiores. Isso significa que por algum mecanismo, os extratos foram capazes de inibir a mitose celular.

Os resultados demonstrados nos gráficos indicam que diferentes concentrações do extrato do Noni afetaram significativamente a capacidade de germinação das sementes de alface. Na **Figura 2** o valor de  $IC_{50}$  (1,224  $\mu$ g/mL) obtido da curva-dose resposta demonstra uma elevada toxicidade.

A inibição da germinação no presente estudo pode ser relacionada com efeitos alelopáticos em plantas. Entretanto, se os mesmos resultados forem analisados do ponto de vista da citotoxicidade, pode-se inferir que os metabólitos secundários presentes nos frutos do Noni inibem a mitose ou algum outro mecanismo relacionado à divisão celular. Faz-se necessário para esta determinação, a verificação do índice mitótico, que é uma análise que fornece dados sobre o número de células em divisão.

Seria desta forma, adequado, em estudos posteriores a avaliação da toxicidade do mesmo extrato em células murinas ou outro modelo experimental com células cancerosas para que se confirme a hipótese aventada pela cultura popular de que os frutos de Noni apresentam atividade antitumoral.

## CONCLUSÃO

Foi possível a detecção no extrato dos seguintes metabólitos secundários: alcaloides, taninos, cumarinas e antraquinonas, sendo os alcaloides, nos últimos anos, um dos compostos mais estudados para obtenção de substâncias farmacologicamente ativas. Contudo, não se pode excluir a possibilidade de causarem efeitos indesejáveis ao organismo, destacando assim a importância do cuidado relacionado ao consumo do fruto, determinando-se também as quantidades consideradas seguras para o consumo.

Pode-se concluir que o extrato hidroalcoólico de *M. citrifolia* (Noni) possui atividade inibitória sobre a germinação de sementes de alface de modo dose-dependente, sugerindo assim que os compostos contidos no extrato da fruta de alguma forma inibem a divisão celular, existindo assim um indicativo de atividade citotóxica dos extratos hidroalcoólico da planta. Estudos posteriores mais complexos se fazem necessários para o entendimento do mecanismo de toxicidade e quais substâncias são responsáveis por este efeito.

**Tabela 1** - Resultados da triagem fitoquímica do extrato hidroalcoólico de *Morinda citrifolia*

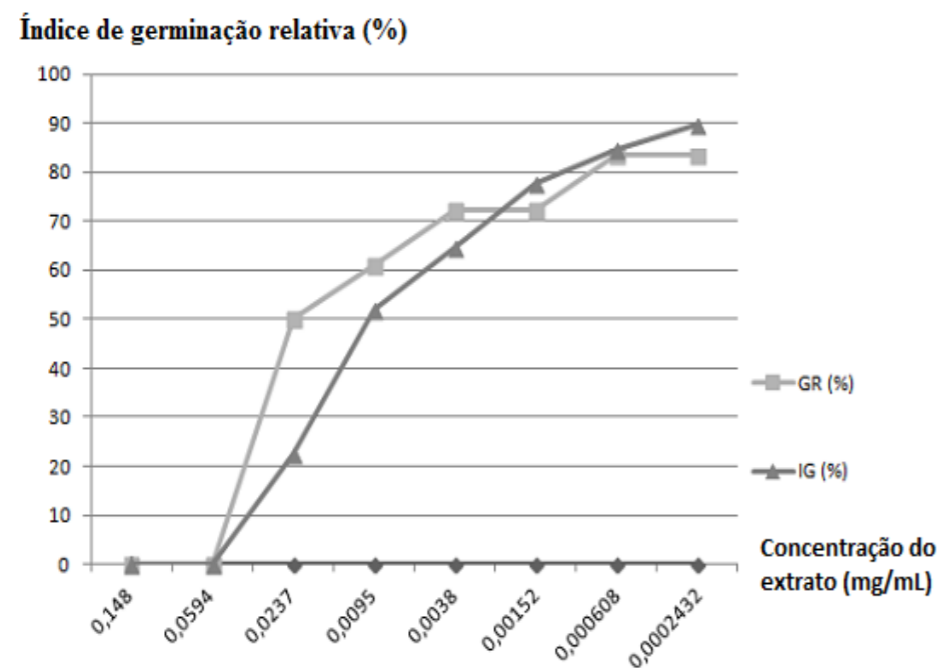
Teste	Resultado
Alcalóides	+
Esteróides/ Triterpenos	-
Flavonóides	-
Taninos/Fenóis	+
	Taninos Condensados
Saponinas	-
Catequinas	-
Cumarinas	+
Antraquinonas	+

**Tabela 2** - Germinação Relativa e Índice de Germinação das Sementes quando submetidas a diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico da polpa de *Morinda citrifolia*

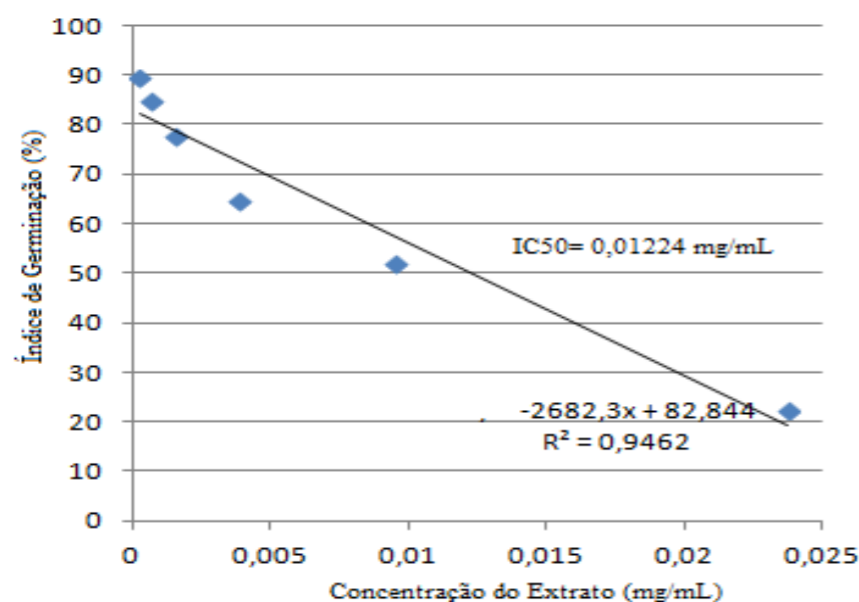
Conc. Do Extrato (mg/mL)	GR (%)	IG (%)
0,148	0,00	0,00
0,0594	0,00	0,00
0,0237	50,00	22,57
0,0095	61,11	52,02
0,0038	72,22	64,78
0,00152	72,22	77,85
0,000608	83,33	84,75
0,0002432	83,33	89,49

Germinação relativa da semente (GR) / Índice de Germinação (IG)

**Figura 1** - Índice de Germinação Relativa frente a diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico de *Morinda citrifolia* (Germinação relativa da semente (GR) / Índice de Germinação (IG))



**Figura 2** - Curva dose-resposta representando as doses utilizadas do extrato hidroalcoólico e as respectivas porcentagens de inibição da germinação das sementes.



## REFERÊNCIAS

ALVES, Maria da Conceição Sampaio; MEDEIROS FILHO, Sebastião; INNECCO, Renato and TORRES, Salvador Barros. **Alelopátia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alfaca.** *Pesq. agropec. bras.*, vol.39, n.11, pp. 1083-1086, 2004.

ANVISA. Informe Técnico n. 25, de maio de 2007. **Esclarecimentos sobre as avaliações de segurança realizadas de produtos contendo *Morinda citrifolia*, também conhecida como noni.** Última atualização: Junho de 2008.

ARAÚJO, Ademir Sérgio Ferreira and MONTEIRO, Regina Teresa Rosim. **Plant bioassays to assess toxicity of textile sludge compost.** *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*. vol.62, n.3, pp. 286-290, 2005.

BRITO, DANILO RODRIGUES BARROS. **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTI-HELMÍNTICA DA *Morinda citrifolia* (noni), EM AVES POEDEIRAS NATURALMENTE INFECTADAS.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Piauí. p.1-62,2008.

COZZOLINO, Silvia. **Nutracêuticos: o que Significam?** ABESO (Associação Brasileira para o estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica). Ed.55, pp. 5-7, Fev.2012.

COELHO, MFB; MAIA, SSS; OLIVEIRA, AK and DIOGENES, FEP. **Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro.** *Hortic. Bras.*, vol.29, n.1, pp. 108-111, 2011.

CHAN-BLANCO, Yanine et al. **The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties.** *Journal of Food Composition and*

*Analysis*, v. 19, n. 6, p. 645-654, 2006.

DUTKA, B. **Short-term root elongation toxicity bioassay.** *Methods for toxicological analysis of Waters, wastewaters and sediments.* National water research institute (NWRI), Environment Canada. 1989

FDA (Food and Drug Administration). **Parecer Científico dos produtos dietéticos, nutrição e alergias [DND] relacionada com a segurança do suco de noni (sumo de frutos da *Morinda citrifolia*).** The EFSA: European Food Safety Authority Journal. p.1-12, 2006.

PENA Garcia, Caridad M et al. **Metabolitos secundarios en los extractos secos de *Passiflora incarnata* L., *Matricaria recutita* L. y *Morinda citrifolia* L.** *Rev Cubana Plant Med.*, vol.14, n.2, 2009.

MCCLATCHEY, Will. **From Polynesian healers to health food stores: changing perspectives of *Morinda citrifolia* (Rubiaceae).** *Integrative cancer therapies*, v. 1, n. 2, p. 110-120, 2002.

MACEBO, A. et. al. **Ensayo de toxicidad a dosis repetidas (28 días) por via oral Del extracto acuoso de *Morinda citrifolia* em ratas SpragueDawley.** Redalyc.org - Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica. *Rev. Toxicol.* p. 73-78, 2002.

MILLONIG G., STADLMANN S., VORGEL W. **Herbal hepatotoxicity: acute hepatitis caused by a noni preparation (*Morinda citrifolia*).** *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2005, 17: 445-447.

MOTA, M.D. et al. **Triagem fotoquímica e potencial antioxidante da espécie *Morinda citrifolia* L.** XXII Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil Bento Gonçalves-RS. p.1-1, 2012.

MULLER, Juliane Centeno. **Toxicidade Reprodutiva da *Morinda citrifolia* Linn.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Farmacologia. Defesa: Curitiba, p.1-88, 2007.

Nelson, S.C.. *Morinda citrifolia* (noni), In: Elevitch, C.R. (ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry.** Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i. v.2.2, p.1-33.

NOGUEIRA, L.J.; MONTANARI, C.A.; DONNICI C.L. **Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch.** Rev. Virtual de Química (RVQ). 2009, Vol. 1, n.3, pp. 227-240. ISSN 1984-6835.

SANDES, Alice Rayol Ramos; DI BLASI, Gabriel. **Biodiversidade e Diversidade Química e Genética: Aspectos relacionados com a propriedade intelectual no Brasil.** *Biotecnologia Ciência and Desenvolvimento.* v.2, p.28-32, 2003.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. (org.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 3.ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS/ Editora da UFSC, Capítulo 11, p.185-196, 2001.

STADLBAUER, V. FICKERT, P. LACKNER, C. SCHMERLAID, J. KRISPER, P. TRAUNER, M. STAUBER & R. **Hepatotoxicity of NONI juice: Report of two cases.** World J Gastroenterol. Vol.11, n.30, 2005.

TIQUIA, S. M.; TAM, N. F. Y. & HODGKISS I. J. **Effects of composting on phytotoxicity of spent pig-manure sawdust litter.** Elsevier

Science Ltd Printed in Great Britain. vol. 93,n.3, pp. 249-256,1996.

TOMBOLATO, F. C. A.; BARBOSA, W.; HIROCE, R. **Noni: frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil.** Informações técnicas: O agrônomo, Campinas, v. 57, n. 1, p. 20-1, 2005.

WANG, M. Y.; SU, Chen. Cancer preventive effect of *Morinda citrifolia* (Noni). **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 952, n. 1, p. 161-168, 2001.

WONG, Anthony (2006). **Avaliação técnico-científica da segurança e do potencial de risco toxicológico do produto “tahitiannonijuce®”.** Faculdade de Medicina U.S.P, São Paulo-SP. p.1-10, 2006.

WANG, Mian-Ying et al. ***Morinda citrifolia* (Noni): a literature review and recent advances in Noni research.** Acta Pharmacologica Sinica, n. 23, p. 1127-41, 2003.

WANG, Wuncheng. **Root elongation method for toxicity testing of organic and inorganic pollutants.** Environmental toxicology and chemistry, v. 6, n. 5, p. 409-414, 1987.

## ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO BAIRRO JARDIM DAS FLORES, NO MUNICÍPIO DE DOURADO (SP)<sup>1</sup>

GRAMIGNOLLI, Vanessa. Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de de Araraquara – UNIARA.

GALLO, Zildo ; SOSSSAE, Flávia Cristina; QUEDA, Oriowaldo. Docentes do Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente – UNIARA.

### RESUMO

Este trabalho buscou identificar as espécies de árvores já plantadas e verificar a sua interferência em calçadas e na rede aérea de telefonia e de eletricidade no bairro Jardim das Flores, no município de Dourado (SP). As espécies foram identificadas e classificadas. As condições das calçadas foram observadas e as árvores, cujas copas atingiram a rede aérea, foram enumeradas. Foram encontradas 35 espécies, num total de 254 indivíduos (62% das plantas exóticas e apenas 38% nativas). A maioria das calçadas com árvores não possuíam pavimentação (46,25%) ou apresentava danos (16,25%); apenas 37,5% estavam em boas condições. Dos 254 indivíduos catalogados, 9,06% conflitavam com a fiação mais baixa (telefonia); destas, 10 árvores também atingiram a rede de baixa tensão, e quatro ainda alcançaram a rede de alta tensão. A maioria das árvores (90,94%) não estava em conflito com a rede aérea. O estudo revelou que a diversidade de espécies é adequada à arborização urbana, mas falta planejamento e orientação aos moradores quanto à escolha das espécies.

**Palavras-Chave:** Arborização Urbana; Infraestrutura Urbana; Levantamento Florístico.

### Street Trees In Jardim Das Flores, In The City Of Dourado (Sp)

### ABSTRACT

This study aimed to identify the species of trees already planted and verify their interference in sidewalks and in the telephone and electricity air network in Jardim das Flores, city of Dourado (SP). The species were identified and classified. The conditions of the sidewalks were observed and the trees, whose tops reached the air network, were listed. Thirty five species were found in a total of 254 individuals (being 62% exotic plants, and only 38% native ones). Most sidewalks with trees had no paving (46.25 %) or showed damage (16,25%); only 37.5 % were in good conditions. Among the 254 listed individuals, 9.06% conflicted with the lower wiring (telephony); among these, 10 trees also reached the low voltage grid and four yet reached the high voltage network. Most trees (90.94%) did not conflict with the air network. The study revealed that the diversity of species is suitable for urban afforestation, but there is a lack of planning and guidance to residents on the choice of the species.

**Keywords:** Urban Trees; Urban Infrastructure; Floristic Survey.

<sup>1</sup> Artigo baseado no Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas de Vanessa Gramignolli no Centro Universitário de Araraquara – UNIARA sob a orientação da Profa. Dra. Flávia Cristina Sossae.