

Manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*) utilizando hidrolato de alecrim de tabuleiro (*Lippia gracilis* Schauer)**Management of tiririca (*Cyperus rotundus*) using tablet leaf hydrolate (*Lippia gracilis* Schauer)**

DOI:10.34117/bjdv6n10-679

Recebimento dos originais:01/10/2020

Aceitação para publicação:29/10/2020

Jaciara Siqueira de Oliveira

Técnica em Agroecologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN
RN 118, S/N, Povoado Base Física, Zona Rural Ipangaçu - RN, 59508-000.
E-mail: cici17olliver@gmail.com

Claudeone Manoel do Nascimento

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agrônomicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: claudeonenascimento1@gmail.com

José de Arimatéia de Freitas Pinto

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agrônomicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Av. Francisco Mota, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: arymateiapinto@hotmail.com

Andreza Maria da Silva Alves

Aluna no curso de Agronomia, Ciências Agrônomicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Av. Francisco Mota, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: andreza-tibau@hotmail.com

Andressa Maria da Silva Alves

Aluna no curso de Agronomia, Ciências Agrônomicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Av. Francisco Mota, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: euaandressa28@gmail.com

João Paulo da Rocha

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agrônomicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Av. Francisco Mota, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: jjoaopauloedu@hotmail.com

Ivan Gabriel Garcia Peixoto

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agrônômicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA
Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.
E-mail: gabrielpeixoto72@hotmail.com

Renato Silva de Castro

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA
Professor do Curso de Agroecologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN, Campus Ipanguaçu
RN 118, S/N, Povoado Base Física, Zona Rural Ipanguaçu - RN, 59508-000.
E-mail: resicastro@gmail.com

RESUMO

O controle da Tiririca (*Cyperus rotundus*), especialmente pelo seu peculiar sistema reprodutivo, sempre foi um desafio e a forma de controle mais utilizada é por meio de herbicidas, que tem sido questionado devido aos efeitos negativos no ambiente e nos alimentos. Isto tem resultado na busca por compostos com maior facilidade de degradação, sendo que os metabólitos secundários produzidos e liberados por plantas podem ser uma opção, pois podem causar interferência em outras plantas. Uma das formas do uso de compostos secundários é a obtenção de óleos essenciais, que são substâncias naturais de variável poder aromatizante, de composição mais ou menos complexa, que faz parte do organismo de diversas espécies vegetais. Os processos mais utilizados para extração do óleo essencial são o de arraste por vapor e hidrodestilação, que gera como subproduto o hidrolato, que consiste em solução contendo água de destilação e traços do óleo volátil. O alecrim de tabuleiro (*Lippia gracilis*), encontrado na caatinga, tem despertado interesse da comunidade científica e da indústria, devido às características dos seus compostos secundários, o que tem incentivado a produção de seu óleo essencial. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi testar o hidrolato do Alecrim de Tabuleiro como alternativa para manejo da tiririca. Para tanto, o trabalho foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró-RN, entre os meses de junho e julho de 2015. O hidrolato utilizado para aplicação nos recipientes com plantas de Tiririca foi obtido através de processo de extração de óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer, por arraste por vapor, utilizando o sistema Clevenger, a partir de folhas frescas, provenientes de plantas localizadas próximas aos laboratórios citados. O delineamento experimental, inteiramente casualizado, com 7 repetições, foi realizado utilizando o hidrolato nas concentrações de 0, 25, 50, 75 e 100% e aplicados nos copos com substrato, onde cada copo constituiu em uma parcela experimental. O substrato utilizado para preencher copos de polietileno de 180 mL foi constituído com uma mistura de argila, composto orgânico Polefértil e areia (proporção 1:1:3). Os bulbos de tiririca foram padronizados em tamanho e peso de biomassa fresca e plantados nos copos, utilizando 2 bulbos, enterrados com 2,5 cm de profundidade. Os copos com as plantas foram pesados antes da irrigação, em balança digital, para reposição de água, mantendo-as nas capacidades máximas de retenção de água de cada tratamento. As aplicações de cada tratamento foram realizadas durante 14 dias, com intervalo de 24 horas entre uma e outra aplicação. A análise de regressão das variáveis estudadas: número de manifestações epígeas e de folhas e a altura das plantas de tiririca, apresentaram comportamento semelhante, sendo que a medida que as concentrações do hidrolato foram maiores, seus valores foram reduzidos. Desta forma, o hidrolato da *Lippia gracilis* apresentou efeito promissor para o manejo da tiririca, conforme resultados apresentados, nas condições do experimento.

Palavras-chave: Bioherbicida, Cidreira da Serra, Controle alternativo, Planta daninha.

ABSTRACT

Control of Tiririca (*Cyperus rotundus*), especially for its peculiar reproductive system, has always been a challenge; and most used form of control is through herbicides, which has been questioned due to the negative effects on the environment and food. This has resulted in the search for compounds with greater ease degradation, being that the secondary metabolite produced and released by plants may be an option, for, may cause interference to other plants. One of the use of secondary compounds form is to obtain essential oils, which are natural substances of variable power flavoring, of more or less complex composition which is part of the body of various plant species. The processes most commonly used for essential oil extraction are the drag steam and hydrodistillation, which generates a byproduct hydrolate, consisting of solution containing distilled water and traces of the volatile oil. The alecrim de tabuleiro (*Lippia gracilis*), found in the caatinga, It has aroused interest of the scientific community and industry, due to the characteristics of the secondary compounds, which has encouraged the production of essential oil. Thus, the objective of this work is Test Hydrolate the Alecrim de Tabuleiro Alternative for Management of Tiririca. Therefore, the study was conducted in a greenhouse and Plant Tissue Culture Laboratory (LCTV), the University of Rio Grande do Norte State (UERN), Mossoró-RN, between the months of June and July 2015. The hydrolate used for application to containers with Tiririca plants was obtained through essential oil extraction process *Lippia gracilis* Schauer, by drag steam, system using the Clevenger, from fresh leaves, from plants located close to the mentioned laboratories (Figure 1). The experimental design, completely randomized, with 7 replicates, It was performed using the hidrolact at concentrations of 0, 25, 50, 75 and 100% and applied in the cups with the substrate, where each cup consisted of an experimental plot. The substrate used to fill a 180 ml polyethylene cup was formed with a mixture of clay, organic compound Polefétil and sand (proportion 1: 1: 3). The tiririca bulbs were standardized in size and weight of fresh biomass and planted in cups, using bulbs 2, buried depth of 2.5 cm. Cups with plants were weighed before irrigation digital scale, for the replacement of water, keeping them in the maximum water holding capacity of each treatment. The applications of each treatment were performed for 14 days, with 24-hour interval between each application. The regression analysis of the variables studied: numbers of demonstrations epigeal, number of leaves and the height of tiririca plants, exhibited similar behavior, being that as the concentrations were higher hydrolate, their values were reduced. Thus, the hydrolate of *Lippia gracilis* showed promising effect for the management of sedge, according to results presented in the experimental conditions.

Keywords: Bioherbicide, Cidreira da Serra, Alternative control, pest plant.

1 INTRODUÇÃO

Entre as plantas invasoras consideradas de difícil manejo e de grande ocorrência no mundo, a Tiririca (*Cyperus rotundus*) é destaque. Pertencente à família Cyperaceae, é composta por cerca de 3.000 espécies, das quais 220 são infestantes de agroecossistemas. Presente em todos os países de clima tropical e subtropical e em muitos países de clima temperado, tem causado prejuízo em diversas culturas cultivadas pelo homem. Sua relevância como planta daninha é considerada devido a sua grande capacidade de competição, agressividade, longevidade dos seus tubérculos e ampla distribuição (BURUIAN et al., 1999). A eficiente estratégia de sobrevivência desta planta, por meio de tubérculos, rizomas, bulbos basais e sementes, tem permitido sua sobrevivência ao longo do

tempo e persistência nas áreas cultivadas. Além disso, seus tubérculos possuem dormência irregular, favorecendo a perpetuação desta espécie daninha no solo. O controle desta planta, especialmente pelo seu peculiar sistema reprodutivo, o que torna difícil sua erradicação, sempre foi um desafio, proporcionando vários estudos visando seu controle. A forma de controle mais usada é por meio de herbicidas, mas este tipo de controle é motivo de preocupação pela comunidade em geral, devido aos seus efeitos no ambiente e à contaminação dos alimentos. Segundo Vyvyan (2002), o uso contínuo de herbicidas tem sido um problema, por causar contaminação do lençol freático e o acúmulo de metais pesados nos alimentos. Isto tem resultado na busca por estratégias alternativas e de compostos com maior facilidade de degradação.

Metabólitos secundários produzidos e liberados por plantas estão envolvidos em uma grande variedade de processos ecológicos e também são conhecidos como semioquímicos e alelopatinas. Estes compostos podem causar interferência positiva ou negativa em outros organismos. Conforme Zimdahl (2003), a relevância ecológica dos metabólitos secundários não está em muitos casos demonstrada, mas a sua fitotoxicidade, por exemplo, está bem estabelecida, pelo que podem constituir uma fonte importante para o manejo de plantas invasoras (ZIMDAHL, 1993). Uma das formas de utilização de compostos secundários é a obtenção de óleos essenciais. A denominação “óleos essenciais” define um grupo de substâncias naturais de variável poder aromatizante, de composição mais ou menos complexa que faz parte do organismo de diversas espécies vegetais, das quais é extraído segundo processamento específico (BAKKALI et al., 2008). Óleos essenciais podem conter compostos inibidores de germinação e crescimento, por exemplo, compostos fenólicos ou derivados de ácido cinâmico, cumarinas, flavonóides, alcalóides, cianoglicosídeos, proteínas e aminoácidos entre outros compostos inibitórios, incluindo os terpenos voláteis que são os principais componentes dos óleos essenciais (OOTANI et al., 2013).

Dentre os processos usados na extração de óleos essenciais, os mais usados são os de arraste por vapor d'água e hidrodestilação. Esses processos geram como sub-produto o hidrolato, que consistem em soluções aquosas contendo principalmente a água de destilação e traços do óleo volátil. Apesar da baixa concentração de óleo essencial, este produto é aproveitado mundialmente para diversas finalidades, tais como perfumaria, culinária e terapêutica (SOUZA, et al., 2007).

Muitas são as plantas que se extraem óleos essenciais e que tem como subproduto o hidrolato, entre elas, o do gênero *Lippia* tem destaque. Este gênero é de grande importância econômica devido aos diferentes usos de seus óleos essenciais. Possui muitas representantes classificadas como espécies medicinais e compreende o segundo maior da família Verbenaceae. Aproximadamente 120 espécies de *Lippia* encontram-se no Brasil, distribuídas no cerrado e

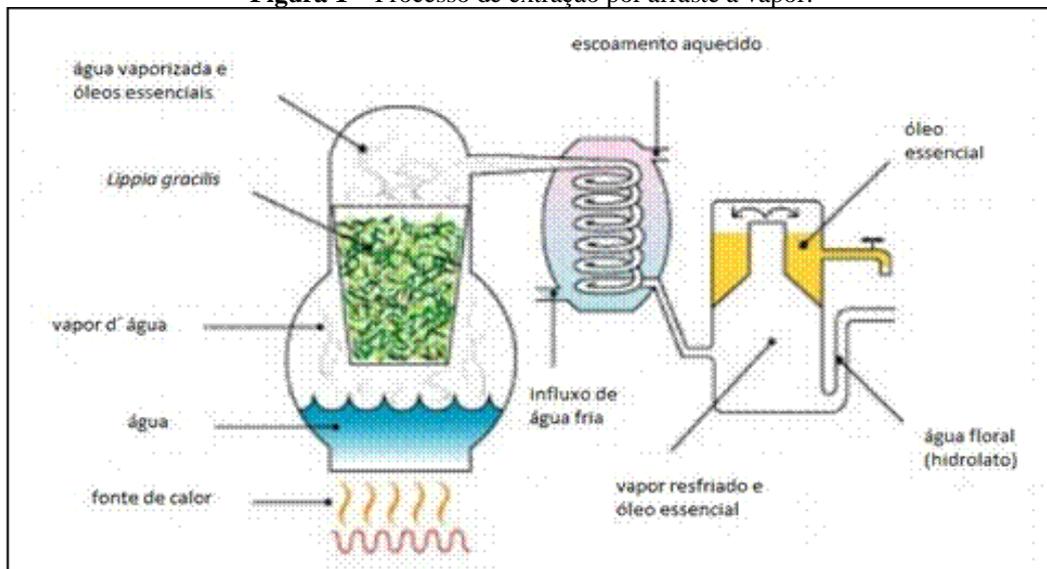
caatinga, onde se destacam por seu aspecto chamativo no período da floração, por seu aroma forte, pela utilização na medicina popular e é de grande interesse pela comunidade científica, principalmente nos estudos do ponto de vista farmacológico. Um das espécies do gênero *Lippia* bastante conhecida como planta medicinal da caatinga é a *Lippia gracilis*, comumente conhecida como alecrim de tabuleiro, alecrim da chapada, alecrim de serrote, entre outros. A sobrevivência e adaptação às condições semiáridas desta planta, além de facilitar sua utilização pelas comunidades agrícolas regionais, proporciona características peculiares aos seus compostos secundários, devido ao ambiente único da caatinga, o que desperta o interesse de pesquisadores no estudo desta planta. Seus constituintes majoritários, tais como o timol, carvacrol, geranial, linalol, p-cimeno, carvona, neral, limoneno, β -cariofileno, óxido cariofileno, mirceno e γ -terpineno, tornam esta planta de grande interesse pelos seus compostos secundários. Vale salientar que alguns pesquisadores acreditam que o monoterpeno timol, justamente um dos componentes majoritários do alecrim de tabuleiro (SOARES E TAVARES-DIAS, 2013), seja o responsável pelo efeito negativo na germinação e desenvolvimento de outras plantas (MONTANARI, 2003; VOKOU et al., 2003; MARCO et al., 2012). Considerando as qualidades do óleo essencial do alecrim de tabuleiro; a possibilidade do aproveitamento do seu hidrolato, que muitas vezes na obtenção de óleo essencial, não é aproveitado e é descartado no meio ambiente; e a dificuldade de controle da tiririca nas atuais formas de combate e suas consequências ao meio ambiente e ao próprio homem. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi testar o hidrolato do Alecrim de Tabuleiro como alternativa para manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*).

2 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró-RN, entre os meses de junho e julho de 2015. O hidrolato utilizado para aplicação nos recipientes com plantas de Tiririca foi obtido através de processo de extração de óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer, por arraste por vapor, utilizando o sistema Clevenger (Figura 1), a partir de folhas frescas provenientes de plantas localizadas próximo aos laboratórios citados. O delineamento experimental, inteiramente casualizado, com 7 repetições, foi realizado utilizando o hidrolato nas concentrações de 0, 25, 50, 75 e 100% (Figura 2), obtido pela diluição em água destilada esterilizada (dose 0: 1000 mL de água e 0 mL de hidrolato, dose 25: 750 mL de água e 250 mL de hidrolato, dose 50: 500 mL de água e 500 mL de hidrolato, dose 75: 250 mL de água e 750 mL de hidrolato, dose 100: 0 mL de água e 1000 mL de hidrolato), aplicados nos copos com substrato, onde cada copo constituiu em

uma parcela experimental (Figura 3). O substrato utilizado para preencher os recipientes (copos de polietileno de 180 mL) foi constituído com uma mistura de 1 parte de argila, 1 parte de um composto orgânico comercial Polefertil e 3 partes de areia. Os bulbos de Tiririca, coletados em área próxima aos laboratórios, foram padronizados em tamanho e peso de biomassa fresca aproximado (12 x 9 mm e 5 g) para que tivessem reservas semelhantes e plantados nos copos, utilizando 2 bulbos, enterrados com 2,5 cm de profundidade (Figuras 4 e 5). Para irrigação, foi considerado como capacidade de campo (CC) o conteúdo de água retido pelo substrato no copinho, após sofrer saturação e conseqüentemente ação da gravidade. Os copos com as plantas foram pesadas em balança digital, antes da irrigação, para reposição de água, mantendo-as nas capacidades máximas de retenção de água de cada tratamento. As aplicações de cada tratamento foram realizadas durante 14 dias, com intervalo de 24 horas entre uma e outra aplicação. As características avaliadas foram: número de manifestações epígeas de tiririca (NME), altura das plantas (AP) e número de folhas (NF). Os dados das variáveis determinadas foram submetidos à análise de regressão, e o ajustamento da curva de resposta foi realizado com o auxílio do programa Table Curve 2D, versão 5.01, Systat 2002.

Figura 1 – Processo de extração por arraste a vapor.



Fonte: Adaptado de eCycle (2015).

Fonte: Adaptado de eCycle (2015).

Figura 2 – Soluções de hidrolato em diferentes concentrações.

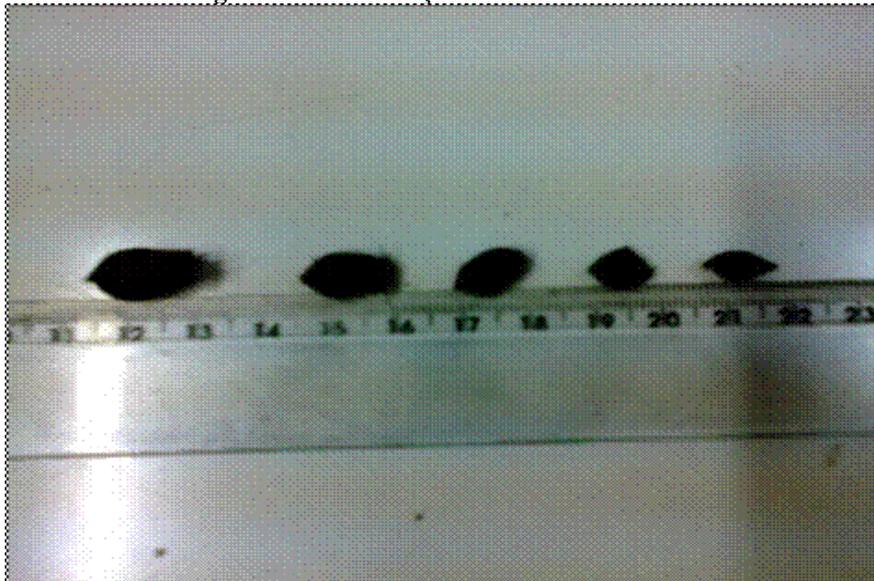
Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Figura 3 – Montagem do experimento.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Figura 4 – Separação dos bulbos de tiririca.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Figura 5 – Padronização dos bulbos de tiririca.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

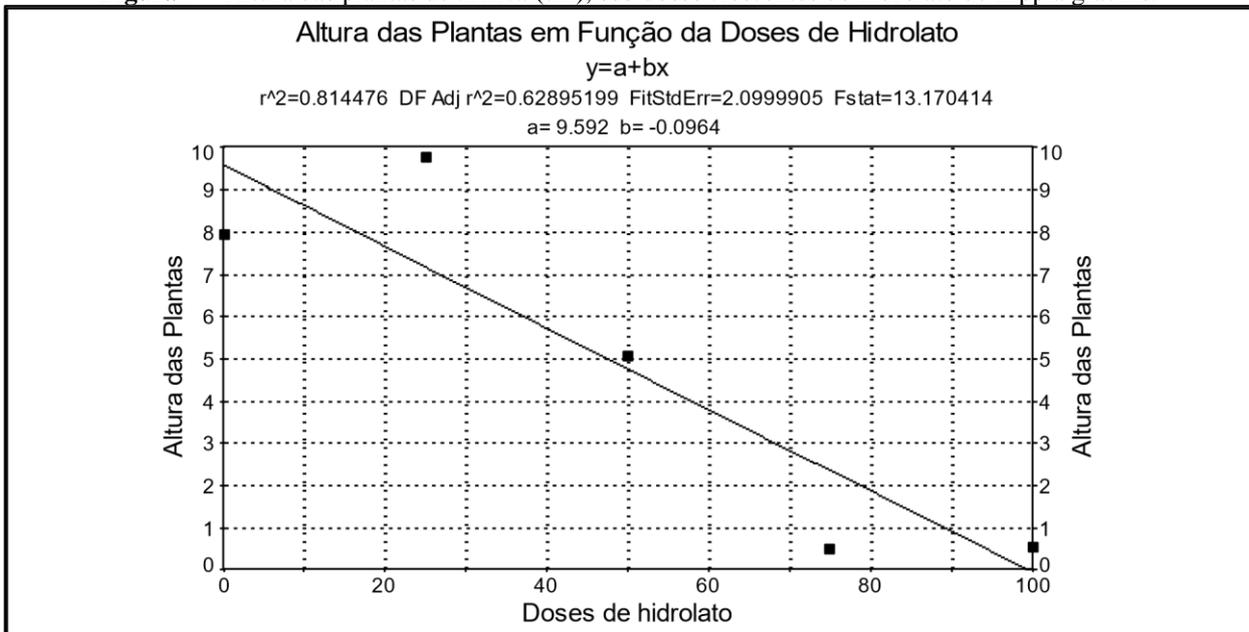
Conforme resultados apresentados, nas condições do experimento, todas as variáveis estudadas apresentaram comportamento semelhante, ou seja, à medida que as concentrações do hidrolato foram maiores, o número de manifestações epígeas, a altura e o número de folhas das plantas de tiririca tiveram seus valores reduzidos (Figura 6).

Figura 6 – Efeito das doses de hidrolado nas plantas de tiririca.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

O modelo linear descreveu adequadamente a relação entre a dose e a redução da altura das plantas, conforme a equação estimada $\hat{Y} = 9,5920 - 0,0964X$, com parâmetros significativos ($p < 0,01$) e coeficiente de variação ($R^2 = 0,81$) demonstrando que a variação na resposta, explicada pela regressão foi de 81% ($p < 0,01$). O primeiro tratamento, de 25%, já demonstrou efeito sobre a altura das plantas, inibindo o seu crescimento (Figura 7).

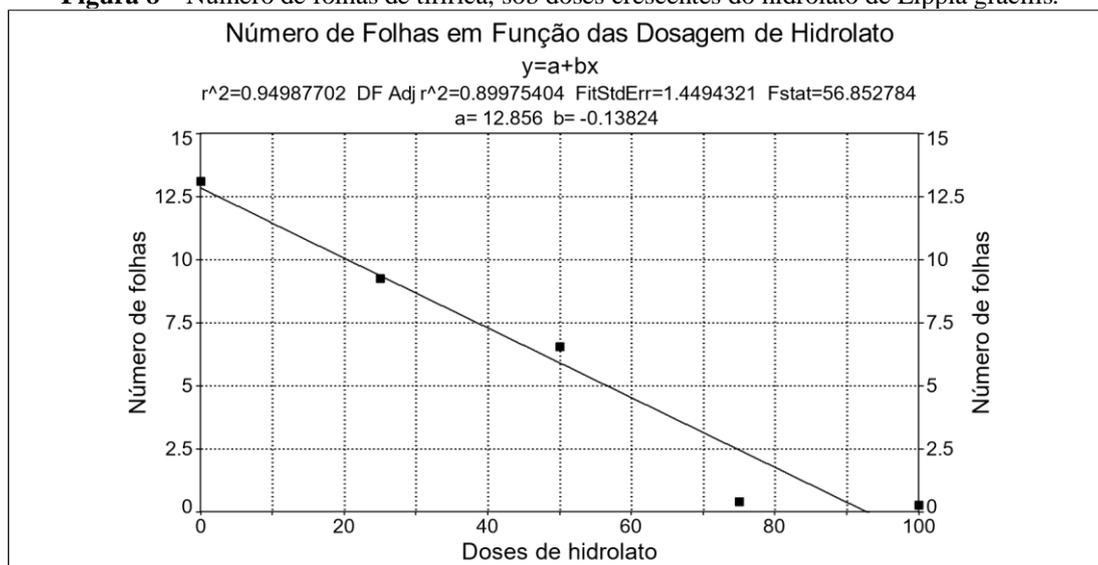
Figura 7 – Altura das plantas de tiririca (cm), sob doses crescentes do hidrolato de *Lippia gracilis*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Muitos autores têm estudado e encontrado efeito de metabólitos secundários de óleos essenciais, extratos aquosos e outros, sobre plantas daninhas. Ribeiro e Lima (2012) verificaram o efeito inibidor do óleo essencial da casca de laranja na altura de plântulas daninhas de *Euphorbia heterophyll* (amendoim bravo) e *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), com redução de 70 e 23% respectivamente. Albuquerque (2015) testou o extrato aquoso de Nim nas plantas daninhas de picão preto (*Bidens pilosa* L.), Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), Jureminha (*Desmanthus virgatus*) e o Fedegoso (*Senna obtusifolia*) em diferentes doses (T0 0%; T1 25%; T2 50%; T3 75%; T4 100%) obtendo comportamento semelhante a este trabalho quanto às regressões, ou seja, a medida que se aumentou a dosagem, maior foi a inibição das plantas daninhas. Os resultados deste trabalho apresentaram comportamento semelhante aos obtidos por Silveira et al. (2010), que utilizaram extrato aquoso da *Lippia sidoides* (alecrim-pimenta) nas concentrações de 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70% em plantas de tiririca e obtiveram inibição crescente da planta daninha, variando a altura das plantas de 6 cm a 1cm.

O modelo linear também descreveu adequadamente a relação entre a dose e a redução do número de folhas das plantas tratadas, conforme a equação estimada $Y = 12,8560 - 0,1382 X$, com parâmetros significativos ($p < 0,01$) e coeficiente de variação ($R^2 = 0,95$) demonstrando que a regressão explica em 95% ($p < 0,01$) o evento descrito. As crescentes doses de hidrolato inibiram o número de folhas, desde a dosagem mínima (Figura 8).

Figura 8 – Número de folhas de tiririca, sob doses crescentes do hidrolato de *Lippia gracilis*.



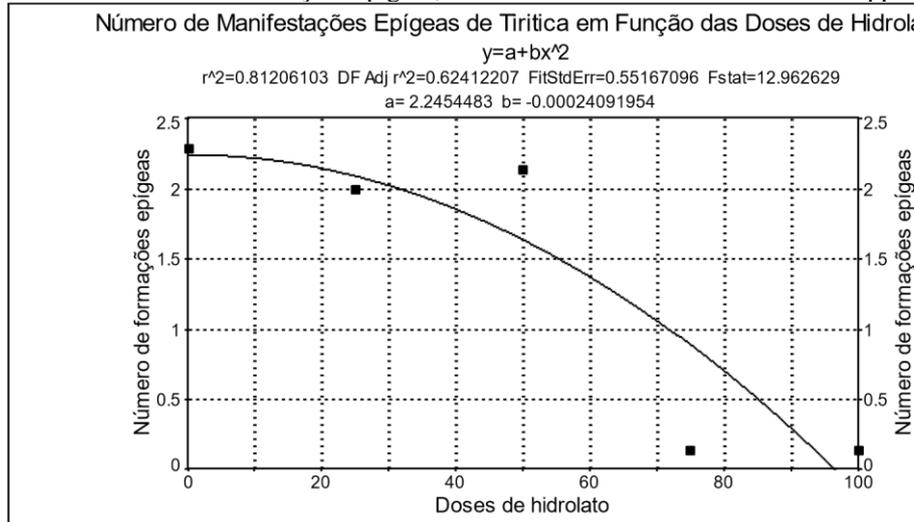
Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Pesquisa de Gaziri e Carvalho (2009), utilizando resíduo do extrato bruto aquoso de *Bacharis trimera* (carqueja), também obtiveram sucesso na redução do número de folhas por planta de tiririca

em relação à testemunha, em aproximadamente 45%. Com a diminuição do número de folhas ocorre a redução na massa fresca da parte aérea. Trabalhos com extrato aquoso da *Lippia sidoides* (alecrim-pimenta) utilizando diversas concentrações reduziram a massa fresca da parte aérea da tiririca, atingindo maiores valores de redução nas dosagem de 50 a 60% (Silveira et al., 2010). Carvalho et al. (2002) também reduziram a massa fresca da parte aérea da tiririca, utilizando extrato aquoso de feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) em 60%.

O número de manifestações epígeas das plantas de tiririca demonstrou acentuada relação com as dosagens de hidrolato. A curva de regressão estimada, representada pela equação $\hat{Y} = 2,24545 - 0,00024 X^2$ e $R^2 = 0,81$, com parâmetros e coeficiente de variação significativos ($p < 0,01$), confirmou que, conforme ocorre aumento das doses de hidrolato, o número de manifestações epígeas decresce (Figura 9).

Figura 9 – Número de manifestações epígeas, sob doses crescentes do hidrolato de *Lippia gracilis*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Esta variável é de grande importância uma vez que, segundo De Mello et al. (2003), a tiririca é uma planta perene que se multiplica a partir de tubérculos e bulbos subterrâneos (manifestações ou formações epígeas), já que a produção por sementes é irrisória, pois menos de 5% destas são viáveis. O efeito do hidrolato afetou o sistema radicular e a formação de tubérculos, ou seja, o meio mais importante para sua propagação (Figura 10).

Figura 10 – Aspecto do sistema radicular das plantas de tiritica e suas manifestações epígeas submetido aos tratamentos com hidrolato.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Carvalho et al. (2002), utilizando extrato aquoso de mucuna-preta (*Stilozobium aterrimum*), obtiveram efeitos negativos sobre o sistema radicular da tiritica, diminuindo a matéria fresca e seca, e também reduzindo o número de tubérculos e o índice de velocidade de germinação. Gaziri e Carvalho (2009) inibiram a emergência de plantas de tiritica utilizando extrato aquoso de Confrei (*Symphytum officinale*) e Carqueja (*Bacharis trimera*), evidenciando a possibilidade de utilizá-las como um alternativa para o seu manejo.

Quanto ao gênero *Lippia*, gênero de planta que foi extraído o hidrolato deste trabalho, pesquisas com o alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) corroboram com os resultados encontrados neste trabalho. Silveira et al. (2010), em trabalho intitulado *Uso de Extrato de Alecrim-Pimenta no Manejo da Tiritica*, tiveram êxito na inibição da percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE), assim como na redução de massa fresca e seca das raízes de plântulas de tiritica, submetidas a doses crescentes do extrato aquoso de alecrim-pimenta. Silveira e colaboradores (2010), em outro trabalho, verificaram que o extrato que apresentou o melhor manejo da tiritica, comparado com extratos aquosos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), mucunapreta (*Stizolobium aterrimum*) e capim-limão (*Cymbopogon citratus*), foi o de alecrim-pimenta, que diminuiu o percentual de emergência e o vigor das plântulas, reduzindo o crescimento da tiritica e apresentando efeito fitotóxico sobre a emergência dos tubérculos. O extrato dessa espécie ocasionou maior efeito na redução do comprimento das plântulas de tiritica do que 2,5 kg ha⁻¹ de ingrediente ativo de atrazina – herbicida utilizado para comparação no experimento citado. Silveira et al. (2013) verificaram que as doses crescentes do extrato de alecrim-pimenta provocaram a redução da porcentagem de emergência e do índice de velocidade de emergência das plântulas de tiritica, assim

como a inibição do seu desenvolvimento. Nas maiores concentrações, os extratos apresentaram maior número de tubérculos que não emergiram e com avançada deterioração.

Os efeitos negativos provocados pelo hidrolato de *Lippia Gracilis*, assim como metabólicos secundários de outras plantas aromáticas, são decorrentes de substâncias químicas pertencentes a diferentes categorias de compostos, como fenóis, terpenos, alcaloides, poliacetilenos, ácidos graxos e peptídeos, entre outros (PERIOTTO et al., 2004; SILVEIRA et al., 2013). Segundo Silveira et al. (2013), alguns pesquisadores acreditam que o monoterpene timol seja o responsável pelo potencial aleloquímico de plantas como *Lippia sidoides* (ALVES et al., 2004), *Vernonia condensata* (IGANCI et al., 2006) e *Ocimum minimum* (BRITO et al., 2010). Neste caso, estas pesquisas corroboram com este trabalho, já que um dos componentes majoritários da *Lippia gracilis* é justamente o Timol (SOARES E TAVARES-DIAS, 2013).

Conforme Marco et al. (2012), o monoterpene timol é o responsável pelo atraso no tempo de germinação das sementes vegetais de alface, rúcula e couve-flor. Sendo assim, esse monoterpene pode ter sido o principal responsável pelos efeitos obtidos neste estudo. Vokou et al. (2003) compararam a atividade potencial fitotóxica de 47 monoterpênóides de diferentes grupos químicos, estimando-se o seu efeito na germinação de sementes e subsequente crescimento de plântulas de alface. Vinte e quatro compostos foram extremamente ativos contra o crescimento de plântulas, inibindo-os por mais de 85%. Alguns óleos essenciais possuem a capacidade de inibir o crescimento de certas plantas e alguns de seus compostos foram, inclusive, modelos para produção de agroquímicos comerciais. Os monoterpenos são inibidores de germinação e crescimento radicular em milho, soja, trigo, alfafa e pepino, causando a redução da atividade mitótica nestas plantas (MONTANARI, 2003).

Os estudos realizados demonstraram que o hidrolato da *Lippia gracilis* apresenta um efeito promissor para o manejo da tiririca, além de não apresentar consequências negativas para o meio ambiente e para saúde do homem, como os provocados pelos herbicidas.

4 CONCLUSÕES

Os estudos realizados demonstram o potencial do uso do hidrolato do alecrim de tabuleiro para o manejo da tiririca e também sinalizam o aproveitamento do hidrolato, que é um subproduto da obtenção do óleo essencial desta planta, que nem sempre é utilizado. Entretanto, há necessidade de maiores estudos para determinar a composição dos aleloquímicos presentes no hidrato, e o seu comportamento no solo e nas plantas alvo, assim como determinar se estes resultados obtidos em laboratório aplicam-se também em condições de campo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. B. et al. Efeito do extrato aquoso das folhas de nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 1, 2015.
- ALVES, M. C. S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 11, p. 1083-1086, 2004.
- BAKKALI, F. et al. Biological effects of essential oils - a review. **Food and chemical toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.
- BARUIAN, J. V. et al. Glyphosate injury, rainfastness, absorption, and translocation in purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). **Weed Technology**, v.13, n.3, p.112-119, 1999.
- BRITO, N. M. et al. Efeitos de óleos essenciais na germinação de sementes de *Cereus jamacaru*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 2, p. 207-211, 2010.
- CARVALHO, G. J.; FONTANÉTTI, A.; CANÇADO, C. T. Potencial alelopático do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Ciência e agrotecnologia**, v. 26, n. 3, p. 647-51, 2002.
- DE MELLO, S. C. M. et al. Avaliação do efeito de pesticidas no crescimento micelial de *Cercospora caricis*. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico**, 2003.
- DE MELLO, S. C. M.; TEIXEIRA, E. A.; BORGES NETO, C. R. Fungos e seus metabólitos no controle da tiririca. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos**, 2003.
- GAZIRI, L.R.B.; CARVALHO, R.I.N. Efeito alelopático de carqueja, confrei e mil-folhas sobre o desenvolvimento da tiririca. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 3340, 2009.
- IGANCI, J. R. V. et al. Efeito do extrato aquoso de diferentes espécies de boldo sobre a germinação e índice mitótico de *Allium cepa* L. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 79-82, 2006.
- MARCO, C. A. et al. Chemical composition and allelopathy activity of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 72, n. 1, p. 157-160, 2012.
- MONTANARI, R.M. **Composição Química e Atividades Biológicas dos Óleos Essenciais de Espécies de Anacardiaceae, Siparunaceae e Verbenaceae**. 2010. 159 f. Tese (Doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.
- OOTANI, M. A. et al. Utilização de Óleos Essenciais na Agricultura **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 2, 2013.
- PERIOTTO, F.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. T. S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 425-430, 2004.

RIBEIRO J.P.N., LIMA M.I.S. Allelopathic effects of orange (*Citrus sinensis* L.) peel essential oil. **Acta Botânica Brasileira**, 26: 256-259. 2012.

SILVEIRA, H. R. O. et al. Alelopatia e homeopatia no manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v. 2, p. 499-506, 2010.

SILVEIRA H. R. O. et al. Uso de extrato de alecrim-pimenta no manejo da tiririca. 2010. **Horticultura Brasileira**, 28: S2700-S2706.

SILVEIRA, H. R. O. et al. Extrato aquoso de alecrim-pimenta no manejo da tiririca. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 56, n. 3, p. 221-226, jul./set. 2013.

SOARES, B. V.; TAVARES-DIAS, M. Espécies de *Lippia* (Verbenaceae), seu potencial bioativo e importância na medicina veterinária e aquicultura. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 3, n. 1, p. 109-123, 2013.

SOUZA, K. S. et al. Atividade biológica de extratos, hidrolatos e óleos voláteis de pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans) e quantificação do linalol no hidrolato de folhas. **Rev. Bras. Pl. Med.**, vol. 9, n. 2, pp. 1-7, 2007.

VOKOU, D. et al. Effects of monoterpenoids, acting alone or in pairs, on seed germination and subsequent seedling growth. **Journal of Chemical Ecology**, 29, pp. 2281-2301, 2003.

VYVYAN, J. R. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. **Tetrahedron**, v. 58, n. 9, p. 1631-1636, 2002.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of Weed Science**. Academic Press Inc., San Diego, USA. 1993.