



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE BIOLOGIA

LOURENA KÉSSIA CARDIAL DO NASCIMENTO

**CORRELAÇÕES DOSE/RESPOSTA DA FITOTOXICIDADE DE DUAS
ESPÉCIES DO GÊNERO *PIPER* SOBRE MATA-PASTO**

CHAPADINHA-MA

2018

LOURENA KÉSSIA CARDIAL DO NASCIMENTO

**CORRELAÇÕES DOSE/RESPOSTA DA FITOTOXICIDADE DE DUAS
ESPÉCIES DO GÊNERO *PIPER* SOBRE MATA-PASTO**

Trabalho de conclusão da graduação,
apresentado ao Curso de Biologia do
Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais da universidade Federal
do Maranhão, para obtenção do grau
de Bacharel/Licenciatura em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Sinval Garcia
Pereira.

CHAPADINHA-MA

2018

LOURENA KÉSSIA CARDIAL DO NASCIMENTO

**CORRELAÇÕES DOSE/RESPOSTA DA FITOTOXICIDADE DE DUAS
ESPECIES DO GÊNERO *PIPER* SOBRE MATA-PASTO**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao Curso de Biologia do
Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais da universidade Federal
do Maranhão, para obtenção do grau
de Bacharel/Licenciatura em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Sinval Garcia
Pereira.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Sinval Garcia Pereira (Orientador)

Prof. Dr. CCAA – Biologia – UFMA

Jeane Rodrigues de Abreu

Prof^a. Dr. CCAA – Biologia – UFMA

Franciane Silva Lima

Prof^a. Me. CCAA – Biologia – UFMA

CHAPADINHA-MA

2018

Dedico

Primeiramente a Deus, a meus pais, Elionede Cardial do Nascimento e Francisco José Santos do Nascimento, minha irmã Ursula Cardial do Nascimento e meu namorado Guilherme Schmitz Librelotto aos familiares e amigos que sempre me incentivaram e acreditaram no meu potencial em minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me concedido a vida, por me dar forças, iluminar na caminhada e por esta comigo em todos os momentos permitindo que tudo isso acontecesse. Aos meus pais, Elioneide Cardial do Nascimento e Francisco José Santos do Nascimento pela educação e apoio que sempre me ofereceram e minha irmã Úrsula Cardial do Nascimento que sempre acredito em mim. Esse TCC também é de vocês.

Ao meu namorado Guilherme Schmitz Librelotto que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Obrigado amor, por aguentar o estresse e ansiedade. Sem você do meu lado esse trabalho não seria possível.

Ao professor Sinval Garcia Pereira, pela orientação, pela oportunidade, apoio e confiança na elaboração deste trabalho.

Ao técnico do laboratório LOPNEQ Enielson Fernandes pelo incentivo, ajuda e todo auxílio durante os experimentos e aos demais amigos do laboratório.

Agradeço ao professor Khalil de Menezes Rodrigues, pelo apoio e contribuição na elaboração do deste trabalho.

Todos os meus amigos, que deram uma contribuição valiosa para a minha jornada acadêmica. Obrigada pelos conselhos, palavras de apoio, puxões de orelha, as risadas, que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica, também fizeram toda a diferença. Minha eterna gratidão.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação. Por fim, mas não menos importante, deixo uma palavra de gratidão a todas as pessoas que de alguma forma tocaram meu coração e transmitiram força e confiança em mim, o meu muito obrigado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Valores inibitórios, Regressão, Correlação de radícula e hipocótilo das plântulas de *Senna obtusifolia*, frente à fase orgânica de *Piper callosum* em relação à testemunha (água destilada).

Figura 2- Valores inibitórios, Correlação, Regressão de radícula das plântulas de *Senna obtusifolia* frente a fração orgânica de *Piper tuberculatum* em relação a testemunha (água destilada).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média dos tratamentos para porcentagem de massa fresca, massa seca, hipocótilo e radícula, *Piper callosum*, fase orgânica, copos.

Tabela 2. Média dos tratamentos para porcentagem de massa fresca, massa seca, hipocótilo e radícula, *Piper tuberculatum*, fase orgânica, copos.

Tabela 3. Dados de biomassa fresca (BF) e seca (BS) em gramas de *Senna obtusifolia* frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum* respectivamente, em relação à testemunha.

Tabela 4. Efeito das frações, comprimento de hipocótilo de plântulas de *Senna obtusifolia* frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*, em relação à testemunha.

Tabela 5. Efeito das frações, comprimento de radícula de plântulas de *Senna obtusifolia* frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*, em relação à testemunha.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1. Obtenção do extrato e das fases.....	12
2.2. Desenvolvimento de plântula.....	12
2.3. Produção de Biomassa.....	13
2.4. Análise estatística.....	13
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO	20
5. REFERÊNCIAS	22

Correlações dose/resposta da fitotoxicidade de duas espécies do gênero *PIPER* sobre mata- pasto

Lourena Késsia Cardial do Nascimento¹; Sinval Garcia Pereira²

(1) Graduada do curso de Biologia- CCAA-UFMA, email: lo.urena.k@hotmail.com

(2) Professor Adjunto Drº Sinval Garcia Pereira- CCAA-UFMA, email:

sinval.garcia@ufma.br

Universidade Federal do Maranhão, BR 222, Km 04, Bairro Boa Vista, CEP 65500-000, Chapadinha-MA, Brasil.

Resumo: Objetivou-se neste estudo verificar o efeito fitotóxico das frações obtidas das espigas de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum* sobre o desenvolvimento de Mata-pasto (*Senna obtusifolia*). Os parâmetros analisados foram: Inibição de Crescimento das plântulas (IC) e Produção de Biomassa. Na avaliação dos efeitos, utilizaram-se as concentrações de 0,5; 1,00; 5,00; 10,00; 20,00%. As fases foram adicionadas em placas de Petri e seus efeitos avaliados sobre o desenvolvimento das plântulas, como o alongamento da radícula e do hipocótilo. As espigas apresentaram efeito alelopático inibindo o percentual de desenvolvimento das sementes pré-germinadas. O experimento realizado sobre areia a temperatura ambiente, a fitotoxicidade aproximou de 100%, considerando todas as concentrações. E em placa de Petri, observou-se uma correlação concentração versus fitotoxicidade, aumentando a concentração aumentava o efeito biológico.

Palavras- chaves: Alelopatia, *Senna obtusifolia*, *Piper callosum*, *Piper tuberculatum*.

Phytotoxicity dose / response correlations of two species of the genus *PIPER* on grasshopper

Abstract: The objective of this study was to verify the phytotoxic effect of the fractions obtained from the ears of *Piper tuberculatum* and *Piper callosum* on the development of Mata Pasto (*Senna obtusifolia*). The parameters analyzed were: Inhibition of seedling growth (CI) and Biomass Production. In the evaluation of effects, were used concentrations of 0.5; 1.00; 5.00; 10.00; 20.00%. The phases were added in Petri dishes and their effects evaluated on the development of the seedlings, such as the elongation of the radicle and the hypocotyl. The tenons had an allelopathic effect inhibiting the percentage of development of the pre-germinated seeds. The experiment performed on sand at room temperature, the phytotoxicity approached 100% considering all concentrations. And in Petri dish, we observed a correlation concentration versus phytotoxicity, increasing the concentration increased the biological effect.

Key words: Alelopathy, *Senna obtusifolia*, *Piper callosum*, *Piper tuberculatum*

1. INTRODUÇÃO

As plantas daninhas apresentam importância econômica e social, tendo em vista que, afetam atividades de produção causando perdas econômicas com reflexos sociais. De maneira geral, plantas daninhas causam impactos negativos em alguma atividade humana, seja ela agrícola, florestal, pecuária, produção de energia etc. As plantas daninhas são, ainda, potencial hospedeiras de patógenos como, nematóides, ácaros, bactérias e vírus, sendo, portanto, fonte de inoculo desses organismos em culturas de interesse comercial (CARVALHO, 2013).

Essas plantas, em termos de nomenclatura botânica, são consideradas pioneiras, ou seja, plantas evolutivamente adaptada para a ocupação de áreas onde, por algum motivo, a vegetação original foi profundamente alterada, ocorrendo grande disponibilidade de habitats ao crescimento vegetal (PITELLI, 2015).

Para o controle de plantas daninhas, é conhecido que além da utilização de herbicidas, outras estratégias de manejo encontram-se disponíveis. Entre essas podemos listar práticas preventivas, culturais, mecânicas, físicas e o controle biológico. Essas práticas são geralmente pouco utilizadas devido a diversos fatores, como por exemplo necessidade de mão-de-obra. No que diz respeito ao manejo de plantas daninhas e ao controle biológico, a utilização da alelopatia constitui uma alternativa ao controle químico, entretanto, pouco é conhecido sobre a sua utilização.(RODRIGUES, 2016).

Toda a planta é fonte de aleloquímicos, substâncias alelopáticas presentes nas sementes, frutos, flores, folhas, caules e raízes que podem variar em composição e em quantidades, dependendo da espécie, conforme estudos de Putnam (1983). Contudo, segundo Moreira (1979) e Rodrigues (2016), a concentração destes metabolitos secundários ocorre principalmente nas folhas, caule, flores e raízes.

Utilizando o termo espiga que nada mais é que um tipo de inflorescência de flores sésseis ao longo de um ráquis (eixo da inflorescência). Quando o eixo é grosso e carnoso, a inflorescência chama-se de espádice. Pode ser vista em muitas famílias botânicas, tais como: Arecaceae, Piperaceae, Orchidaceae entre outras. A espiga do trigo é uma espiga composta, pois, no eixo floral, há espiguetas sésseis e não flores solitárias.

De acordo com Gomes et al. (2013) as substâncias aleloquímicas podem interferir nas plantas superiores suprimindo a germinação, causando injúrias durante o processo de crescimento da raiz e meristemas, inibindo assim, o desenvolvimento de plantas concorrentes.

Desta forma, a fim de melhorar a qualidade de vida do homem do campo, reduzindo o emprego de herbicidas, reduzindo a contaminação dos produtos agrícolas e do ambiente, além de reduzir os gastos com herbicidas é urgente o desenvolvimento de tecnologias de controle menos prejudiciais ao meio. Neste sentido, a realização de investigações sobre a possibilidade de uso da alelopatia no manejo de plantas daninhas torna-se importante, pois, existem relatos na literatura da existência de plantas que apresentam liberação de metabólitos secundários que suprimem o desenvolvimento de outras plantas, o que poderia ser utilizado no controle de plantas daninhas (RODRIGUES, 2016).

A família Piperaceae, com 10 gêneros e 1.400- 2.000 espécies no mundo, ocorre em toda a região tropical, freqüentemente em locais sombreados (Cronquist 1981). No Brasil, está representada pelos gêneros Ottonia Spreng., Peperomia Ruiz & Pav., Piper L., Pothomorphe Miq. e Sarcorrhachis Trel., totalizando 450 espécies. Piper. e Peperomia são os maiores gêneros, respectivamente com 265 e 166 espécies (Yuncker 1972, 1973, 1974). Atualmente, Pothomorphe esta incluído no gênero Piper (Tebbs 1990). Várias espécies de Piper apresentam potencial medicinal (Di Stasi et al. 1989, Pio-Correa 1974, Guimarães et al. 1978) e, inclusive, são fontes de alimentos para alguns grupos de morcegos frugívoros. (Mello 2002).

As espécies usadas para verificação do efeito alelopático foram, *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*. A espécie *P. tuberculatum* Jacq, conhecida popularmente como pimenta-de-macaco ou pimenta d'arda, é utilizada na medicina popular tanto como sedativo como antídoto para mordidas de cobras. (BEZERRA, 2008; BRAGA, 2017).

Dentre as características a espécie *P. tuberculatum* Jacq, destaca-se a produção de óleo essencial com alto teor do composto dilapiol. É uma planta que ocorre espontaneamente com características pioneiras, sendo considerada como planta invasora, principalmente em quintais de áreas urbanas (FAZOLIN et al., 2006; SANTOS; SIVIEIRO, 2015). Trata-se de uma espécie vegetal aromática e estratégica para a Amazônia, uma vez que seu óleo essencial com altos teores do composto dilapiol, que

apresenta comprovada atividade inseticida e fungicida (BASTOS; ALBUQUERQUE, 2004; FAZOLIN et al., 2005; ESTRELA et al., 2006), além do potencial sinérgico quando combinado com inseticidas convencionais, aumentando o desempenho e reduzindo a quantidade a ser utilizada destes inseticidas (FAZOLIN et al., 2007; SOUZA, 2018).

A espécie *P. callosum* conhecida popularmente como João brandin e óleo elétrico, sendo usada como afrodisíaco e, em picadas de mosquito. Essa espécie possui flavonóides altamente oxigenados que apresentam atividade antimicrobiana. A espécie *P. callosum* é encontrada de forma cultivada nos lares da população do Estado do Pará e Amazonas. O chá da folha é utilizado para debelar os males gastrointestinais, daí a origem do nome vulgar de elixir paregórico, ou como é chamado em Manaus de panquilé (VAN DEN BERG, 1993; MENDONÇA, 2010).

Atualmente, *P. callosum* é comercializado como fitoterápico tradicional, representa uma promissora planta medicinal para o desenvolvimento fitofarmacêutico, devido à evidência etnofarmacológica dos inúmeros usos medicinais populares atribuídos a essa planta e do potencial farmacológico de seus fitoconstituintes. Apesar disso, nenhum relatório sistemático dos parâmetros de controle de qualidade foi encontrado. A qualidade dos insumos vegetais representa o primeiro passo para o estabelecimento de critérios mínimos de aceitação e é pré-requisito para a produção e registro de fitoterápicos (COUTO et al., 2013, ANVISA, 2014).

E para verificação de fitotoxicidade utilizou-se a espécie receptora conhecida como mata-pasto (*Senna obtusifolia*), conhecida, ainda, como fedegoso e fedegoso-branco. É uma planta perene, subarborescente, lenhosa, ereta, medindo entre 70 e 160 cm de altura, possui folhas alternadas e reprodução por sementes, sua inflorescência é terminal e axilar, em racemos com poucas flores de coloração amarela e vagens quase cilíndricas, recurvadas de 10 a 20 cm de comprimento. Comporta-se como planta invasora de pastagens e lavouras e também é encontrada na beira de estradas (LORENZI 1991; QUEIROZ, 2012).

S. obtusifolia é uma espécie forrageira de porte médio com folhas trifoliadas, com ciclo de vida de aproximadamente 135 dias, que se desenvolve em muitas áreas da região semiárida brasileira. Essa forragem quando verde não é palatável pelos bovinos, caprinos e ovinos, por apresentar um valor elevado de ácido *p*-cumárico, deixando suas propriedades com sabor amargo e cheiro desagradável sendo então, desprezada. Porém,

constitui um alimento rico em proteína, o mesmo acontecendo com as vagens, muito procurada pelos caprinos e ovinos quando secas (FARIAS 2007). A produção de sementes é elevada e as vagens quando “estalam”, espalham as sementes que germinam no início das chuvas. Acredita-se que seus princípios tóxicos sejam devidos a alcaloide, albumina tóxica, hepatotoxina, antraquinonas e possivelmente outros componentes (MCCORMACK & NEISLER 1980; CARVALHO, 2014).

Dentro do contexto destacado nesta introdução, resumidamente, a pesquisa realizada buscou verificar a fitotoxicidade da fase orgânica (FO) obtida por partição do extrato bruto etanólico das espigas de *P. tuberculatum* e *P. callosum* sobre o desenvolvimento das plântulas e produção de biomassa de *S. obtusifolia*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Química Orgânica, Química de Produtos Naturais e Ecologia Química (LOPNEQ) do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), no período de setembro a novembro de 2018.

2.1 Obtenção do extrato e das fases

As espigas de *P. callosum* e *P. tuberculatum* foram coletadas na zona rural e na zona urbana, respectivamente, de Chapadinha-MA. Posteriormente, as espigas coletadas foram secas e trituradas em liquidificador e quantificados. A extração foi feita a frio por percolação do material seco e triturado com etanol 95%, seguido de filtração e evaporação do etanol em evaporador rotativo a vácuo a temperatura de 50°C e velocidade de 40 RPM, obtendo o extrato bruto etanólico que, posteriormente, foram submetidos ao processo de partição utilizado acetato de etila e água destilada. O extrato bruto etanólico foi solubilizado em água destilada, seguida de extrações (4 × 400 mL) com acetato de etila em funil de decantação, obtendo a fase orgânica (FO) e a fase aquosa (FA), esta última não foi utilizada nessa pesquisa.

2.2 Desenvolvimento de plântula

Para a avaliação do crescimento da radícula e do hipocótilo, as sementes previamente selecionadas foram submetidas à quebra de dormência em ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado, que consistiu de submersão em ácido sulfúrico por 5 minutos, constantemente revolvidas com auxílio de bastão de vidro, decorrido os períodos preestabelecidos, as sementes foram lavadas em água corrente por 10 min., para que o ácido sulfúrico seja totalmente removido, em seguida foram colocadas em papel toalha para retirar a umidade. Posteriormente, as sementes foram postas para germinar em placas de Petri forradas com papel filtro e irrigadas, utilizando estufa de fotoperíodo com temperatura constante de 25°C, obtendo, assim as sementes pré-germinadas.

Para verificação da fitotoxicidade utilizou-se duas metodologias, uma utilizando areia lavada realizada à temperatura ambiente e a outra em placas de Petri em estufa de fotoperíodo, as placas de Petri utilizadas foram forradas com papel filtro. Cada placa, recebeu 3 mL das fases orgânicas das espigas, todos nas seguintes concentrações de 0,5; 1,00; 5,00; 10,00; 20,00%. Após evaporação do solvente foi colocado três sementes pré-germinada de mata-pasto em cada placa, que consta de quatro repetições. Já o experimento com areia lavada utilizou-se copos plásticos de cafezinho cheio de areia lavada, onde foram depositadas também 3 sementes de mata-pasto pré-germinada, antes, a cada copinho também foi colocado 3 mL das fases orgânicas dos frutos.

Nos dois modelos de experimentos a duração foi de 10 dias com irrigação diária. Ao completar o período estabelecido foi feita a medição do comprimento em centímetro da radícula e do hipocótilo de cada semente. Posteriormente, calculou-se o percentual de inibição de crescimento destes, de acordo com a Equação 1.

Equação 1 – Cálculo da inibição do crescimento da radícula e do hipocótilo.

$$\text{IX}(\%) = [1 - (\text{CEC}_T/\text{CEC}_C)] \times 100$$

Onde, X pode ser R (radícula) ou H (hipocótilo); CEC_T : crescimento em centímetro da radícula ou do hipocótilo nas placas nas quais se aplicaram a fase orgânica; CEC_C :

crescimento em centímetro da radícula ou do hipocótilo nas placas nas quais não se aplicou a fase orgânica (branco).

2.3 Produção de biomassa

Depois de feita as medições de comprimento de radícula e hipocótilo, as plântulas foram imediatamente pesadas para verificar a biomassa fresca (BF), e posteriormente, foi seca durante sete dias a temperatura ambiente para verificar biomassa seca (BS), as massas foram determinadas em gramas.

2.4 Análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 concentrações e 4 repetições, para verificação dos efeitos biológicos. Os resultados ao qual não se aplicaram testes estatísticos foram submetidos à análise descritiva e, para os demais se aplicaram Análise de Variância (ANOVA) e quando os efeitos de tratamentos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Foi realizada a análise de regressão e a correlação entre a radícula e o hipocótilo.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A FO dos frutos de *P. callosum*, experimento realizado em copos descartáveis a temperatura ambiente a inibição foi de 100% do desenvolvimento das sementes de *S. obtusifolia*, em todas as concentrações testadas, impossibilitando a análise estatística. Já para *P. tuberculatum*, observou-se fitotoxicidade de 64,6% e 54,6%, da radícula e do hipocótilo, respectivamente, considerando a concentração de 0,5%, nas demais concentrações a inibição foi de 100% do desenvolvimento das plântulas. A biomassa fresca (BF) e seca (BS) do controle foi de 0,423 g e 0,233 g, respectivamente, considerando o único tratamento que houve desenvolvimento, o de concentração de 0,5% as biomassas foram de 0,048 g e 0,017 g para BF e BS, respectivamente, demonstrando o potencial fitotóxico das duas espécies do gênero *Piper*.

Os dados obtidos para *P. callosum*, foram semelhantes aos dados de Pereira et al. (2018), que avaliou o potencial alelopático do extrato etanólico de *Anacardium humile*, na germinação e formação de plântulas de *Lactuca sativa* L, *Lycopersicon esculentum* Mill e *S. obtusifolia*, observando que em relação ao fedegoso, embora a

germinação não tenha sido afetada, ocorreu perda de vigor, demonstrando que este extrato, mesmo para plantas indesejáveis, possui em sua composição metabólitos que afetam negativamente o processo, indicando seu potencial herbicida.

Diversos autores concordam que os efeitos alelopáticos podem ser observados tanto sobre a germinação quanto sobre o crescimento da plântula, a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula, porém isso pode variar de espécie para espécie. (JACOBI & FERREIRA, 1991; FERREIRA & AQUILA, 2000; FERREIRA & BORGUETTI, 2004; LIMA, 2015).

Nos experimentos realizados em placas de Petri (Figura 1), os resultados mostraram que mesmo nas menores concentrações observou-se fitotoxicidade sobre o desenvolvimento do hipocótilo e da radícula. O valor do coeficiente de determinação para o hipocótilo dado pelo valor R^2 : 0,441, da radícula se da pelo valor de R^2 : 0,231, apresentando no diagrama de dispersão está próxima da reta de regressão. Podemos observar que a concentração ideal para essa fase orgânica, foi próxima da concentração de 1 % e a medida que aumentava a concentração o efeito diminuía. Na tabela, observa-se a correlação com significância a 1% entre as medidas de radícula e hipocótilo, sendo elas diretamente proporcionais.

Figura 1- Valores inibitórios, Regressão, Correlação de radícula e hipocótilo das plântulas de *Senna obtusifolia*, frente à fase orgânica de *Piper callosum* em relação à testemunha (água destilada).

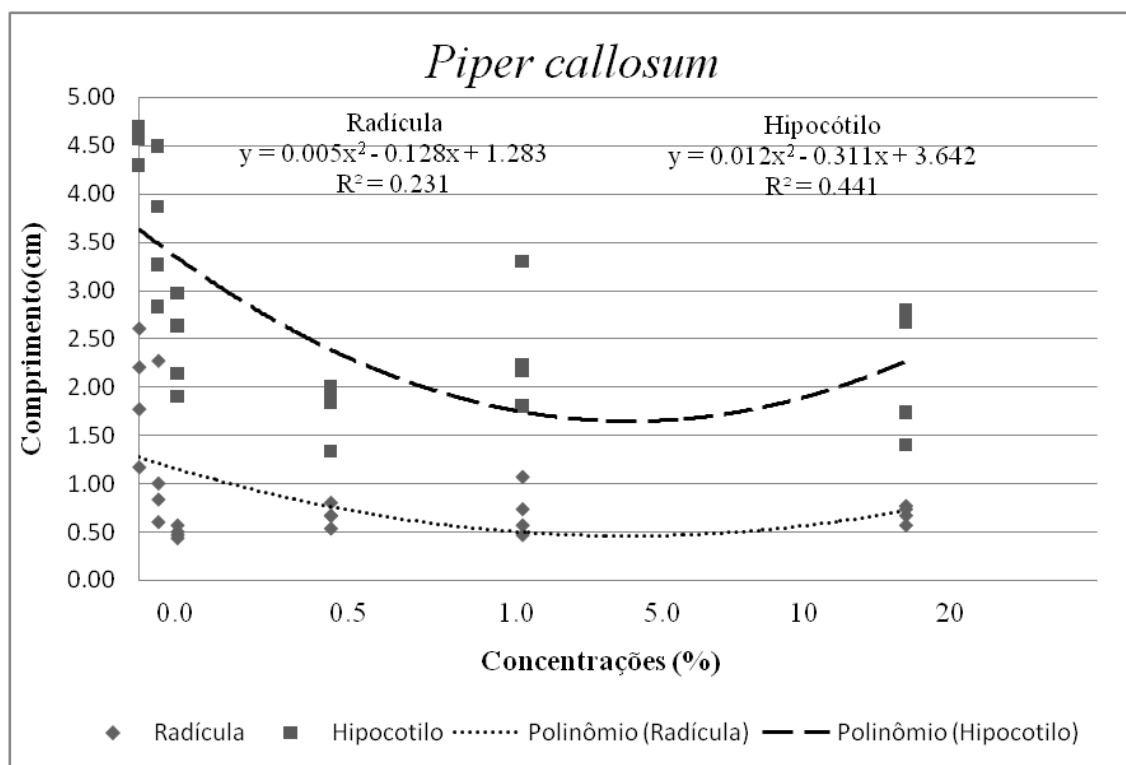


Tabela de Correlação

	<i>Radícula</i>	<i>Hipocótilo</i>
Radícula	1	0.728129
Hipocótilo	**	1

Em relação à fase orgânica obtida de *P. tuberculatum*, também se observou fitotoxicidade a partir das menores concentrações (Figura 2). Tendo a inibição de acordo com o aumento das concentrações, Silva et al. (2013) comprovou o efeito alelopático de *Piper hispidinervium* no desenvolvimento inicial de milho, constatando que quanto maior a concentração menor o desenvolvimento do hipocótilo e radícula das plântulas, o que demonstra clara interferência nesses parâmetros.

Analisando os resultados, observamos que as espécies do gênero piper têm efeitos significativos atingindo efeitos inibitórios melhores que espécies de outros gêneros.

Os dados observados mostram que o desenvolvimento do hipocótilo foi afetado, tendo como valores inibitórios para as concentrações 5,00%, 10,00% e 20,00% inibição de 100%, respectivamente. Reduções no hipocótilo de plântulas de alface foram observados por Machado et al. (2003) quando submeteram as sementes a extratos hidroalcoólicos de *Zantedeschia aethiopica*, *Ruta graveolens*, *Sansevieria trifasciata* e *Allamanda cathartica*. Esses autores verificaram que a redução do hipocótilo atingiu 70% na concentração de 5% do extrato vegetal, apontando para um efeito alelopático dessas espécies.

P. tuberculatum obteve resultados melhores quanto inibição de 100% nas reduções no hipocótilo das plântulas de *S. obtusifolia*, tendo em vista os resultados para as plântulas de alface.

Resultados obtidos mostram que a correlação de 0,88 apresentou diferença significativa a 5% entre as variáveis as que são consideradas positivas.

Figura 2- Valores inibitórios, Correlação de hipocótilo das plântulas de *Senna obtusifolia* frente a fração orgânica de *Piper tuberculatum* em relação a testemunha (água destilada).

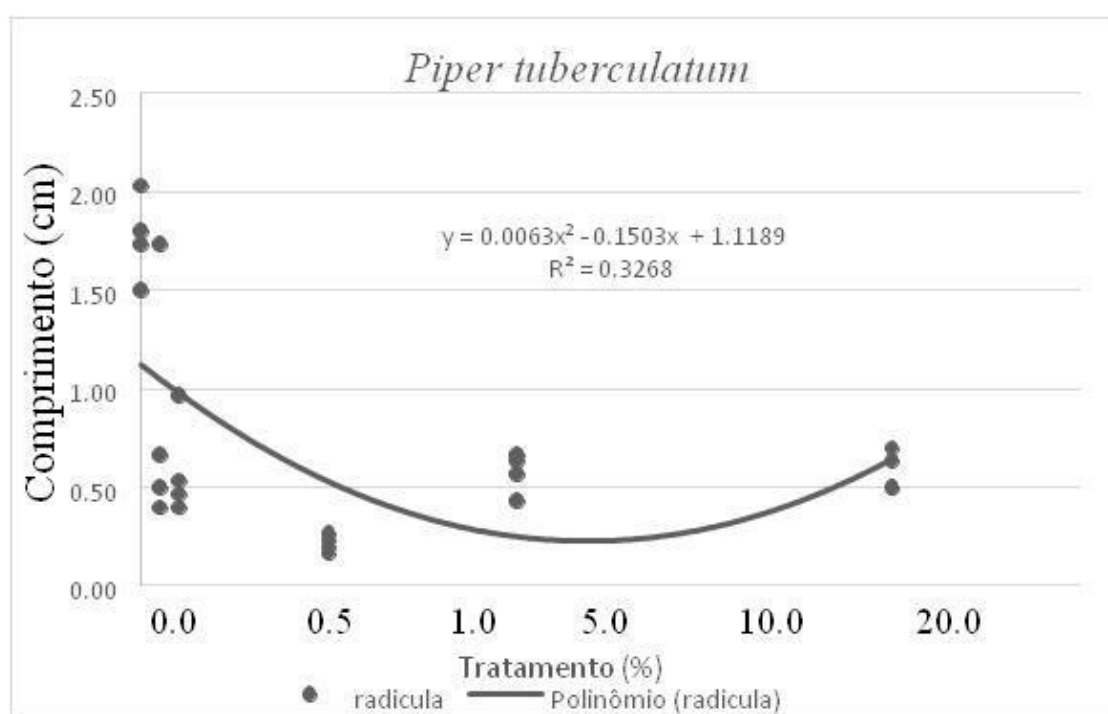


Tabela de Correlação

	Radícula	Hipocótilo
Radícula	1	0.88071
Hipocótilo	**	1

** 5%

Conforme ocorre o aumento nos danos nucleares pode-se aumentar o número de células em morte programada, diminuindo consequentemente o crescimento e a germinação da planta (ANDRADE et al., 2010; ANDRADE et al., 2011; BERNARDES et al. 2015).

Na avaliação do comprimento do hipocótilo verificou-se que, os extratos de *P. tuberculatum*, apresentaram maior efeito sobre o comprimento (Tabela 4). Os tratamentos diferiram em relação à testemunha, as menores médias foram nos tratamentos 1, 10, 20% onde, demonstrou diferença significativa em relação às demais. Já a fase orgânica de *P. callosum* apresentou em seus tratamentos comportamento semelhante à testemunha. Quando comparadas, as médias entre as plantas, *P. tuberculatum* apresentou maior diferença significativa.

Tabela 4. Efeito das frações, comprimento de hipocótilo de plântulas de *Senna obtusifolia* frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*, em relação à testemunha.

TRATAMENTOS (%)	<i>Piper Tuberculatum</i> (cm)	<i>Piper Callosum</i> (cm)
0.0	3.891 a	4.560 a
0.5	1.516 b	3.617 ab
1.0	0.000 c	2.407 b
5.0	0.341 bc	2.665 ab
10.0	0.000 c	2.375 b
20.0	0.000 c	2.150 b
CV%	56.71	31.85

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Percebe-se que no comprimento da radícula uma diferença significativa obteve *P. tuberculatum*, em relação à testemunha, diferente de *P. callosum*, que no tratamento de menor concentração 0.5% em sua media não difere significativamente com os demais tratamentos (tabela 5).

Dessa forma, observou-se que a maior concentração de *P. tuberculatum* inibiu o desenvolvimento vegetativo e dessa forma, as menores médias foram obtidas com as concentrações de 5, 10 e 20%, onde, demonstrou diferença significativa em relação às demais. Semelhante ao encontrado por Gonçalves et al (2015), observou a redução no comprimento de raiz de plântulas quando as sementes foram submetidas aos extratos de amargoso, capim carrapicho e picão preto, Os demais extratos tiveram comportamento semelhante a testemunha.

Mendes et al. (2013), testaram o potencial fitotóxico de *Persea venosa* Nees e Mart. e observaram que houve redução no crescimento da radícula e hipocótilo com o aumento da concentração do extrato que resultou em aproximadamente 68% e 40% de inibição respectivamente para a maior concentração testada (160g/L)

Tabela 5. Efeito das frações, comprimento de radícula de plântulas de *Senna obtusifolia* frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*, em relação à testemunha

TRATAMENTOS (%)	<i>Piper Tuberculatum</i> (cm)	<i>Piper Calossum</i> (cm)
0.0	1.766 a	1.935 a
0.5	0.825 b	1.175 ab
1.0	0.591 b	0.492 b
5.0	0.216 b	0.667 b
10.0	0.575 b	0.710 b
20.0	0.583 b	0.685 b
CV%	38.55	43.82

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Estudos desenvolvidos por Lima e Moraes (2008) indicam diminuição no crescimento do hipocótilo e da radícula das plântulas de alface e tomate, em placas de Petri, quando submetidas ao extrato aquoso de *Ipomoea fistulosa*. De acordo com os autores, nos ensaios de crescimento realizados em casa - de- vegetação, houve redução significativa da altura das plantas, do número de folhas, da massa seca da parte aérea e da raiz das plântulas de alface e tomate quando submetidas ao resíduo de folhas de *Ipomoea fistulosa*.

Quanto á produção de biomassa, observado no experimento em placas de Petri em estufa, ficou demonstrado à correlação aumentado a concentração houve aumento da fitotoxicidade, ou seja, diminuição da biomassa (Tabela 3). Em relação às variáveis massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de *S. obtusifolia*, estas foram influenciadas de forma significativa pelas frações estudadas. A fração para *P. tuberculatum* promoveu menor valor de massa fresca na concentração de 20% e redução da massa seca.

Observou-se também interferência da fração orgânica de *P. callosum* na massa fresca e seca, pois os valores para esta mostraram que a fase orgânica, da mesma, inibiu a produção de biomassa das plântulas de *S. obtusifolia*.

Tabela 3. Dados de biomassa fresca (BF) e seca (BS) em gramas de *Senna obtusifolia*.
Frente as fase orgânica de *Piper tuberculatum* e *Piper callosum*, em relação a testemunha.

[%]	<i>Piper tuberculatum</i>		<i>Piper callosum</i>	
	MF	MS	MF	MS
0,0	1,069	0,131	0,561	0,117
0,5	1,005	0,121	0,304	0,091
1,0	0,907	0,109	0,158	0,075
5,0	0,770	0,097	0,095	0,070
10,0	0,723	0,097	0,089	0,053
20,0	0,673	0,095	0,068	0,046

Segundo Pereira (2014). Esse resultado se deve, possivelmente pelo fato da altura da plântula ter diminuído significativamente à medida que a concentração do extrato foi aumentando. Entretanto, Nunes et al, (2014), concluíram em estudos realizados para testar a atividade alelopática de extrato de crambe sobre soja, pepino e alface, que o extrato influenciou no peso de massa fresca das plântulas demonstrando um aumento que não diferiu-se estatisticamente, mas que em relação à testemunha teve um mínimo destaque, quando aplicado nas concentrações de 12,5 e 25%.

4. CONCLUSÃO

As fases orgânicas obtidas das espigas de *Piper callosum* e *Piper tuberculatum* apresentaram potencial herbicida, considerando os dois modelos de experimentos, inibindo o desenvolvimento das plântulas verificadas sobre a radícula e também sobre o hipocótilo e produção de biomassa da espécie *Senna obtusifolia*. O experimento realizado sobre areia a temperatura ambiente, a fitotoxicidade aproximou de 100%, considerando todas as concentrações. E em placa de Petri, observou-se uma correlação concentração versus fitotoxicidade, o aumentando a concentração aumentava o efeito biológico.

348

349 **5. REFERÊNCIAS**

350 ANDRADE, L. F., DAVIDE, L. C., GEDRAITE, L. S. The effect of cyanide compounds,
 351 fluorides and inorganic oxides present in spent pot liner on germination and root tip cells
 352 of *Lactuca sativa*. *Eco toxicology and Environmental Safety*, v. 73, p. 626-631, 2010.

353 ANDRADE-VIEIRA, L.F., DAVIDE, L.C., GEDRAITE, L.S., CAMPOS, J.M.S. AND
 354 HAZEVEDO, H. Spent Pot Liner (SPL) induced DNA damage and nuclear alterations in
 355 root tip cells of *Allium cepa* as a consequence of programmed cell death. *Eco toxicology*
 356 and *Environmental Safety*, v. 74, p. 822-828, 2011.

357 ANVISA, 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde.
 358 Resolução de Diretoria Colegiada nº 26 de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro
 359 de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais
 360 fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, em 14 de maio de 2014.

361 BASTOS, C. N.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle
 362 em pós-colheita de *Colletotricum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília,
 363 DF, v.29, p.555-557, 2004.

364 BERNARDES, P. M. ; ANDRADE-VIEIRA, L. F. ; ARAGÃO, F. B. ; FERREIRA, A. ;
 365 FERREIRA, M. F. S. Toxicity of difenoconazole and tebuconazole in *Allium cepa*.
 366 *Water, Air and Soil Pollution (Dordrecht. Online)*, v. 226, p. 207-218, 2015.

367 BEZERRA, D. P.; MOURA, D.J.; ROSA, R.M.; VASCONCELLOS, M.C.; SILVA, A.
 368 C. R.; MORAES, M. O.; SILVEIRA, E. R.; LIMA, M. A. S.; HENRIQUES, J. A. P.;
 369 Evaluation of the genotoxicity of piplartine, analkamide of *Piper tuberculatum*, in
 370 yeast and mammalian V79 cells. **Mutation Research .Genetic Toxicology and**
 371 **Environmental Mutagenesis**, v. 652, p. 164-174, 2008.

372 BORELLA, J. ; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na
 373 germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p.67-75,
 374 jun. 2011.

375 BRAGA, A. G. S; BARBERI, F. S; BRITO, L. G; CELESTINO, C. O; COSTA, T. S;
 376 FACUNDO, V. A. Atividade pesticida de extratos de *Piper tuberculatum* Jacq sobre

- 377 *Haematobia irritans* L. Macapá, v. 7, 54-57. **Biota Amazônia**, 2017. Disponível em:
 378 <<http://file:///C:/Users/guilh/Downloads/2698-12288-1-PB.pdf>>. Acesso em: 03 set.
 379 2018.
- 380 CARVALHO, A. Q; CARVALHO, N. M; VIEIRA, G. P; SANTOS, A. C; FRANCO, G.
 381 L; POTTS, A; BARROS, C. S. L; LEMOS R. A. A. Intoxicação espontânea por *Senna*
 382 *obtusifolia* em bovinos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Pesq. Vet. Bras.** v. 34, p.147-
 383 152, 2014.
- 384 CARVALHO, L. B. **Plantas Daninhas** / Editado pelo autor, Lages, SC, v. 82, 92 p. 2013.
- 385 COUTO, A.G.; KUNZLER, M.L.; SPANIOL, B.; MAGALHÃES, P.M.; ORTEGA,
 386 G.G.; PETROVICK, P.R. Chemical and technological evaluation of the
 387 *Phyllanthus niruri* parts as a function of cultivation and harvesting conditions. **Rev.**
 388 **Bras. Farmacogn.** v. 23, p.36-43.2013.
- 389 CRONQUST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants.
 390 University Press, New York.
- 391 DI STASI, L. C., SANTOS, E. M. G., SANTOS, C. M. & HIRUMA, C. A. 1989. Plantas
 392 medicinais na Amazônia. Editora Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
 393 São Paulo.
- 394 ESTRELA, J. L. V.; FAZOLIN, M.; ALÉCIO, M. R.; LIMA, M. S. Toxicidade de óleos
 395 essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus Zeamays*. **Pesquisa**
 396 **Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.41, p.217-222, 2006.
- 397 FARIAS, A. F. F; DANTAS, J. P; AZEVEDO, A; SILVA, J. D. S; PEREIRA, N. T;
 398 MENDES, R. M. Avaliação nutricional do mata-pasto (*Cassia tora*, Linn), em períodos
 399 equidistantes de coleta. 2007.
- 400 FAZOLIN, M.; ESTRELA J. L. V.; LIMA, M. S.; ALÉCIO, M. R. Toxidade do óleo de
 401 *Piper aduncum* L. a adultos de *Ceratomyza marianus* (Coleoptera: Chrysomelidae).
 402 **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34, p.485-489, 2005.
- 403 FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CATANI, V.; ALÉCIO, M. R.; LIMA, M. S.
 404 Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper*
 405 *aduncum* e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebriomolitor*
 406 L., 1758. **Ciências Agrotecnologia**, v.31, 2007.

- 407 FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CATANI, V.; COSTA, C. R. Potencialidades da
 408 pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.): características gerais e resultados de pesquisa.
 409 Rio Branco: Embrapa Acre. **Embrapa Acre Documentos**, 103.2006.
- 410 FERREIRA A. G. 2004. Interferência: competição e alelopatia. In: Ferreira AG e
 411 Borghetti F. (Eds.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. p. 252-
 412 262.
- 413 FERRERA A. G, ÁQUILA M. E. A. 2000. Alelopatia: uma área emergente da eco
 414 fisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 12: 175-204.
- 415 GOMES, B. R.; SOARES, A. R.; SIQUEIRA, R. C.; GUIDOTTI, B. B. Influência da
 416 dopamina nos teores de superóxido, peróxido de hidrogênio e na peroxidação lipídica em
 417 raízes de soja. **Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, 2013.
- 418 GONÇALVES, A. L. Z.; TONET, A. P.; STOFELL, A. V. S. Potencial alelopático das
 419 plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de soja (*Glycine max* L.). **A**
 420 **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra**
 421 **Produção/construção e tecnologia**, v. 4, n. 7, 2015, v. 4, n. 7, 2015.
- 422 GUIMARAES, E. F., ICHASO, C.L. & COSTA, C. G. 1978. Piperaceae. 1. Ottonia, 2.
 423 Sarcorrhachis, 3. Pothomorphe. In: R. Reitz (ed.). Flora Ilustrada Catarinense, Herbário
 424 Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- 425 JACOBI, U. S.; FERREIRA, A. G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC.)
 426 LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; Potencial alelopático de Ipomoea Fistulosa sobre a
 427 germinação de alface e tomate. *Acta Scientiarum. Agronomy* , v. 30, n. 3, p. 409-413,
 428 2008.
- 429 LIMA, J. S.; ROCHA, V. D. ; ROSSI, A. A. B.; SILVEIRA, G. F.; ROCHA, V. L. P.
 430 Atividade alelopática de extratos do fruto de *Piper aducum* L. Na germinação e crescimento
 431 inicial de cebola. **III Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos**.
 432 Cáceres, v. 2, n. 1, 2015.
- 433 LORENZI, H. Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e
 434 medicinais. 2a ed. **Plantarum, Nova Odessa**. 268p.1991.
- 435 MACHADO, K. Z.; PIZZOLATI, M. G.; BRIGHENTE, I. M. C. Efeito alelopático de
 436 plantas ornamentais tóxicas. In: ENCONTRO DE QUÍMICA DA REGIÃO SUL, 11,
 437 2003, Pelotas. **Resumos** . Pelotas: UFPEL, 2003. p.115.

- 438 MCCORMACK, E.; NEISLER, W. E. *Cassia obtusifolia* (sicklepod) toxicity in a
439 dairyherd. **Vet. Med., Small Anim. Clin.** v.75, p. 1849-1851.1980.
- 440 MELO, M. A. R. 2002. Morcegos gostam de pimentas *Ciência Hoje* 32: 74-76.
- 441 MENDES, C. E.; CASARIN, F.; SPERANDIO, S. L.; MOURA, N. F.; DENARDIN, R.
442 B. N. 394 Avaliação do potencial fitotóxico de *Persea venosa* Nees & Mart. (Lauraceae)
443 sobre 395 sementes e plântulas de diferentes espécies cultivadas. **Rev. Bras. Pl. Med.**,
444 Campinas, 396 v.15, n.3, p.337-346, 2013.
- 445 MENDONÇA, M. B; BATISTA, A. C; MORAIS, R. R; CHAVES, F. C. M. Produção de
446 mudas de óleo elétrico (*Piper callosum* Ruiz & Pav) em função de tipos de estacas e de
447 substratos. 2010.
- 448 MOREIRA, I. **Implicações da alelopatia na agricultura**. Lisboa, Sociedade Portuguesa
449 de Ciências Naturais, 1979, 31p.
- 450 NUNES, J. V. D. ; MELO D. ; NÓBREGA L. H. P. N; LOURDES N. T. P.; SOSA D. E.
451 F. Atividade alelopática de extratos de plantas de cobertura sobre soja, pepino e alface.
452 Revista Caatinga, v.27, n.1, p. 122-130. Mossoró, 2014
- 453 PEREIRA, S.; SIMONETTI, A. P. M. M. Alelopatia de extrato de crambe sobre a
454 germinação e desenvolvimento inicial da soja. Revista Cultivando o Saber, Cascavel, v.
455 7, n. 1, p. 67-72, 2014.
- 456 PERERA, K. C. L.; OLVEIRA, A. K. M.; MATIAS, R.; RIZZIL, E. S.; ROSAL, A. C.
457 Potencial alelopático del extracto etanólico de *Anacardium humile* A.St.-Hil.(cajuzinho-
458 do-cerrado) en La germinación y formación de plântulasde *Lactucasativa*L. (Lech uga),
459 *Lycopersicon esculentum* Mill. (tomate) y *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barney (café
460 bravo).**Potencial alelopático**. 12(2): 144-160, 2018.
- 461 PIO-CORREA, M. 1974. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.
462 v. 5. Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Rio de
463 Janeiro.
- 464 PITELLI, R. A. O termo planta daninha. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, 2p. 2015
- 465 PUTNAM, A. R.; DEFRANK, J.; BARNES, J.P...Exploitation of allelopathy for weed
466 control in annual and perennial cropping systems.**Journal of Chemical Ecology**, v.9, n.
467 8, 1983.

- 468 QUEIROZ, G. R.; RIBEIRO, R. C. L.; ROMAO, F. T. N. M. A.; FLAIBAN, K. K. M. C;
 469 BRACARENSE, A. P. F. R. L.; LISBOA, J. A. N. Intoxicação espontânea de bovinos por
 470 *Senna obtusifolia* no Estado do Paraná. **Pesq. Vet. Bras.** v.32, p.1263-1271, 2012.
- 471 RODRIGUES, N. C. **Alelopatia no manejo de plantas daninhas**. Sete lagoas, 2016.
- 472 SANTOS, R. C.; SIVIERO, A. Agroecologia no Acre. Rio Branco: **Editora IFAC**, 495
 473 p. 2015.
- 474 SILVA, J. E. N. ; FILHO, A. L. M. ;SILVA, R. G. P. O. Efeito alelopático de *Piper*
 475 *hispidinervium* sobre desenvolvimento inicial de milho (*Zea mays*). **Revista Agrarian**.
 476 Dourados, v.6, n.20, p.148-153, 2013.
- 477 SILVA, R. J. F.; DIAS, AGUIAR, A. C. A. FAIAL, K. DO C. F.; QUEIROZ, M. S. DE
 478 M. Morph o anatomical and physicochemical profile of *Piper callosum*: valuable
 479 assessment for its quality control. **Revista Brasileira de Farmacognosia** v.27, p. 20–
 480 33.2017
- 481 SOUZA FILHO, A. P. da S.; VASCONCELOS, M. A. M. de; ZOGHBI, M. das G. B.;
 482 CUNHA, R. L. Efeitos potencialmente alelopáticos dos óleos essenciais de *Piper*
 483 *hispidinervium* C. DC. E *Pogostemon heyneanus* Benth sobre plantas daninhas. *Acta*
 484 *Amazonica*, v. 39, n. 2, p. 389-396, 2009.
- 485 SOUZA, L. P.; ZOCOLER, J. L.; BERGO, C. L. Efeito das tensões da água no solo no
 486 desenvolvimento vegetativo e produtivo da pimenta-de-macaco. **Irriga**, Botucatu, v. 23, p.
 487 143-153, 2018.
- 488 TEBBS, M.C. 1990. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World 2. The taxonomy
 489 of *Piper* Section Churumayu. Bulletin of British Museum (Natural History) Botany 20:
 490 193-236
- 491 VAN DEN BERG, M. E. Plantas medicinais na Amazônia - contribuição ao seu
 492 conhecimento sistemático. **2ª Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, CNPq-MCT**
 493 (Coleção Adolpho Duck), Brasil, 1993.

494 YUNCKER, T.G. 1972. The Piperaceae of Brazil. Hoehnea 2: 19-366. YUNCKER, T.G.
495 1973. The Piperaceae of Brazil. II. Piper group V; Ottonia; Pothomorphe; Sarcorhachis.
496 Hoehnea 3: 29-284. Yuncker, T.G. 1974. The Piperaceae of Brazil. III. Peperomia; taxa
497 of uncertain status. Hoehnea 4: 71- 413.

498 ANEXO

499 Modelo de submissão

500 **TÍTULO EM PORTUGÊS**

501

502 **RESUMO:** Texto.

503

504 **Palavras-chave:** palavras.

505

506 **TÍTULO EM INGLÊS**

507

508 **ABSTRACT:** Texto.

509

510 **Key words:** palavras em inglês.

511

512 **INTRODUÇÃO**

513

514 Texto.

515

516 **MATERIAL E MÉTODOS**

517

518 **Subitem** (opcional)
519 Texto.

520

521 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

522

523 **Subitem** (opcional)
524 Texto.

525

526 **Tabela** (ou Quadro) **n.** Título.

527 *Table n. Título em inglês.*

528 Especificações sobre a tabela (se necessário). *Specifications on the table.* (Times New
529 Roman, Tamanho: 10)

530 Fonte: Dados ou Adaptado de Autor (ano). *Source: Data or Adapted from Author (year).*

531

532

533

--

534

535 Especificações (se necessário). *Specifications* (Times New Roman, Tamanho: 10)

536 **Figura** (ou Gráfico) **n.** Título.

537 *Figure (or Grafic) n. Título em inglês.*

538 Fonte: Dados ou Adaptado de Autor (ano). *Source: Data or Adapted from Author (year).*

539

540 **CONCLUSÃO**

541

542 Texto.

543

544 **AGRADECIMENTOS** (opcional)

545

546 Texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOBRENOME, Prenome. **Título:** subtítulo. Edição. Local de publicação: Editora, data. n° volume ou paginação. (Livros)

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. **Título.** Local: Editora, data. Disponível em: <endereço>. Acesso em: dia mês. Ano. (Livros em meio eletrônico)

SOBRENOME DO AUTOR DO CAPÍTULO, Prenome. Título do capítulo. In: SOBRENOME DO AUTOR DO LIVRO, Prenome. **Título:** subtítulo do livro. Local de publicação (cidade): Editora, data. volume, capítulo, página inicial-final da parte. (Capítulos de livros)

SOBRENOME DO AUTOR DO CAPÍTULO, Prenome. Título do capítulo. In: SOBRENOME DO AUTOR DO LIVRO, Prenome. Título: subtítulo do livro. Local de publicação (cidade): Editora. Disponível em: <endereço>. Acesso em: dia mês. Ano. (Capítulos de livros em meio eletrônico)

TÍTULO DO EVENTO, n° do evento, ano de realização, local. **Título do documento.** Local: Editora, ano de publicação. Paginação ou volume. (Evento como todo)

TÍTULO DO EVENTO, n° do evento, ano de realização, local. Título do documento. Local: Editora, ano de publicação. Disponível em: <endereço>. Acesso em: dia mês. Ano. (Evento como todo em meio eletrônico)

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do trabalho apresentado seguido da expressão. In: TÍTULO DO EVENTO, n° do evento, ano de realização, local (cidade de realização). **Título do documento** (anais, resumos, etc.). Local: Editora, ano de publicação. Página inicial – final da parte referenciada. (Trabalho apresentado em evento)

SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do trabalho apresentado seguido da expressão. In: TÍTULO DO EVENTO, n° do evento, ano de realização, local (cidade de realização). **Título do documento** (anais, resumos, etc.). Local: Editora, ano de publicação. Disponível em: <endereço>. Acesso em: dia mês. Ano. (Trabalho apresentado em evento em meio eletrônico)

582

583 AUTOR. **Título:** subtítulo. Data da Defesa. Número de folhas. Categoria (Grau e área de
584 concentração) - Nome da Instituição, Universidade, Local da instituição, ano.
585 (Monografia, Dissertação, Tese, etc...)

586

587 PAÍS, ESTADO E MUNICÍPIO. Lei ou decreto, nº, data (dia, mês e ano). Ementa.**Dados**
588 **de publicação que publicou a lei ou decreto.** (Legislação)

589

590 PAÍS, ESTADO E MUNICÍPIO. Lei ou decreto, nº, data (dia, mês e ano). Ementa.**Dados**
591 **de publicação que publicou a lei ou decreto.** Disponível em: <endereço>. Acesso em:
592 dia mês. Ano. (Legislação em meio eletrônico)

593

594 TÍTULO. Local de publicação: Editora, datas do início e de encerramento da publicação
595 se houver. (Publicação periódica, Revistas, Jornais)

596

597 SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do artigo. **Título do periódico.** Local de
598 publicação (cidade), volume, número, nº fascículo, páginas inicial-final, mês e ano.
599 (Artigo e/ou matéria de revista, boletim etc.)

600

601 SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do artigo. **Título do periódico.** Local de
602 publicação (cidade), volume, número, nº fascículo, páginas inicial-final, mês e ano.
603 Disponível em: <Endereço>. Acesso em: dia. Mês ano. (Artigo e/ou matéria de revista,
604 boletim etc. em meio eletrônico)

605

606 SOBRENOME DO AUTOR, Prenome. Título do artigo. **Título do serviço ou produto.**
607 Versão de houver. Descrição física do meio eletrônico. Disponível em: <Endereço>.
608 Acesso em: dia. Mês ano. (Artigos capturado via internet)

609