

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE
ANIMAIS DE PRODUÇÃO – PPGSRAP**

MESTRADO ACADÊMICO

FLAVIANA DA SILVA DANTAS

**DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE *IPOMOEA*, POTENCIALMENTE
TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE
PERNAMBUCO**

GARANHUNS - PE

2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE
ANIMAIS DE PRODUÇÃO – PPGSRAP**

MESTRADO ACADÊMICO

FLAVIANA DA SILVA DANTAS

**DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE *IPOMOEA*, POTENCIALMENTE
TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE
PERNAMBUCO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção - PPGSRAP, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos.

Coorientadores: Prof. Dr. Pedro Gregório Vieira Aquino e Prof. Dr. Luiz Carlos Fontes Baptista Filho.

Linha de Pesquisa: Sanidade de Animais de Produção.

GARANHUNS – PE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D192d Dantas, Flaviana da Silva
DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE IPOMOEA, POTENCIALMENTE TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO / Flaviana da Silva Dantas. - 2023.
58 f. : il.
- Orientadora: Taciana Rabelo Ramalho Ramos.
Coorientador: Pedro Gregorio Vieira Aquino.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes, Garanhuns, 2023.
1. armazenamento lisossomal. 2. síndrome tremorgênica. 3. plantas neurotóxicas. 4. Convolvulaceae. 5. Ipomoea spp. I. Ramos, Taciana Rabelo Ramalho, orient. II. Aquino, Pedro Gregorio Vieira, coorient. III. Título

CDD 636.2

FLAVIANA DA SILVA DANTAS

**DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE *IPOMOEA*, POTENCIALMENTE
TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE
PERNAMBUCO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção - PPGSRAP, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos.

Coorientadores: Prof. Dr. Pedro Gregório Vieira Aquino e Prof. Dr. Luiz Carlos Fontes Baptista Filho.

Linha de Pesquisa: Sanidade de Animais de Produção.

Aprovada em: 24 de fevereiro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos – Orientadora
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE

Prof. Dr. Luiz Carlos Fontes Baptista Filho – Avaliador interno
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE

Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto – Avaliador externo
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Ele nada poderia ter sido realizado, por ter me guiado e sempre está presente em todos os momentos da minha vida, detentor de toda sabedoria e conhecimento.

Dedico ao meu “Avôhai”, Newton Medeiros Dantas. Ser humano que mais amo, sem ele eu não sou e nem seria nada. A minha avó, Maria Valdeci de Lima Dantas (In memoriam) por ter sido minha estrutura familiar por muitos anos, meu eterno amor e agradecimento.

Dedico a minha tia avó Dinorá Ribeiro Dantas, exemplo de fé, esperança e caridade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter sido tão bom para mim. “Oh, impressionante, infinito e ousado amor de Deus”.

Ao meu “Avôhai”, Newton Medeiros Dantas, por amar tanto meu pai e isso, transcender sem medida para mim. Por tanto carinho e por não desviar seus olhos em nenhum momento da minha vida. Eu o amo muito e agradeço o legado plantado em meu coração.

Aos meus pais, Fausto Ribeiro Dantas Neto e Maria de Fátima da Silva Dantas, agradeço o que de mais importante me deram; a vida. Obrigada pela oportunidade de buscar o propósito da minha vida e sair do vazio da existência.

A todos os professores do programa de pós-graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção (PPGSRAP), em especial, a minha orientadora, Profa. Dra. Taciana Rabelo Ramalho Ramos, essencial para o desenvolvimento deste trabalho. Admirável, determinada e incisiva nas horas certas. Obrigada pela ajuda incessante, por me guiar sempre pelo caminho certo, pelos ensinamentos, pelas preciosas orientações e confiança a mim depositada.

Aos meus coorientadores, Prof. Dr. Pedro Gregório Vieira Aquino e Prof. Dr. Luiz Carlos Fontes Baptista Filho, pela paciência, compreensão, incentivo e ensinamentos.

Aos professores da banca examinadora deste trabalho, composta pelo Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto, Prof. Dr. Luiz Carlos Fontes Baptista Filho pela disponibilidade, conselhos, sugestões e interesse em contribuir para o desenvolvimento do mesmo.

A coordenadora do PPGSRAP, Profa. Dra. Elizabete Rodrigues da Silva e a vice-coordenadora, Profa. Dra. Emanuela Polimeni de Mesquita, pelo apoio e orientações.

Ao setor de transporte da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE); Sr. Amadeu e Sr. Alex, pelo apoio e por não medirem esforços em me ajudar nas viagens e a todos os motoristas, em especial, aos que viajaram comigo no período de coletas, Sr. Ronildo, Sr. Maciel, Sr. Ezequiel, Sr. André e Sr. Walter, agradeço por tornarem as minhas viagens agradáveis, tranquilas e seguras.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em especial, a botânica Dona Olivia Cano, Sr. Galindo e Sr. Carlos, pela paciência, gentileza e disponibilidade na identificação botânica da família estudada.

Ao meu amigo desde a graduação e agora da pós-graduação, Matheus Alchaar, pela amizade, apoio e incentivo. Aos amigos e colegas, do Laboratório Multiusuário de Meio Ambiente da UFAPE e do Grupo de estudo e pesquisa em substâncias bioativas coordenado

pelo Professor Pedro Gregório Vieira Aquino, em especial, a Tamires Espindola, pela amizade, apoio, incentivo e por não poupar esforços em me ajudar no laboratório.

Por fim, agradeço a todos amigos e familiares que torceram e acreditaram, e todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, a quem quero expressar o meu sincero reconhecimento.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda”.

Mário Sérgio Cortella

RESUMO

O gênero *Ipomoea* possui espécies de plantas tóxicas com epidemiologia relevante que podem estar relacionados a casos de intoxicações em animais de produção. O presente trabalho objetivou detectar a presença de alcaloides em espécies de *Ipomoea* procedentes do Agreste Meridional de Pernambuco. Foram percorridas por carro, as rodovias federais, estaduais e estradas rurais limítrofes às propriedades de criação de ruminantes, dos 26 municípios que fazem parte da região do estudo. Para a identificação botânica, foram colhidas amostras em duplicatas de *Ipomoea* spp., no período de maio a setembro de 2022. Os exemplares vegetais foram fotografados *in loco*, georreferenciados por meio de aplicativo “Minhas coordenadas”, depositados em prensa de madeira e encaminhadas ao Laboratório Multiusuário de Meio Ambiente/UFPE, onde foram desidratadas e enviadas ao Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA para identificação botânica. As outras amostras, após desidratadas, foram trituradas e armazenadas sob refrigeração. De posse da identificação botânica, foram selecionadas por espécies, submetidas à extração e liofilização, seguidos de 2 ensaios fitoquímicos qualitativos para investigação e detecção da presença de alcaloides. Foram colhidas 141 amostras de espécies de Convolvulaceae, de três famílias distintas, Acanthaceae; Boraginaceae e Malvaceae. Dentre as Convolvulaceae, foram identificados três gêneros, *Ipomoea* (16 espécies), *Distimake* (02 espécies) e *Jacquemontia* (02 espécies), sendo elas: *Ipomoea asarifolia*, encontrada em 85% (22/26) dos municípios investigados; *I. bahiensis*, encontrada em 77% (20/26); *I. nill*, em 77% (20/26); *I. setosa*, em 35% (9/26); *I. carnea* subsp. *fistulosa*, em 16% (4/26); *I. megapotamica*, em 11% (3/26); *Distimake aegyptius*, em 8% (2/26); *Jacquemontia densiflora*, em 8% (2/26); *J. pentanthos*, em 8% (2/26); *I. brasiliana*, em 8% (2/26); *I. triloba*, em 8% (2/26); *I. batatas*, em 8% (2/26); *I. eriocalyx*, em 8% (2/26); *I. acanthocarpa*, em 4% (1/26); *D. cissoides*, em 4% (1/26); *I. macrocarpa*, em 4% (1/26); *I. indica*, em 4% (1/26); *I. marcellia*, em 4% (1/26); *I. parasítica*, em 4% (1/26); *I. ramosíssima*, em 4% (1/26). No Teste de Drangendorff, observou-se no ensaio a presença de alcaloides, nas espécies: *I. indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *D. cissoides* e *J. densiflora*. No ensaio por Cromatografia em camada delgada (CCD), observou-se no ensaio a presença de alcaloides, nas espécies: *I. brasiliana*, *I. triloba*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. acanthocarpa*, *I. marcellia*, *D. cissoides* e *D. aegyptius*. A pesquisa demonstrou a presença de alcaloides em espécies de Convolvulaceae potencialmente tóxicas aos ruminantes no Agreste Meridional de Pernambuco e sinaliza a necessidade de investigação futura do tipo e quantificação desses compostos bioativos bem como a participação na doença de depósito de lisossomos e síndrome tremorgênica.

Palavras-chave: armazenamento lisossomal; síndrome tremorgênica; plantas neurotóxicas; Convolvulaceae.

ABSTRACT

The genus *Ipomoea* has toxic plant species with relevant epidemiology that may be related to cases of intoxication in production animals. The present work aimed to detect the presence of alkaloids in species of *Ipomoea* from the Agreste Meridional of Pernambuco. The federal and state highways and rural roads bordering the ruminant breeding properties were covered by car in the 26 municipalities that are part of the study region. For botanical identification, samples were collected in duplicates of *Ipomoea* spp., from May to September 2022. The plant specimens were photographed in loco, georeferenced using the “My coordinates” application, deposited in a wooden press and sent to the Multiuser Environmental Laboratory/UFPE, where they were dehydrated and sent to the Agronomic Institute of Pernambuco-IPA for botanical identification. The other samples, after dehydrated, were crushed and stored under refrigeration. With the botanical identification, they were selected by species, subjected to extraction and lyophilization, followed by 2 qualitative phytochemical tests for investigation and detection of the presence of alkaloids. A total of 141 samples of Convolvulaceae species were collected from three distinct families, Acanthaceae; Boraginaceae and Malvaceae. Among the Convolvulaceae, three genera were identified, *Ipomoea* (16 species), *Distimake* (2 species) and *Jacquemontia* (2 species), as follows: *Ipomoea asarifolia*, found in 85% (22/26) of the investigated municipalities; *I. bahiensis*, found in 77% (20/26); *I. nill*, in 77% (20/26); *I. setosa*, in 35% (9/26); *I. carnea* subsp. *fistulosa*, in 16% (4/26); *I. megapotamica*, in 11% (3/26); *Distimake aegyptius*, in 8% (2/26); *Jacquemontia densiflora*, in 8% (2/26); *J. pentanthos*, in 8% (2/26); *I. brasiliana*, in 8% (2/26); *I. triloba*, in 8% (2/26) *I. batatas*, in 8% (2/26); *I. eriocalyx*, in 8% (2/26); *I. acanthocarpa*, in 4% (1/26); *D. cissoides*, in 4% (1/26); *I. macrocarpa*, in 4% (1/26); *I. indica*, in 4% (1/26); *I. marcellia*, in 4% (1/26); *I. parasitica*, in 4% (1/26); *I. ramosissima*, in 4% (1/26). In the Drangendorff Test, the presence of alkaloids was observed in the species: *I. indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosissima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *D. cissoides* and *J. densiflora*. In the Thin Layer Chromatography (TLC) assay, the presence of alkaloids was observed in the species: *I. brasiliana*, *I. triloba*, *I. bahiensis*, *I. ramosissima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. acanthocarpa*, *I. marcellia*, *D. cissoides* and *D. aegyptius*. The research demonstrated the presence of alkaloids in potentially toxic Convolvulaceae species for ruminants in the Southern Agreste of Pernambuco and signals the need for future investigation of the type and quantification of these bioactive compounds as well as their participation in lysosome storage disease and tremorgenic syndrome.

Keywords: lysosomal storage; tremorgenic syndrome; neurotoxic plants; convolvulaceae.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II – PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Figura 1-20	Espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023	35
Figura 1 –	(1) <i>Ipomoea brasiliiana</i> (Choisy) Meisn.....	35
Figura 2 –	(2) <i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.....	35
Figura 3 –	(3) <i>Ipomoea triloba</i> L.....	35
Figura 4 –	(4) <i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.....	35
Figura 5 –	(5) <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.....	36
Figura 6 –	(6) <i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.....	36
Figura 7 –	(7) <i>Ipomoea ramosíssima</i> (Poir.) Choisy.....	36
Figura 8 –	(8) <i>Ipomoea parasítica</i> (Kunth) G.Don.....	36
Figura 9 –	(9) <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.....	37
Figura 10 –	(10) <i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.....	37
Figura 11 –	(11) <i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	37
Figura 12 –	(12) <i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy.....	37
Figura 13 –	(13) <i>Ipomoea macrocarpa</i> (L.) Urb.....	38
Figura 14 –	(14) <i>Ipomoea eriocalyx</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.....	38
Figura 15 –	(15) <i>Ipomoea acanthocarpa</i> (Choisy) Aschers. & Schweinf.....	38
Figura 16 –	(16) <i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.....	38
Figura 17 –	(17) <i>Distimake cissoides</i> (Lam.) A.R. Simões & Staples.....	39
Figura 18 –	(18) <i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples.....	39
Figura 19 –	(19) <i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.....	39
Figura 20 –	(20) <i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don.....	39
Figura 21 –	Agreste Meridional de Pernambuco/PE.....	40

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II – PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Tabela 1 – Espécies de Convolvulaceae encontradas por município, no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.....	41
Tabela 2 – Pesquisa de alcaloides por meio do Teste Drangendorff e da Cromatografia em camada delgada (CCD) em espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.....	42

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO 12
2	OBJETIVOS 13
2.1	GERAL..... 13
2.2	ESPECÍFICOS..... 13
3	CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA 13
3.1	METABÓLITOS SECUNDÁRIOS ENCONTRADOS NAS PLANTAS 14
3.1.1	Testes de Identificação dos Metabólitos Secundários de Extratos Vegetais 15
3.2	<i>IPOMOEA</i> : ESPÉCIES E INTOXICAÇÃO ANIMAL..... 17
3.2.1	Aspectos Clínicopatológicos e Preventivos da Intoxicação 20
	REFERÊNCIAS 23
4	CAPÍTULO II – PRODUÇÃO CIENTÍFICA 28
4.1	ARTIGO CIENTÍFICO 1 – DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE <i>IPOMOEA</i> , POTENCIALMENTE TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO .. 28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS 43
	APÊNDICE A – REGISTRO DA PRESENÇA DE ANIMAIS PRÓXIMO AS ESPÉCIES DE CONVULVACEAE 44
	ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO 45
	ANEXO B – LISTA DE EXSICATAS COM N° TOMBO, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO (IPA) 49

1 INTRODUÇÃO

Dada a extensão territorial brasileira e a criação de animais, predominantemente baseada em um sistema extensivo, torna-se cada vez mais relevante o reconhecimento de plantas tóxicas devido aos impactos em decorrência de surtos de intoxicações, que provocam perdas diretas e indiretas à pecuária (PESSOA *et al.*, 2013). Intoxicações causadas por plantas configuram uma das três principais causas de morte em bovinos adultos no Brasil, onde as que afetam o sistema nervoso central encontram-se amplamente distribuídas em todo o território brasileiro e compreendem mais de 30 exemplares tóxicos, incluindo o gênero *Ipomoea*, comumente associado a doença de depósito lisossômico e a síndrome tremorgênica nos animais de produção (GRAÇA *et al.*, 2020).

Algumas espécies de *Ipomoea*, gênero da família Convolvulacea, são consideradas endêmicas no Brasil e possuem princípios tóxicos em sua composição definidos, enquanto outras, ainda são desconhecidos (BURIL *et al.*, 2015). Possuem epidemiologia relevantes, devido à variabilidade de espécies e concentração de seus princípios ativos (MENDONÇA *et al.*, 2018), que podem provocar além de distúrbios neurológicos, alterações endócrinas e reprodutivas nos animais (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2011).

Na região Nordeste, as intoxicações por plantas que contêm swainsonina e calistegina ocorrem principalmente em caprinos (MENDONÇA *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2013), sendo relatadas também em ovinos, bovinos e equinos (RIET-CORREA *et al.*, 2017). As plantas que provocam perturbações no sistema nervoso central são o segundo grupo de maior importância para região Agreste de Pernambuco (MELO *et al.*, 2021). Devido aos casos de intoxicações e suas características endêmicas na região, necessita-se de estudos detalhados que busque elucidar questionamentos quanto a ocorrência de espécies de Convolvulaceae tóxicas ainda não comprovadas, porém que ocasionam prejuízos a pecuária.

Em virtude da ocorrência endêmica de espécies de Convolvulaceae coadunado ao potencial tóxico de grande parte dessas plantas e a forte correlação com os fatores predisponentes, como escassez de chuva e predominância da criação de animais de produção em sistema extensivo, é crucial o levantamento e a investigação fitoquímica qualitativa dos extratos vegetais, quanto a presença de alcaloides nessas espécies e de futuros estudos quanto a identificação e concentração de possíveis princípios tóxicos, bem como se têm potencial para causar danos à saúde dos animais de produção.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- ❖ Detectar a presença de alcaloides em espécies de *Ipomoea* procedentes do Agreste Meridional de Pernambuco.

2.2 ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar as espécies de *Ipomoea* encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco;
- ❖ Georreferenciar e mapear as espécies de *Ipomoea* encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco.

3 CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

Pernambuco tem na agropecuária, uma importante forma de geração de renda, onde a pecuária ganha notoriedade entre as atividades. A criação de bovinos, caprinos e ovinos configura-se como uma das alternativas para gerar crescimento econômico-social na região (IBGE, 2022). A maior parte da produção leiteira do Estado é realizada por produtores familiares, sendo considerada a principal atividade de vários municípios do Sertão e Agreste, onde neste, localiza-se a bacia leiteira do estado (RAMOS *et al.*, 2020).

No Agreste Meridional de Pernambuco cerca de 57,7% dos municípios possuem cooperativas e/ou associações de produção de leite e 61% desta produção provem desses estabelecimentos e participam da agricultura familiar (FERREIRA, 2020). Situa-se na área de transição, entre o sertão e a zona da mata, e o seu bioma corresponde à mata atlântica e à caatinga, com predomínio dessa última (LIMA, 2007; CONDEPI/FIDEM, 2023). A região compreende vinte e seis (26) municípios, sendo eles: Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Buíque, Caetés, Calçado, Canhotinho, Capoeiras, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmerina, Paranatama, Pedra, Saloá, São João, Terezinha, Venturosa.

A família Convolvulaceae possui 60 gêneros e cerca de 1.880 espécies com distribuição cosmopolita, sendo o gênero *Ipomoea* L. o mais representativo com cerca de 700 espécies em todo o mundo (LIMA *et al.*, 2019). No Brasil, registra cerca de 25 gêneros, 423 espécies, 5 subespécies e 60 variedades, presentes na vegetação aberta e bordas de floresta. Na região

Nordeste são conhecidos 17 gêneros, 228 espécies, 4 subespécies e 31 variedades. O que a faz ser nomeada como a segunda maior região com presença de vegetais dessa família no país, atrás somente do Sudeste. Somente no estado de Pernambuco são conhecidos 13 gêneros, 111 espécies, 3 subespécies e 10 variedades (SIMÃO-BIACHINI *et al.*, 2023).

Considerada endêmica no Brasil, algumas das suas espécies são comprovadamente tóxicas para animais de produção, enquanto outras, apresentam princípios tóxicos ainda desconhecidos. O gênero *Ipomoea*, a maior classe botânica da família Convolvulaceae, possui espécies de plantas tóxicas com epidemiologia relevante, em virtude da variedade de espécies e dos metabólitos secundários e da sua concentração, que podem estar relacionados a casos de intoxicações em animais de produção (SILVEIRA, 2018). Ocasionalmente doenças do armazenamento ou síndrome tremorgênica (TOKARNIA *et al.*, 2012; GRAÇA *et al.*, 2020).

As plantas são bancos fitoquímicos naturais que apresentam rica variedade de compostos orgânicos que podem ser extraídos para finalidades variadas. Tais moléculas, resultantes do metabolismo secundários, são distribuídas na natureza, limitando-se entre espécies do mesmo gênero ou entre espécies correlacionadas, onde as principais classes de fitoquímicos são os grupos de alcaloides, compostos fenólicos e terpenoides (JARAMILLO-SALAZAR *et al.*, 2019).

3.1 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS ENCONTRADOS NAS PLANTAS

Os metabólitos secundários não estão envolvidos nas funções vitais da planta como nos metabólitos primários. Eles são sintetizados em pequenas quantidades dependendo das necessidades ecológicas e/ou climáticas. Podem atuar como inseticida, adaptar-se aos ambientes, sobreviver atraindo ou repelindo insetos polinizadores e pragas. O metabolismo primário da planta está envolvido na atividade celular, sendo responsável por seu crescimento e desenvolvimento. As principais classes de metabólitos secundários são: flavonoides, alcaloides, cumarinas, agliconas, antraquinonas, triterpenos e/ou esteroides, saponinas, polifenóis e taninos (SIMÕES; SPTIZER, 1999; DEWICK, 2002).

São utilizados solventes orgânicos como etanol, metanol, água, hexano, acetato de etila, entre outros. Os solventes são colocados em contato com as partes de interesse da planta em repouso por horas ou dias. O sucesso da extração depende da técnica utilizada e do solvente utilizado. A solubilidade com misturas alcoólicas é frequentemente usada. Os metabólitos secundários, como alcaloides e ácidos graxos, são mais bem extraídos com hidrocarbonetos ou

solventes apolares ou de baixa polaridade. Já os terpenos ou compostos fenólicos podem ser extraídos com cetonas alifáticas ou ésteres em pH neutro (SIMÕES; SPITZER, 1999; GARCIA, 2009).

Os metabólitos secundários são compostos orgânicos provenientes do metabolismo primário da glicose, embora não sejam considerados vitais, garantem a sobrevivência, reprodução e dispersão devido à capacidade de proteção contra os raios ultravioletas e por atuar como atrativos para a polinização, dispersão de sementes e defesa contra herbivoria. Os ensaios fitoquímicos estudam os metabólitos secundários e a prospecção fitoquímica envolve pesquisas preliminares que visam detectar a presença dos metabólitos secundários e caracterizá-los, podem ser realizados desde teste de reações químicas a métodos cromatográficos (OOTANI *et al.*, 2013; WINK, 2013; SOARES *et al.*, 2016).

3.1.1 Testes de Identificação dos Metabólitos Secundários de Extratos Vegetais

Os métodos colorimétricos com formação de precipitados para identificação de metabolitos secundários seguem metodologias específicas, para pesquisa de alcaloides costuma-se usar reagentes Mayer, Drangendorff, Wagner, o resultado esperado é a formação de precipitado ou leve turbidez. Para pesquisa de cumarinas o reagente utilizado é o hidróxido de potássio a 10% e o resultado esperado é a coloração amarela ou verde. Para pesquisa de flavonoides, o reagente utilizado é o acetato de chumbo a 10% e o resultado esperado é o precipitado corado. Para pesquisa de taninos, o reagente utilizado é o cloreto férrico a 10% e o resultado esperado é a coloração azul ou verde. Para pesquisa de saponinas, o reagente utilizado é a reação hemolítica, e o resultado esperado é a formação e permanência de espumas. Para pesquisa de triterpenos, o reagente é a reação de Lieberman-Burchard e o resultado esperado é a coloração azul evanescente seguida de verde (CASTRO, FONTES, SILVA, 2021).

O ensaio fitoquímico preliminar em possíveis espécies tóxicas para os animais investiga os metabólitos presentes, e se ação relatada condiz com esses compostos, com intuito de elucidar por meio do teor das substâncias bioativas. Os alcaloides são metabólitos secundários, compreendem a classe das bases nitrogenadas com origem na formação ou transformação da matéria proteica, possui características amargas ao serem ingeridas como estratégia de defesa da planta frente aos insetos, fungos e bactérias, pois suas moléculas apresentam atividade antifúngica, antibacteriana, antiplasmódica e antitumoral (GUERRA, 2000; BARRETO, 2018).

Algumas classes de alcaloides estão associadas a compostos tóxicos, e outras com uso terapêutico com ação analgésica e anestésicas, amebicida, antimalárica e vasoconstritora

(BAYONA *et al.*, 2018; LUNA *et al.*, 2016). Exemplos de alcaloides utilizados na medicina humana e veterinária, com suas funções já conhecidas são a morfina (analgésico), escopolamina (anticolinérgicos), teofilina (diuréticos), vincristina (antitumorais) e codeína (antitussígenos) (BESSA *et al.*, 2013).

Os alcaloides formam sais complexos com alguns metais, os quais são corados e utilizados para sua identificação. Para detecção da presença de alcaloides, três tipos de metodologias podem ser utilizados a exemplo do teste reativo de Mayer, observa-se formação de precipitado branco ou leve turvação branca, no teste reativo de Drangendorff, observa-se formação de precipitado de coloração laranja a vermelho, e no teste reativo de Wagner, observa-se formação de precipitado de coloração alaranjado. A investigação da presença de alcaloides na análise colorimétrica dos metabólitos secundários, não define o tipo específico de alcaloide presente na planta, assim, se faz necessário mais testes com o intuito de identificar melhor esses metabólitos (SOUZA *et al.*, 2021).

Inicialmente, os alcaloides são protonados pela ação de um ácido e depois com a adição do reagente, forma um sal complexo, de modo que precipita e exibe uma coloração alaranjada (SOUZA, 2019). Os precipitados podem ser amorfos ou cristalinos, podem ser causados por outras substâncias como proteínas, purinas, betaínas. Assim, a formação de precipitado pode indicar apenas uma provável presença de alcaloides nos extratos vegetais, já o teste negativo indica sua ausência (HENRIQUES *et al.*, 2007). Pode-se comparar dois reagentes, e considerar positivo o que formar o precipitado alaranjado (KLOSS *et al.*, 2016).

Além da prospecção fitoquímica, o ideal é realizar o isolamento dos compostos, por meio de diversas técnicas desde as simples, a exemplo da cromatografia em papel, em camada delgada, em coluna aberta, de exclusão. Até mais complexas, como a cromatografia de fase gasosa, de fase líquida, de fase supercrítica, eletroforese capilar. Após o isolamento e elucidação da estrutura molecular de todos os constituintes isolados, costuma ser utilizado a técnica de espectro de absorção no ultravioleta, no infravermelho, espectrometria de massa, espectrometria de ressonância magnética nuclear e de Raman para fornecer dados dos grupos químicos presentes, os tipos e suas respectivas quantidades de ligações (CUNHA, 2014).

A Cromatografia em Camada delgada (CCD) pode ser usada para analisar extratos de plantas e verificar a eficiência da separação de compostos orgânicos. A técnica de Cromatografia gasosa (CG) é utilizada para detecção e separação de compostos voláteis, podendo ser acoplada a espectrometria de massa ou detector de ionização de chama, para aumentar a eficiência na separação e identificação de substâncias. A cromatografia líquida em coluna (CC) é utilizada para separação e isolamento de compostos orgânicos, essa técnica

permitted different columns and mobile and stationary phases. High efficiency (CLAE OR HPLC) allows the obtention of qualitative and quantitative data in samples of different polarities in a single elution. Ultraviolet and visible (UV/Vis) spectrometry in the range of ultraviolet and visible (UV/Vis) allows qualitative and quantitative analysis by means of observation of profiles in the spectrum that show the presence of constituents (SIMÕES *et al.*, 2010; CUNHA, 2014; VECHIA *et al.*, 2016).

3.2 *IPOMOEA*: ESPÉCIES E INTOXICAÇÃO ANIMAL

As *Ipomoea* spp. present themselves as herbs, subshrubs, shrubs, woody stems (trepadeiras or lianas), prostrate, erect, scandent, without tendrils, of climbing habit (herbaceous or woody), rarely haloparasitic and generally with latex, white or colorless. Considered annual, biennial or perennial plants. With alternate leaves, forms very varied, with predominance of cordate leaves. Inflorescences cymose, axillary or terminal, with 1 to 3 flowers, with distinct bract. The flowers are diclamydeous monoclinous, with five sepals. Of various colors, normally exhibiting pink and lilac tones, stamens of different sizes with erect anthers after anthesis. The corolla is gamopetalous, generally infundibuliform. The fruit is of the capsular type with variable dehiscence. Some species of this family have ornamental, medicinal and alimentary value, such as *Ipomoea batatas* (L.) Lam., a species known for being cultivated for consumption of its roots. However, it has toxic species known for their toxicity to animals and others considered pests due to the habit of hindering the growth of other cultivars (SIMÃO-BIANCHINI, 1998; SIMÃO-BIANCHINI *et al.*, 2023; SIMÃO-BIANCHINI; FERREIRA; VASCONCELOS, 2023).

As toxic plants that contain swainsonine include *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, *I. riedelii*, *I. sericophylla*, *I. verbascoidea*, *Turbina cordata* and *Sida carpinifolia*, known for causing storage of oligosaccharides with higher frequency in caprines, but also affect bovines, equines, ovines and cervids (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Os casos de intoxicações por *Ipomoea riedelii*, *I. marcellia* e *I. sericophylla* são relatados acometendo caprinos nos estados da Paraíba e Pernambuco durante o período chuvoso. A *T. Cordata* causa intoxicação com maior frequência nos caprinos, mas acomete bovinos e equinos nos estados da Bahia e Pernambuco (BARBOSA *et al.*, 2006, 2007; DANTAS *et al.*, 2007; MENDONÇA *et al.*, 2012; LIMA *et al.*, 2013; RIET-CORREA *et al.*, 2017).

Estudos identificaram a presença e concentrações tóxicas de alcaloides como a swainsonina e/ou calistegina presentes nas espécies encontradas no sertão de Pernambuco, como na *Ipomoea subincana* que continha apenas swainsonina; *I. megapotamica*, *I. rosea* e *Jacquemontia corymbulosa* que continham swainsonina e calistegina; *I. sericosepala*, *I. brasiliana*, *I. nill*, *I. bahiensis* e *I. incarnata* que continham apenas calistegina (MENDONÇA *et al.*, 2018).

A *Ipomoea asarifolia* é conhecida por causar síndrome tremorgênica, comum no Nordeste e na Ilha de Marajó, norte do estado do Pará, com relatos de intoxicação em ovinos, caprinos e bovinos (RIET-CORREA *et al.*, 2017).

A *Ipomoea pes-caprae*, também é considerada uma planta tóxica e causa a síndrome tremorgênica, sendo relatada na Ilha da Convivência, norte do estado do Rio de Janeiro, foi relatado um surto de intoxicação natural que levou a morte bovinos e por meio da reprodução experimental a fim de elucidar os casos, e confirmados que se tratava da ingestão da planta (GRAÇA *et al.*, 2020).

A swainsonina é uma toxina identificada em leguminosas pertencentes aos gêneros *Astragalus* spp. e *Oxytropis* spp. em todo o mundo, inclui China, América do Norte e América do Sul. Várias espécies sul-americanas de *Astragalus* foram relatadas como contendo swainsonina (MARTINEZ *et al.*, 2019).

Na Argentina, cinco espécies de três gêneros demonstraram induzir α -manosidose nos rebanhos: *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, *Ipomoea hieronymi* subsp. *calchaquina* (Convolvulaceae), *Astragalus garbancillo*, *Astragalus pehuenches* (Fabaceae) e *Sida rodrigo* (Malvaceae) (CHOLICH *et al.*, 2021).

Encontrado também em leguminosas como *Swainsona* spp., algumas *Ipomoea* spp., bem como *Turbina cordata* e *Sida carpinifolia* contêm swainsonina, sozinha ou combinada com outros alcaloides. A swainsonina é um alcaloide indolizidínico com comprometimento da atividade enzimática celular. Sua ingestão a longo prazo está associada a doença de armazenamento lisossomal. A ocorrência é cosmopolita, e casos de intoxicação por *Ipomoea* spp. são descritos em caprinos no Brasil, por *T. cordata* em caprinos no Brasil, por *S. carpinifolia* em equinos no Brasil (CONSTABLE *et al.*, 2021).

Outras espécies são relatadas como causadoras de doença de depósito lisossomal, a *Solanum fastigiatum*, *S. viarum*, *S. cinereum* (BOURKE, 1997), *Phalaris angusta* (GAVA *et al.*, 1999), *Solanum kwebense*, *S. dimidiatum*, *S. bonariensis* (GARDNER *et al.*, 2001). *Solanum fastigiatum* var. *fastigiatum* e *Solanum paniculatum*, causam degeneração cerebelar, possivelmente em decorrência do armazenamento de lipídios (RIET-CORREA *et al.*, 2009).

As calisteginas são alcaloides nortropânicos, com atividade inibitória sobre enzimas β -glicosidase, α e β -galactosidase e β -xilosidase, interferindo no adequado metabolismo de carboidratos, identificou-se na espécie *Ipomoea setifera* a presença de calistegina B1 e B2, essa espécie foi apontada como causadora de surtos de intoxicação de bovinos na região norte do estado de Tocantins (COSTA *et al.*, 2011; FERREIRA; MARUO, 2015).

Na região do Moxotó, estado de Pernambuco, em Sertânia, no mês de abril foi identificado concentrações de alcaloides em espécies de Convolvulaceae, sendo a *Ipomoea sericosepala*, continha apenas calisteginas (B1 0,013%, B2 <0,001% e C1 0,002%), *I. brasiliana*, também continha apenas calisteginas (B1 0,019%, B2 0,005% e C1 0,031%), *I. megapotamica* continha swainsonina (0,016%) e calisteginas (B1 0,024%, B2 0,001%, B3 0,002% e C1 0,003%), *I. subincana* continha apenas swainsonina, na concentração de 0,011%, *I. rosea* continha apenas swainsonina, na concentração (0,001%), *I. bahiensis* continha apenas calistegina (B2 0,001%), *I. incarnata* continha apenas calisteginas (B1 0,003%, B2 0,022%, B3 0,001% e C1 0,006%). Em Betânia, no mês de maio, *I. nil* continha apenas calisteginas (B1 0,003%, B2 0,007%, C1 0,001%), *I. sericosepala* continha swainsonina (0,012%) e calisteginas (B1 0,013%, B2 0,001% e C1 0,002%). Em Ibimirim, no mês de junho, *I. rosea* continha swainsonina (0,007%) e calisteginas (B1 0,001%, B2 0,003% e C1 <0,001%). Em Manari, no mês de junho, *I. rosea* não foi detectado concentrações de swainsonina e calistegina, *Jacquemontia corymbulosa* continha swainsonina (0,001%) e calistegina (B2 0,001%), *I. brasiliana* continha calisteginas (B1 0,029%, B2 0,014% e C1 0,052%), *I. bahiensis* continha calisteginas (B3 0,061% e C1 0,002%), *I. sericosepala* continha swainsonina (0,011%) e calisteginas (B1 0,012%, B2 0,001%, B3 0,002% e C1 0,003%). Em Custódia, no mês de Julho, *I. nil* não foi detectado concentrações de swainsonina e calistegina. Em Inajá, no mês de Julho, *I. brasiliana* continha apenas calisteginas (B2 0,001 e C1 0,001%). Em Arcoverde, no mês de julho, *I. nil* continha apenas calisteginas (B1 0,002%, B2 0,008% e C1 0,001%) (MENDONÇA *et al.*, 2018).

Os fatores epidemiológicos relacionados às intoxicações por plantas incluem palatabilidade, fome, sede, facilitação social, desconhecimento da planta, acesso a plantas tóxicas, dose tóxica, período de ingestão, variações na toxicidade e resistência, suscetibilidade dos animais à intoxicação (PESSOA *et al.*, 2013).

Os equinos são bastante sensíveis a swainsonina e costumam desenvolver sinais clínicos quando recebem 0,2 mg de swainsonina/Kg de peso corpóreo por 60 dias, os bovinos e ovinos a 0,25 mg/kg por 30 a 45 dias. As plantas tóxicas que contém swainsonina não costuma ser viciantes, mas os animais costumam ter preferências por elas o que sugere que sejam mais

palatáveis em determinadas épocas do ano. A swainsonina também pode ser excretada no leite e intoxicar animais lactentes (CONSTABLE *et al.*, 2021).

As espécies de Convolvulaceae podem conter apenas swainsonina ou associação com calistegina, os casos de intoxicação ocorrem pela escassez de pastagens no período de seca, logo após as chuvas, essas plantas rebrotam, os animais ingerem e desenvolvem os sinais clínicos, com alterações neurológicas relacionadas ao armazenamento de oligossacarídeos e problemas reprodutivos (SILVEIRA, 2018).

3.2.1 Aspectos Clínicopatológicos e Preventivos da Intoxicação

A swainsonina é uma toxina identificada como alcaloide indolizídínico, que é um inibidor de alfa-manosidade lisossomal, como consequência, afeta o metabolismo das glicoproteínas, isso resulta no acúmulo de manose nos lisossomos, causa vacuolização citoplasmática neurovisceral disseminada. Esses vacúolos consistem em acúmulos de oligossacarídeos com manose e glicoproteínas anormais que acometem o sistema nervoso central. A vacuolização do epitélio coriônico pode estar associada à abortos, infertilidade transitória em ovinos machos, resultante de lesão similar no epitélio do trato reprodutivo do macho. A swainsonina inibe a mansosidade II, portanto, altera a síntese, processamento e transporte das glicoproteínas. O efeito cascata é a disfunção dos receptores de membrana e da insulina circulante e o comprometimento da adesão celular. Essa lesão aparece rapidamente e desaparece quando a ingestão de plantas contendo swainsonina é interrompida (CONSTABLE *et al.*, 2021; CHOLICH *et al.*, 2021).

Os sinais clínicos das intoxicações por *I. asarifolia*, causam uma síndrome tremorgênica, caracterizada por tremores e incoordenação. Ao retirar a fonte de intoxicação os animais se recuperam em 7-15 dias (RIET-CORREA *et al.*, 2002). Os animais apresentam intensa ataxia locomotora, postura anormal seguida de queda, incapacidade de levantar-se, tremores, contrações, espasticidades musculares nos membros, intensificados após estimulação ou a simples aproximação e decúbito (GRAÇA *et al.*, 2020).

Já espécies de plantas que contêm swainsonina caracterizam-se por sonolência, incoordenação, emagrecimento progressivo, tremores, movimento lateral da cabeça e hipermetria (RIET-CORREA *et al.*, 2002). Observa-se sinais nervosos associados, como lesões cerebelares e do tronco encefálico. Infertilidade, abortos, nascimento de animais fracos também são descritos tanto em casos agudos (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Os ovinos costumam adotar postura de olhar para as estrelas e equinos apresentam nervosismo, excitação, andar para trás quando manuseados, tremores, cólica, decúbito seguido de morte. Podem se tornar superexcitados quando estressados ou estimulados (CONSTABLE *et al.*, 2021).

A avaliação histológica rotineira de biópsias hepáticas pode ser usada para o diagnóstico de intoxicações por plantas que contêm swainsonina, estudos obtiveram êxito em caprinos sem sinais clínicos, e que a histoquímica de lectinas pode ser um método de diagnóstico complementar (ROCHA *et al.*, 2016).

Na avaliação lectino-histoquímica, reagem positivamente com as lectinas Con-A, WGA e sWGA com os neurônios afetados e células de Purkinje, em se tratando de doença de depósito lisossomal, e falham ao reagir com os neurônios afetados e células de Purkinje e neurônios de Golgi com alterações degenerativas, nos casos de síndrome tremorgênica (GRAÇA *et al.*, 2020).

O diagnóstico, diante desta intoxicação, é alcançado por meio dos sinais clínicos, constatação da presença e consumo da planta no local onde os animais pastavam quando adoeceram, concentrações séricas da presença de swainsonina estão aumentadas. Esses teores sinalizam a quantidade ingerida e não a duração da exposição, pois os animais retornam ao normal quando cessam a ingestão. A concentração na urina de oligossacarídeos que contêm manose estará aumentada durante o período de ingestão de swainsonina (CONSTABLE *et al.*, 2021).

A intoxicação por *I. asarifolia* afeta caprinos, ovinos e bovinos no Nordeste do Brasil e não causam lesões histológicas. A intoxicação por *I. carnea* subsp. *fistulosa* e *Sida carpinifolia* não apresentam lesões macroscópicas significativas. As lesões histológicas caracterizam-se por vacuolização dos neurônios e células de diversos órgãos. No sistema nervoso a vacuolização neuronal é difusa, evidenciada em células de Purkinje em região do cerebelo (RIET-CORREA *et al.*, 2002). Nos casos de intoxicação por plantas que causam síndrome tremorgênica, o exame histopatológico apresenta alterações neuronais degenerativas, em região de células cerebelares de Purkinje, confirmadas com prata de Bielschowsky (GRAÇA *et al.*, 2020).

Intoxicações por plantas que contêm swainsonina tem nos achados microscópicos, a presença de vacuolização fina no citoplasma em neurônios distribuídas por todo o sistema nervoso central. Altas concentrações sanguíneas e teciduais de swainsonina, e no material congelado. Bezerros, cordeiros e potros abortados são descritos com presença de vacuolização extensa nas células epiteliais coriônicas. Além de deformidades esqueléticas, como artrogripose e rotação dos membros no seu eixo longo (CONSTABLE *et al.*, 2021).

Como não há tratamento direcionado especificamente para tais intoxicações, os animais devem ser retirados em tempo hábil do local após a observação dos primeiros sinais clínicos, até a recuperação completa, quando em casos não muito avançados podem se recuperar por completo, nos casos avançados os animais entram em decúbito e morrem (CONSTABLE *et al.*, 2021). Caprinos que ingerem essas plantas por mais tempo, após os primeiros sinais clínicos terão sinais permanentes (BARBOSA *et al.*, 2007; ROCHA *et al.*, 2016), pois as lesões neurológicas não são reversíveis (RIET-CORREA *et al.*, 2017).

Os métodos de controle e profilaxia descrevem-se os resultados obtidos no Brasil com métodos recentemente desenvolvidos, incluindo controle biológico, aversão alimentar condicionada, utilização de variedades não tóxicas de forrageiras, utilização de animais resistentes às intoxicações e técnicas de indução de resistência (PESSOA *et al.*, 2013).

Animais que iniciam a ingestão dessas plantas desenvolvem o hábito de ingeri-las compulsivamente e, por facilitação social, induzem a outros animais da mesma espécie a ingeri-las. Um estudo do comportamento ingestivo de caprinos e ovinos habituados e não habituados a ingerir *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* demonstrou que ambos os grupos de animais evitaram a planta, e não ocorre a intoxicação se houver outras opções de alimentos disponíveis (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2013; OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2015).

Tentativas de diminuir o consumo de plantas tóxicas, por meio do reflexo de aversão condicionada para diminuir a absorção de swainsonina ingerida ou suplementar a dieta com bentonita não foram satisfatórias (CONSTABLE *et al.*, 2021).

O estudo da epidemiologia, dos sinais clínicos e da patologia das intoxicações por plantas tóxicas que comprometem o sistema nervoso, contribui para a profilaxia e controle das intoxicações, além de contribuir para o diagnóstico diferencial. A medida preventiva é o controle da planta e o manejo do pasto para limitar a ingestão abaixo de um limite tóxico (RIET-CORREA *et al.*, 2017).

A quantidade de material ingerido e o tempo de exposição à toxina são fatores determinantes para surtos de intoxicação por animais. Animais prenhes não devem ser expostos a fontes de swainsonina. Outros animais podem pastar onde a planta está sem serem intoxicados por curtos períodos de até quatro semanas (CONSTABLE *et al.*, 2021).

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R. C.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; LIMA, E. F.; BARROS, S. S.; GIMENO, J.E.; MOLYNEUX, R.J.; GARDNER, D.R. Intoxication by *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* in goats in the state of Paraíba, northeastern Brazil. **Toxicon**, v. 47, n. 4, p. 371-379, 2006.
- BARBOSA, R. C.; RIET-CORREA, F.; LIMA, E. F.; MEDEIROS, R. M. T.; GUEDES, K. M. R.; GARDNER, D. R.; MOLYNEUX, R. J.; MELO, L.E.H. Experimental swainsonine poisoning in goats ingesting *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* (Convolvulaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 10, p. 409-414, 2007.
- BARRETO, J. K. M. **Perfil de compostos fenólicos e alcaloides da ayahuasca**. 2018. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- BAYONA, W. R. P.; RODRÍGUEZ, J. A. P.; SUÁREZ, L. E. C.; ÁVILAMURILLO, M. C.; LADINO, O. J. P. Caracterización química y biológica de los extractos etanólicos de *Piper asperiusculum* y *Piper pertomentellum*. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 23, n. 1, 2018.
- BESSA, N. G. F. D.; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. A. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15 n. 4, p. 692-707, 2013.
- BOURKE, C. A. Cerebellar degeneration in goats grazing *Solanum cinereum* (Narrawa burr). **Australian Veterinary Journal**, v. 5, p. 363-365, 1997.
- BURIL, M. T.; MACIEL, J. R.; ALVES, M. Distribution patterns and endemism areas for Brazilian *Jacquemontia* species (Convolvulaceae). **Edinburgh Journal of Botany**, v. 72, p. 1-16, 2015.
- CASTRO, E. S.; FONTES, B. R.; SILVA, F. C. Análise fitoquímica do extrato aquoso da casca e do fruto de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L., Fabaceae). Centro Universitário São Lucas Ji - Paraná – UniSL. **Anais do Fórum Rondoniense de Pesquisa**, v. 2, n. 7, 2021.
- CHOLICH, L. A.; MARTINEZ, A.; MICHELOUD, J. F.; PISTAN, M. E.; GARRCIA, E. N.; ROBLES, C. A.; ORTEGA, H. H.; GIMENO, E. J. Alpha-mannosidosis caused by toxic plants in ruminants of Argentina. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 93, n. 3, 2021.
- CONDEFI/FIDEM. **Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco**. 2023. Disponível em: <http://www2.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/pernambuco-em-mapas>. Acesso em 03 fev. 2023.
- CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. **Clínica Veterinária**. Um tratado de doença dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos. 11. ed., Tradução

José Jurandir Fagliari e Thaís Gomes Rocha. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 1152 p.

COSTA, A. M. D.; MARIANO-SOUZA, D. P.; CAVALCANTE, T. V.; ARAÚJO, V. L.; RAMOS, A. T.; MARUO, V.M. Plantas tóxicas de interesse pecuário em região de ecótono Amazônia e Cerrado. Parte II: Araguaína, norte do Tocantins. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 5, p. 317-324, 2011.

CUNHA, A. (org). **Farmacognosia e Fitoquímica**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2014.

DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F.; GARDNER, D.R.; MEDEIROS, R. M. T.; BARROS, S. S.; ANJOS, B. L.; LUCENA, R. B. Swainsonine-induced lysosomal storage disease in goats caused by the ingestion of *Turbina cordata* in North-eastern Brazil. **Toxicon**, v. 49, n. 1, p. 111-116, 2007.

DEWICK, P. **Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach**. John Wiley & Sons Ltd. 2. ed., 2002, 507 p.

FERREIRA, C. S. B. **Aplicação dos modelos lineares generalizados na modelagem da produção leiteira no agreste meridional pernambucano**. 2020. 47 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, Recife, BR-PE, 2020.

FERREIRA, O. R.; MARUO, V. M. Toxicidade de *Ipomoea setifera*. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. ISSN:1679-7353, ano XIII, n. 25, 2015.

GARCIA, L. M. Z. **Análise exploratória do efeito do solvente na análise de metabólitos secundários das folhas de *Mikania laevigata* sch. bip. por métodos quimiométricos**. 2009. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Química dos Recursos Naturais. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

GARDNER, D. R.; MOLYNEUX, R. J.; RALPHS, M. H. Analysis of swainsonine: extraction methods, detection and measurement in populations of locoweeds (*Oxytropis* spp.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 4573–4580, 2001.

GAVA, A.; SOUSA, R.S.; DE DEUS, M.S.; PILATI, C.; CRISTANI, J.; MORI, A. M.; NEVES, D. S. *Phalaris angusta* (Gramineae) como causa de enfermidade neurológica em bovinos no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 35-38, 1999.

GUERRA, M. J. M.; BARREIRO, M. L.; RODRÍGUEZ, Z. M.; RUBALCABA, Y. Actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 80 % de *Schinu terebinthifolius* Raddi (copal). **Revista Cubana Plantas Medicinales**, v. 5, n. 1, p. 23-25, 2000.

GRAÇA, F. A. S.; D'ÁVILA, M. S.; FRANÇA, T. N.; ARMIÉN, A. G.; ROLIM, M. F.; CALDAS, S. A.; SANTOS, A. M.; MIRANDA, I. C.; PEIXOTO, V. P. Tremorgenic syndrome caused by *Ipomoea pes caprae* in cattle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 6, p. 443-450, 2020.

HENRIQUES *et al.* Alcaloides: generalidades e aspectos básicos. *In*: SIMÕES, C. M. O. *et al.* (Orgs.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2007. 765p.

JARAMILLO-SALAZAR, M. T.; OCAMPO-SERNA, D. M.; CRUZ-NARANJO, B. D.; GALVIS-GARCIA, J. H. Actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos de diferente polaridad de *Anacardium occidentale*. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**. v. 24, n. 2, p. e677, 2019.

KLOSS, L. C. *et al.* Identificação de classes de metabólitos secundários do extrato etanólico de *Piper umbellatum* L. (Piperaceae). **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 3, n. 2, p. 118-128, 2016.

LIMA, D. A. Estudos Fitogeográficos de Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 4, p. 243-274, 2007.

LIMA, D. D. C. C.; ALBUQUERQUE, R. F.; ROCHA, B. P.; BARROS, M. E. G.; GARDNER, D. R.; MEDEIROS, R. M. T.; RIET-CORREA F.; MENDONÇA, F. S. Lysosomal storage disease induced by the consumption of *Ipomoea verbascoidea* (Convolvulaceae) in goats at northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 867-872, 2013.

LIMA, A. P. S.; MELO, J. I. M. *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) na mesorregião agreste do Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro. **Hoehnea**, v. 46, n. 1, p. e432018, 2019.

LUNA, J. G.; SOUZA, D. M. B.; JIMENEZ, G. C.; SILVA NETO, J. F.; EVÊNCIO NETO, J. Análises fitoquímicas em extrato das folhas de *Anthurium affine* Schott (milho de urubu). **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 10, n.1-4, p. 1-4, 2016.

MARTINEZ, A.; ROBLES, C. A.; ROPER, J. M.; GARDNER, D. R.; NEYAZ, M. S., JOELSON, N. Z.; COOK, D. Detection of swainsonine-producing endophytes in Patagonian *Astragalus species*. **Toxicon**, v. 171, p. 1-6, 2019.

MELO, J. K. A.; RAMOS, T. R. R. R.; BAPTISTA FILHO, L. C. F.; CRUZ, L. V.; WICPOLT, N. S.; FONSECA, S. M. C.; MENDONÇA, F. S. Poisonous plants for ruminants in the dairy region of Pernambuco, Northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.41, p. e06807, 2021.

MENDONÇA, F. S.; ALBUQUERQUE, R. F.; EVENCIO-NETO, J.; FREITAS, S.; DORIA, R. G. S.; BOABAID, F.; DRIEMEIER, D.; GARDNER, D. R.; RIET-CORREA, F.; COLODEL, E. M. Alfa-mannosidosis in goats caused by the swainsonina - contain-ing plant *Ipomoea verbascoidea*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v. 24, p. 90-95, 2012.

MENDONÇA, F. S.; SILVA FILHO, G. B.; CHAVES, H. A. S.; AIRES, L. D. A.; BRAGA, T. C.; GARDNER, D. R.; COOK, D.; BURIL, M. T. Detection of swainsonine and calystegines in Convolvulaceae species from the semiarid region of Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 11, p. 2044-2051, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. A.; RIET-CORREA, F.; DUTRA, M. D.; CERQUEIRA, D.V.; ARAÚJO, C. V. & RIET-CORREA, G. Sinais clínicos, lesões e alterações produtivas e reprodutivas em caprinos intoxicados por *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Convolvulaceae) que deixaram de ingerir a planta. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 11, p. 953- 960, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. A.; RIET-CORREA, G.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil. **Ciência Rural**, v. 43, n. 4, p. 653-661, 2013.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. A.; RIET-CORREA, G.; LIMA, E.; PFISTER, J. A.; COOK, D.; RIET-CORREA, F. Feeding preferences of experienced and naïve goats and sheep for the toxic plant *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, p. 1634-1640, 2015.

OOTANI, M. A.; AGUIAR, R.W.; RAMOS, A. C. C.; BRITO, D. R.; SILVA, J. B.; CAJAZEIRA, J. P. Use of Essential Oils in Agriculture. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 2, p. 162-174, 2013.

PESSOA, C.R.M.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA F. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n. 6, p. 752-758, 2013.

RAMOS, J. E. S.; BORBA, M. C.; MELO, A. P. S.; XAVIER, L. F.; CARVALHO, D. M. Benchmarks em sistemas de produção de leite: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 449-474, 2020.

RIET-CORREA, F.; RIET-CORREA, G.; SCHILD, A. L. Importância do exame clínico para o diagnóstico das enfermidades do sistema nervoso em ruminantes e equídeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 161-168, 2002.

RIET-CORREA, F.; PFISTER, J.; SCHILD, A. L.; MEDEIROS, R. M.; DANTAS, A. F. M. **Poisonings by Plants, Mycotoxins and Related Substances in Brazilian Livestock**. Santa Maria: Pallotti, 2009, 246p.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; PFISTER, J. A.; MENDONÇA, F. S. Toxic plants affecting the nervous system of ruminants and horses in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1357-1368, 2017.

ROCHA, B. P.; REIS, M. O.; DRIEMEIER, D.; COOK, D.; CAMARGO, L. M.; RIET-CORREA, F.; EVÊNCIO NETO, J.; MENDONÇA, F. S. Biópsia hepática como método diagnóstico para intoxicação por plantas que contêm swainsonina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 5, p. 373-377, 2016.

SILVEIRA, M. M. **Deteção de swainsonina e calistegina em espécies de Convolvulaceae do semiárido de Pernambuco**. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Recife, BR-PE, 2018.

SIMÃO-BIANCHINI, R. ***Ipomoea* L. (Convolvulaceae) no sudeste do Brasil**. 1998. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

SIMÃO-BIANCHINI, R.; FERREIRA, P.P.A.; PASTORE, M.; DELGADO-JUNIOR, G.C.; VASCONCELOS, L.V.; PETRONGARI, F.S.; MOREIRA, A.L.C.; BURIL, M. T.; SIMÕES, A.R.; SILVA, C.V. Convolvulaceae. *In: Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB93>. Acesso em: 03 fev. 23.

SIMÃO-BIANCHINI, R.; FERREIRA, P.P.A.; VASCONCELOS, L.V. *Ipomoea*. *In: Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7021>. Acesso em: 03 fev. 23.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRS/ UFS. 2010.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN G.; MELLO, J. C. P. D.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. *In: Farmacognosia da planta ao medicamento*. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, p. 387-415, 1999.

SOARES, N. P.; SANTOS, P. L.; VIEIRA, V. S.; PIMENTA, V. S. C.; ARAÚJO, E. G. Técnicas de prospecção fitoquímica e sua importância para o estudo de biomoléculas derivadas de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 13 n. 24, p. 991-1010, 2016.

SOUZA, A. B. N.; DUTRA, J. B.; MARQUES, J. J.; SANTOS, H. C. A.; ABREU, H. H. S.; BARROS, N. B. GONÇALVES, M. C. Fitoterapicos no SUS: pesquisa por colorimetria de dois fitoterapico uncaria tomentosa, Maytenus ilicifolia e Punica Granatum. **Brazilian Journal of Health Review**. v. 4, n. 5, p. 23575-23590, 2021.

SOUZA, A. L. C. **Análise fitoquímica e atividades farmacológicas da espécie *Vachellia farnesiana*(L.) Wight & Arn. [sin. *Acacia farnesiana* (L.) Willd.]**. 2019. 76 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Química) –IFPI, Parnaíba, 2019.

TOKARNIA, C. H.; BRITO, M. F.; BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P.V.; DÖBEREINER, J. **Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção**. 2 ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012, p. 223-293.

VECHIA, C. A. D.; MORAIS, B.; SCHONELL, A. P.; DIEL, K. A. P.; FAUST, C.; MENIN, C.; GOMES, D. B.; ROMAN JUNIOR, W. A. Isolamento químico e validação analítica por cromatografia líquida de alta eficiência de quercitrina em *Solidago chilensis Meyen* (Asteraceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 288-296, 2016.

WINK, M. Evolution of secondary metabolites in legumes (Fabaceae). **South African Journal of Botany**, v. 89, p. 164–175, 2013.

4 CAPÍTULO II – PRODUÇÃO CIENTÍFICA

4.1 ARTIGO CIENTÍFICO 1 – DETECÇÃO DE ALCALOIDES EM ESPÉCIES DE *IPOMOEA*, POTENCIALMENTE TÓXICAS PARA RUMINANTES, NO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO.

Dantas F.S., Alchaar, M.R., Espindola, M.T.A., Melo J.K.A., Baptista Filho, L.C.F., Aquino, P.G.V., Ramos, T.R.R. 2023. **Detection of alkaloids in *Ipomoea* species, potentially toxic to ruminants, in the Southern Agreste of Pernambuco.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 43:00, 2023. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFape), Avenida Bom Pastor, s/n.º - Boa Vista - Garanhuns/PE CEP: 55292-270, Brazil. E-mail: taciana.rabelo@ufape.edu.br

Detecção de alcaloides em espécies de *Ipomoea*, potencialmente tóxicas para ruminantes, no Agreste Meridional de Pernambuco¹

Flaviana S. Dantas², Matheus R. Alchaar², Maria Tamires A. Espindola³, Jaianne Keitt A. Melo⁴, Luiz Carlos F. Baptista Filho⁵, Pedro Gregório V. Aquino⁵ e Taciana R. R. Ramos^{5*}

Registro ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-4288-7490>

<https://orcid.org/0000-0003-3007-1224>

<https://orcid.org/0000-0003-4532-1126>

<https://orcid.org/0000-0001-7555-484X>

<https://orcid.org/0000-0002-3855-8187>

<https://orcid.org/0000-0001-8826-1683>

<https://orcid.org/0000-0003-2087-0882>

ABSTRACT. Dantas F.S., Alchaar, M.R., Espindola, M.T.A., Melo J.K.A., Baptista Filho, L.C.F., Aquino, P.G.V., Ramos, T.R.R. 2023. **Detection of alkaloids in *Ipomoea* species, potentially toxic to ruminants, in the Southern Agreste of Pernambuco.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 43:00, 2023. Programa de Pós-graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção – UFRPE, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), Avenida Bom Pastor, s/n.º - Boa Vista - Garanhuns/PE CEP: 55292-270, Brazil. E-mail: taciana.rabelo@ufape.edu.br

The objective was to detect the presence of alkaloids in species of *Ipomoea* from the Agreste Meridional of Pernambuco. Twenty-six municipalities in the study region were covered, samples were collected in duplicate of *Ipomoea* spp., photographed in loco, georeferenced, deposited and mounted on specimen sheets, sent to the Institute Agronomic of Pernambuco – IPA for botanical identification. After botanical identification, they were selected by different species, subjected to extraction and lyophilization, followed by two qualitative phytochemical assays to investigate the presence of alkaloids. A total of 141 samples of Convolvulaceae were identified, comprising three genera: *Ipomoea* (16 species), *Distimake* (2 species) and *Jacquemontia* (2 species). Qualitative phytochemical assays were carried out using the Drangendorff Test and Thin Layer Chromatography (TLC) in 20 different species of Convolvulaceae, 17 species signaled positive for the presence of alkaloids: *I. indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosissima*, *I. potatoes*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. brasiliana*, *I. triloba*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. marcellia*, *D. cissoides*, *D. aegyptius* and *J. densiflora*. Of these, 9 species still have no reports in the literature of being toxic to livestock, they were: *I. indica*, *I. ramosissima*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. triloba*, *I. eriocalyx*, *D. cissoides*, *D. aegyptius* and *J. densiflora*. It is concluded that all municipalities in the southern Agreste of Pernambuco have species of *Ipomoea*, potentially toxic to ruminants and further studies need to be carried out with these species related to lysosome disease and tremorgenic syndrome.

INDEX TERMS: Convolvulaceae, indolizidine alkaloid, swainsonine.

RESUMO: [Detecção de alcaloides em espécies de *Ipomoea*, potencialmente tóxicas para ruminantes, no Agreste Meridional de Pernambuco.] Objetivou-se detectar a presença de alcaloides em espécies de *Ipomoea* procedentes do Agreste Meridional de Pernambuco. Foram percorridos 26 municípios da região do estudo, colhidas amostras em duplicata de *Ipomoea* spp., fotografadas *in loco*, georreferenciadas, depositadas e montadas em exsicatas, enviadas ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA para identificação botânica. Após a identificação botânica, foram selecionadas por espécies distintas, submetidas à extração e liofilização, seguidos de dois ensaios fitoquímicos qualitativos para investigar a presença de alcaloides. Foram identificadas 141 amostras de Convolvulaceae, sendo três gêneros: *Ipomoea* (16 espécies), *Distimake* (2 espécies) e *Jacquemontia* (2 espécies). Realizados ensaios fitoquímicos qualitativos, por meio do Teste de Drangendorff e a Cromatografia em camada delgada (CCD) nas 20 espécies distintas de Convolvulaceae, 17 espécies sinalizaram positivo para a presença de alcaloides foram: *I. indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. brasiliana*, *I. triloba*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. marcellia*, *D. cissoides*, *D.*

¹ Received on ...

Accepted for publication on ...

² Programa de Pós-graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

³ Programa de Pós-graduação em Biociência Animal (UFRPE)

⁴ Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária (UFRPE)

⁵ Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), Avenida Bom Pastor, s/n.º - Boa Vista - Garanhuns/PE CEP: 55292-270, Brazil. *Corresponding author: taciana.rabelo@ufape.edu.br

aegyptius e *J. densiflora*. Destas, 9 espécies ainda não há relatos na literatura de serem tóxicas para os animais de produção, foram: *I. indica*, *I. ramosíssima*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. triloba*, *I. eriocalyx*, *D. cissoides*, *D. aegyptius* e *J. densiflora*. Conclui-se que todos os municípios do Agreste meridional de Pernambuco possuem espécies de *Ipomoea*, potencialmente tóxicas aos ruminantes e mais estudos precisam ser desenvolvidos com essas espécies relacionados a doença de lisossomos e síndrome tremorgênica.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Convolvulaceae, alcaloide indolizidínico, swainsonina.

INTRODUÇÃO

A família Convolvulaceae possui 60 gêneros e cerca de 1.880 espécies com distribuição cosmopolita, sendo o gênero *Ipomoea* L. o mais representativo com cerca de 700 espécies em todo o mundo (Lima et al. 2019). No Brasil, há registro de cerca de 25 gêneros, 423 espécies, 5 subespécies e 60 variedades, presentes na vegetação aberta e bordas de floresta. Na região Nordeste são conhecidos 17 gêneros, 228 espécies, 4 subespécies e 31 variedades. Sendo considerada a segunda maior região com presença de vegetais dessa família no país, atrás apenas do Sudeste. Somente no estado de Pernambuco são conhecidos 13 gêneros, 111 espécies, 3 subespécies e 10 variedades (Simão-Biachini et al. 2023).

O estudo da epidemiologia, dos sinais clínicos e da patologia das intoxicações por plantas tóxicas que comprometem o sistema nervoso, o levantamento das espécies de *Ipomoea*, assim como a investigação fitoquímica destes extratos vegetais, quanto a presença de alcaloides, contribui para a profilaxia e controle das intoxicações, além de auxiliar no diagnóstico diferencial (Riet-Correa et al. 2017). Estudos comprovam que *Ipomoea* spp. podem provocar além de distúrbios neurológicos, alterações endócrinas e reprodutivas nos animais (Oliveira Júnior et al. 2011). Na região Nordeste, as intoxicações por plantas que contêm swainsonina e calistegina ocorrem principalmente em caprinos (Mendonça et al. 2018; Lima et al. 2013), sendo relatadas também em ovinos, bovinos e equinos (Riet-Correa et al. 2017). As plantas que provocam perturbações no sistema nervoso central é o segundo grupo de maior importância para região Agreste de Pernambuco (Melo et al. 2021). Objetivou-se, neste estudo detectar a presença de alcaloides em espécies de Convolvulaceae potencialmente tóxicas aos ruminantes encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram percorridas por carro, em velocidade média de 30 km/h, perfazendo-se trajeto mínimo de 100 km e máximo de 200 km, as rodovias federais, estaduais e estradas rurais limítrofes às propriedades de criação de ruminantes, dos 26 municípios que compõem o Agreste Meridional de Pernambuco. Para a identificação botânica, foram colhidas amostras de *Ipomoea* spp. no período de final de maio a início de setembro de 2022, fotografadas *in loco*, georreferenciadas por meio de aplicativo “Minhas coordenadas” (desenvolvedor Andrew Neal), depositadas em prensa de madeira, desidratadas em estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de aproximadamente 51°C, e enviadas ao Instituto Agronômico de Pernambuco – IPA para identificação botânica. Foi coletado material a ser utilizado nos ensaios fitoquímicos qualitativos para presença de alcaloides concomitante à do material destinado à produção das exsiccatas. As amostras passaram pelo processo de desidratação em estufa com circulação de ar forçada, e posteriormente, foram trituradas em Macro moinho de facas (modelo MA 340/CF marca Marconi) e armazenadas sob refrigeração. Após a identificação botânica, foram selecionadas por espécies distintas de Convolvulaceae, e submetidas à extração e liofilização, foi adotado a metodologia baseado em Gardner & Cook (2011), que consiste no método D (2% ácido acético) para extração de alcaloides indolizidínicos. Para o experimento, foi adaptado e padronizado amostras com 4g em 200 mL de Ácido acético a 2%. As amostras foram suspensas e mantidas sob agitação constante por 16 horas no agitador magnético sem aquecimento (modelo 752A, 230V, marca Fisatom). As soluções foram filtradas e congeladas, posteriormente, foram liofilizadas a -51°C no Liofilizador de bancada (modelo L101, marca LioTop), pesadas e armazenadas sob refrigeração.

Foram realizados no Laboratório Multiusuário de Meio Ambiente da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco – UFAPE, dois ensaios fitoquímicos qualitativos, seguiram a metodologia descrita por Matos (2009), em 20 amostras de espécies distintas, identificadas na região do estudo e previamente liofilizadas. O primeiro ensaio foi o Teste de Drangendorff para avaliar a presença de alcaloides, para isso, foram colocados em tubos amostras dos extratos vegetais dissolvidas em pequenas alíquotas de Ácido clorídrico (HCl 0,1 mol/L) e do reagente Drangendorff, foram utilizadas para determinar a presença de alcaloides, em função dos reagentes empregados. No segundo ensaio, os extratos vegetais foram analisados por Cromatografia em camada delgada (CCD) para pesquisa de alcaloides, os extratos foram solubilizados em clorofórmio, aplicados na placa de CCD e eluídos com uma mistura de Hexano/acetato de etila na proporção de 6:4. A detecção dos alcaloides foi feita por pulverização com reagente Drangendorff.

RESULTADOS

Foram colhidas nos 26 municípios que fazem parte da região do estudo, um total de 144 amostras, sendo identificadas 141 amostras de Convolvulaceae e 3 amostras de famílias distintas, Acanthaceae; Boraginaceae e

Malvaceae. Dessas, apenas 96 amostras coletadas foram passíveis de tombo, devido a qualidade e preservação das exsiccatas. Sendo 93 espécies de Convolvulaceae, uma espécie da família Acanthaceae, uma espécie da família Boraginaceae e uma espécie da família Malvaceae, todas foram depositadas no acervo do Herbário do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA).

As amostras de Convolvulaceae identificadas foram os gêneros: *Ipomoea* (16 espécies), *Distimake* (2 espécies) e *Jacquemontia* (2 espécies) (Tabela 1), sendo: *Ipomoea asarifolia* (Desv.) Roem. & Schult., encontrada em 85% (22/26) dos municípios investigados; *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. & Schult., encontrada em 77% (20/26); *Ipomoea nill* (L.) Urb., em 77% (20/26); *Ipomoea setosa* Ker Gawl., em 35% (9/26); *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin, em 16% (4/26); *Ipomoea megapotamica* Choisy, em 11% (3/26); *Distimake aegyptius* (L.) A.R. Simões & Staples, em 8% (2/26); *Jacquemontia densiflora* (Meisn.) Hallier f., em 8% (2/26); *Jacquemontia pentanthos* (Jacq.) G. Don, em 8% (2/26); *Ipomoea brasiliana* (Choisy) Meisn., em 8% (2/26); *Ipomoea triloba* L., em 8% (2/26); *Ipomoea batatas* (L.) Lam., em 8% (2/26); *Ipomoea eriocalyx* (Mart. ex Choisy) Meisn., em 8% (2/26); *Ipomoea acanthocarpa* (Choisy) Aschers. & Schweinf., em 4% (1/26); *Distimake cissoides* (Lam.) A.R. Simões & Staples, em 4% (1/26); *Ipomoea macrocarpa* (L.) Urb., em 4% (1/26); *Ipomoea indica* (Burm.) Merr., em 4% (1/26); *Ipomoea marcellia* Meisn., em 4% (1/26); *Ipomoea parasítica* (Kunth) G. Don., em 4% (1/26); *Ipomoea ramosíssima* (Poir.) Choisy, em 4% (1/26) (Fig.1-20).

O Teste de Drangendorff detectou a presença de alcaloides, em 11 espécies de Convolvulaceae, sendo 9 espécies do gênero *Ipomoea*: *I. indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*. Uma espécie do Gênero *Distimake*: *D. cissoides* e uma espécie do gênero *Jacquemontia*: *J. densiflora*. Na Cromatografia em camada delgada (CCD), detectou a presença de alcaloides em 13 espécies de Convolvulaceae, sendo 10 espécies do gênero *Ipomoea*: *I. brasiliana*, *I. triloba*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. acanthocarpa*, *I. marcellia*. E 2 espécies do gênero *Distimake*: *D. cissoides* e *D. aegyptius* (Tabela 2).

DISCUSSÃO

A pesquisa demonstrou que existem espécies de *Ipomoea* em todos os municípios do Agreste Meridional de Pernambuco. O gênero *Ipomoea* é considerado a maior classe botânica da família Convolvulaceae, possui espécies de plantas tóxicas com epidemiologia relevante, em virtude da variedade de espécies, dos metabólitos secundários e da sua concentração, relacionados a casos de intoxicações em animais de produção (Silveira 2018). Ocasionalmente doenças do armazenamento e síndrome tremorgênica (Tokarnia et al. 2012 & Graça et al. 2020). O princípio tóxico swainsonina é um inibidor de alfa-manosidade lisossomal, portanto, causa acúmulo de manose nos lisossomos, acarretando vacuolização citoplasmática neurovisceral disseminada. Além disso, a swainsonina inibe a manosidade II, como resultado, altera a síntese, processamento e transporte de glicoproteínas, o efeito cascata é a disfunção dos receptores de membrana e de insulina circulante, e prejuízo à adesão celular (Constable et al. 2021).

A espécie de maior ocorrência no Agreste Meridional de Pernambuco foi a *I. asarifolia*, com hábito rasteiro, essa espécie foi vista nas rodovias, próximo as cercas das propriedades rurais com presença de ruminantes e equídeos e em regiões alagadas, do mesmo modo, a *I. bahiensis* e *I. nill*. Outra espécie bastante vista, mas em proporção menor, foi a *I. setosa*, seguida da *I. carnea* subsp. *fistulosa* respectivamente, os arbustos desta foram vistos na maioria sendo usados como ornamental, próximo as cercas das propriedades rurais e *I. megapotamica*, foi encontrada nas rodovias federais e estaduais, com hábito liana, entrelaçada no topo dos arbustos das demais vegetações. As demais espécies, foram vistas em proporções menores, como a *J. densiflora*, *J. pentanthos*, *I. triloba*, *I. eriocalyx*, todas com hábito liana, entrelaçadas a outras vegetações. A *I. batatas* foi vista próxima à beira de estrada de terra e outra próximo a cerca de propriedade rural, provavelmente fora vestígio da lavoura de um pequeno produtor rural. A *I. brasiliana*, *I. macrocarpa* e a *I. marcellia* foram vistas em cercas de propriedades rurais. A *I. acanthocarpa*, *I. parasítica*, *I. ramosíssima* foram vistas nas cercas próximos as rodovias. A *D. cissoides* foi vista com hábito rasteiro, a *D. aegyptius* com hábito liana entrelaçada a outros arbustos presentes na vegetação, a *I. indica* foi vista cobrindo uma grande área de cerca viva, usada ornamentando a propriedade rural. O Agreste Meridional de Pernambuco está localizado em uma área de transição, entre o sertão e a zona da mata, seu bioma corresponde a mata atlântica e a caatinga, com predomínio dessa última. A vegetação é mais densa que a do sertão, o solo mais profundo e a pluviosidade mais regular e elevada (Lima 2007 & Condepi/Fidem 2023).

As coletas do estudo ocorreram no período que compreende com o início e fim das chuvas de inverno no Agreste Meridional de Pernambuco, onde costumam ocorrer uma maior disponibilidade das plantas, época que elas costumam florescer e frutificar, embora nesse período os animais não costumam ingerir essas plantas quando há oferta abundante de alimentos, sugerindo baixa palatabilidade. Os animais que iniciam a ingestão dessas plantas desenvolvem o hábito de ingeri-las compulsivamente e, por facilitação social, induzem a outros animais da mesma espécie a ingeri-las, e que não ocorre casos de intoxicação se houver outras opções de alimentos disponíveis (Oliveira Júnior et al. 2013 & Oliveira Júnior et al. 2015). Os casos de intoxicação ocorrem pela escassez de pastagens no período de seca, logo após as chuvas, as plantas rebrotam e os animais ingerem e desenvolvem os sinais clínicos, com alterações neurológicas relacionadas ao armazenamento de oligossacarídeos e problemas

reprodutivos (Silveira 2018). Espécies como *I. riedelii*, *I. marcellia* e *I. sericophylla* acomete caprinos nos estados da Paraíba e Pernambuco durante o período chuvoso. A *I. sericosepala* causa intoxicação em caprinos, e com menor frequência em bovinos e equinos nos estados da Bahia e Pernambuco (Barbosa et al. 2006, 2007; Dantas et al. 2007; Mendonça et al. 2012; Lima et al. 2013 & Riet-Correa et al. 2017). A *I. brasiliiana* causa degeneração testicular em caprinos (Cunha 2018).

Devido a sua característica endêmica, casos de intoxicação com sintomatologia nervosa na região do Agreste Meridional de Pernambuco devem ser investigados, pois espécies do gênero *Ipomoea* costumam se manter verde durante maior parte do ano, são resistentes a longos períodos de seca, quando ocorre escassez de alimentos essas plantas fornecem matéria verde aos animais de produção e sob estas condições, predispõem a intoxicação nos bovinos, ovinos e caprinos (Oliveira et al. 2013). Os equinos são bastante sensíveis a swainsonina e costumam desenvolver sinais clínicos quando recebem 0,2 mg de swainsonina/Kg de peso corpóreo por 60 dias, os bovinos e ovinos a 0,25 mg/kg por 30 a 45 dias. De modo geral os animais necessitam ingerir as plantas com swainsonina por pelo menos 2 semanas e em maior frequência, 6 semanas antes do aparecimento dos sinais clínicos (Constable et al. 2021)

No presente estudo detectou que as espécies *Ipomoea indica*, *I. nill*, *I. asarifolia*, *I. bahiensis*, *I. ramosíssima*, *I. batatas*, *I. carnea* subsp. *fistulosa*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. brasiliiana*, *I. triloba*, *I. megapotamica*, *I. eriocalyx*, *I. marcellia*, *Distimake cissoides*, *D. aegyptius*. e *Jacquemontia densiflora*, foram positivas para presença de alcaloides, sendo potencialmente tóxicas aos ruminantes do Agreste Meridional de Pernambuco. Destas espécies, *I. indica*, *I. ramosíssima*, *I. macrocarpa*, *I. acanthocarpa*, *I. triloba*, *I. eriocalyx*, *D. cissoides*, *D. aegyptius* e *J. densiflora* ainda não há relatos na literatura de serem consideradas tóxicas para os animais de produção, por tanto, a pesquisa foi importante para a região e mais estudos precisam ser desenvolvidos com essas espécies relacionados a doença de lisossomos e síndrome tremorgênica. Na literatura, espécies de plantas tóxicas que contêm alcaloides como a swainsonina e causam perturbações nervosas inclui *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*, *Ipomoea riedelii*, *Ipomoea sericophylla*, *Ipomoea verbascoidea*, *Ipomoea sericosepala* e *Sida carpinifolia*, conhecidas por causar armazenamento de oligossacarídeos em caprinos, com menor frequência, em bovinos, equinos, ovinos e cervídeos (Oliveira et al. 2013). Em estudo realizado no Sertão de Pernambuco, por meio de cromatografia líquida com espectrometria de massa, analisaram amostras de espécies de Convolvulaceae, detectou a presença dos alcaloides swainsonina e calisteginas nas espécies *Ipomoea megapotamica*, *I. rosea* e *Jacquemontia corymbulosa* e somente calisteginas, nas espécies *I. sericosepala*, *I. brasiliiana*, *I. nill*, *I. bahiensis* e *I. incarnata* (Mendonça et al. 2018). Estudos demonstram que a *Ipomoea asarifolia* e *Ipomoea pes-caprae* causam a síndrome tremorgênica (Riet-Correa et al. 2017 & Graça et al. 2020).

Os ensaios fitoquímicos preliminares deste trabalho foi essencial para detectar a presença de alcaloides nos extratos vegetais, por meio de análise colorimétrica. Colabora com Guerra (2000) os ensaios fitoquímicos preliminares em possíveis espécies tóxicas para os animais investiga os metabólitos presentes, e se ação relatada condiz com esses compostos, com intuito de elucidar por meio de teor das substâncias bioativas. Para Souza et al. (2021) embora a investigação por análise colorimétrica não defina o tipo de alcaloide presente na planta, se faz necessário o estudo fitoquímico preliminar entre outros testes, para identificar melhor os metabólitos.

CONCLUSÃO

A família das Convolvulaceae é endêmica no Brasil, algumas espécies já possuem princípios tóxicos definidos, causando comprometimento do sistema nervoso central, enquanto em outras, ainda são desconhecidos. Os ensaios fitoquímicos foram efetivos como processo de triagem para pesquisas mais detalhadas. O estudo demonstrou que todos os municípios do Agreste Meridional de Pernambuco existem espécies de Convolvulaceae, principalmente as do Gênero *Ipomoea*, potencialmente tóxicas aos ruminantes com presença de alcaloides. Sugere-se pesquisas futuras que possam investigar o tipo e a quantidade de substâncias bioativas nas espécies que contêm alcaloides e se são potencialmente tóxicas em condições naturais.

Agradecimentos. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. A botânica Olivia Cano do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) pela colaboração na identificação botânica das espécies em estudo.

Declaração de conflito de interesses. Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

Barbosa R. C.; Riet-Correa F.; Medeiros R. M. T.; Lima E. F.; Barros S. S.; Gimeno J.E.; Molyneux R.J. & Gardner D.R. 2006. Intoxication by *Ipomoea serico-phylla* and *Ipomoea riedelii* in goats in the state of Paraíba, northeastern Brazil. *Toxicon*. 47(4):371-379. <Doi: 10.1016/j.toxicon.2005.11.010>

- Barbosa R. C.; Riet-Correa F.; Lima E. F.; Medeiros R. M. T.; Guedes K. M. R.; Gardner D. R.; Molyneux R. J. & Melo L.E.H. 2007. Experimental swainsonine poisoning in goats ingesting *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* (Convolvulaceae). *Pesq. Vet. Bras.*, 27(10):409-414. <<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2007001000004>>
- Condefi/Fidem. 2023. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. <<http://www2.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/pernambuco-em-mapas>>
- Constable P.D.; Hinchcliff K. W.; Done S. H. & Grünberg W. 2021. Clínica Veterinária. Um tratado de doença dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos. 11 ed., Tradução José Jurandir Fagliari e Thaís Gomes Rocha. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1152 p.
- Cunha A.L.B.; Medeiros J.P.; Riet-Correa F.; Gardner D.; Chaves H.A.S.; Silva Filho, G.B.; Souza, F.A.L.; Evêncio Neto J. & Mendonça F.S. 2018. *Ipomoea brasiliiana* poisoning on buck reproduction. *Ciência Rural*, 48(10): e20180061. <<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180061>>
- Dantas A. F. M.; Riet-Correa F.; Gardner D.R.; Medeiros R. M. T.; Barros S. S.; Anjos B. L.; Lucena R. B. 2007. Swainsonine-induced lysosomal storage disease in goats caused by the ingestion of *Turbina cordata* in North-eastern Brazil. *Toxicon*. 49(1):111-116. <Doi: 10.1016/j.toxicon.2006.08.012>
- Gardner D.R. & Cook D.A. 2011. Comparison of Alternative Sample Preparation Procedures for the Analysis of Swainsonine using LC-MS/MS. *Phytochemical Analysis*. 22,124-127. <DOI 10.1002/pca.1257>
- Graça F. A. S.; D'ávila M. S.; França T. N.; Armien A. G.; Rolim M. F.; Caldas S. A.; Santos A. M.; Miranda I. C. & Peixoto V.P. 2020. Tremorogenic syndrome caused by *Ipomoea pes caprae* in cattle. *Pesq. Vet. Bras.*, 40(6):443-450. <<https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-6561>>
- Guerra M.J.M.; Barreto M.L.; Rodrigues Z.M.; Rubalcaba Y. 2000. Actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 80% de Schinu terebinthifolius Raddi (copal). *Revista Cubana Plantas Medicinales*, 5(1), 23-25.
- Lima D.A. 2007. Estudos Fitogeográficos de Pernambuco. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*, Recife, vol. 4, p. 243-274. <<http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-43/2018>>
- Lima A.P.S.L. e Melo, J.I.M. 2019. *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) na mesorregião agreste do Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro. *Hoehnea* 46:e432018. <<http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-43/2018>>
- Lima D. D.C.C.; Albuquerque R. F.; Rocha B. P.; Barros M. E. G.; Gardner D. R.; Medeiros R. M. T.; Riet-Correa F. & Mendonça F. S. 2013. Lysosomal storage disease induced by the consumption of *Ipomoea verbascoidea* (Convolvulaceae) in goats at northeastern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, 33(7):867-872. <<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000700007>>
- MAPCHART. Brazil. Criação de mapa do Agreste Meridional de Pernambuco. 2023. <<https://www.mapchart.net/brazil.html>>
- Matos F.J.A. 2009. Introdução à fitoquímica experimental. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC,150p.
- Melo J.K.A.; Ramos T.R.R.R.; Baptista Filho L. C.F.; Cruz L. V.; Wilcpolt, N. S.; Fonseca S. M. C. & Mendonça F.S. 2021. Poisonous plants for ruminants in the dairy region of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, 41: e06807. <<https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6807>>
- Mendonça F. S.; Albuquerque R. F.; Evencio-Neto J.; Freitas S.; Doria R. G. S.; Boabaid F.; Driemeier D.; Gardner D. R.; Riet-Correa F. & Colodel E. M. 2012. Alfa-mannosidosis in goats caused by the swainsonina - containing plant *Ipomoea verbascoidea*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. Invest. 24:90-95. <<https://doi.org/10.1177/1040638711425948>>
- Mendonça F.S.; Silva Filho G.B.; Chaves H.A.S.; Aires L.D.A.; Braga T.C.; Gardner D.R.; Cook D. & Buriel M.T. 2018. Detection of swainsonine and calystegines in Convolvulaceae species from the semiarid region of Pernambuco. *Pesq. Vet. Bras.*, 38(11):2044-2051. <DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5945>
- Oliveira Júnior C.A.; Riet-Correa F.; Dutra M.D.; Cerqueira, D.V.; Araújo C.V. & Riet-Correa G. 2011. Sinais clínicos, lesões e alterações produtivas e reprodutivas em caprinos intoxicados por *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Convolvulaceae) que deixaram de ingerir a planta. *Pesq. Vet. Bras.*, 31 (11): 953- 960. <<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011001100003>>
- Oliveira Júnior C. A.; Riet-Correa G.; Riet-Correa F.; 2013. Intoxicação por plantas que contêm swainsonina no Brasil. *Cienc. Rural*, 43 (4): 653-661. <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000400014>>
- Oliveira Júnior C.A.; Riet-Correa G.; Lima E.; Pfister J.A.; Cook D. & Riet-Correa, F. 2015. Feeding preferences of experienced and naive goats and sheep for the toxic plant *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. *Ciência Rural*, 45(9), 1634-1640.

- Riet-Correa F.; Medeiros R.M.T. & Pfister J. A.; Mendonça F. S. 2017. Plantas tóxicas que afetam o sistema nervoso de ruminantes e equinos no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 37 (12): 1357-1368. <<https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001200001>>
- Silveira M.M. 2018. Detecção de swainsonina e calistegina em espécies de Convolvulaceae do semiárido de Pernambuco. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Recife. 64p.
- Simão-Bianchini R.; Ferreira P.P.A.; Pastore M.; Delgado-Junior G.C.; Vasconcelos L.V.; Petrongari F.S.; Moreira A.L.C.; Buriel M. T.; Simões A.R. & Silva C.V. 2023. *Convolvulaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Souza A.B.N.; Dutra J. B.; Marques J. J.; Santos H.C.A.; Abreu H.H.S.; Barros N.B. & Gonçalves M.C. 2021. Fitoterápicos no SUS: pesquisa por colorimetria de dois fitoterápicos uncária tomentosa, *Maytenus ilicifolia* e *Punica Granatum*. *Brazilian Journal of Health Review.* 4(5), 23575-23590.
- Tokarnia C. H.; Brito M. F.; Barbosa J. D.; Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.223-293.

Legendas Das Figuras

Fig.1-20. Espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco. **(1)** *Ipomoea brasiliana* (Choisy) Meisn. **(2)** *Ipomoea indica* (Burm.) Merr. **(3)** *Ipomoea triloba* L. **(4)** *Ipomoea nill* (L.) Urb. **(5)** *Ipomoea asarifolia* (Desv.) Roem. & Schult. **(6)** *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. & Schult. **(7)** *Ipomoea ramosíssima* (Poir.) Choisy **(8)** *Ipomoea parasítica* (Kunth) G.Don **(9)** *Ipomoea batatas* (L.) Lam. **(10)** *Ipomoea setosa* Ker Gawl. **(11)** *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F.Austin **(12)** *Ipomoea megapotamica* Choisy **(13)** *Ipomoea macrocarpa* (L.) Urb. **(14)** *Ipomoea eriocalyx* (Mart. ex Choisy) Meisn. **(15)** *Ipomoea acanthocarpa* (Choisy) Aschers. & Schweinf. **(16)** *Ipomoea marcellia* Meisn. **(17)** *Distimake cissoides* (Lam.) A.R. Simões & Staples **(18)** *Distimake aegyptius* (L.) A.R. Simões & Staples **(19)** *Jacquemontia densiflora* (Meisn.) Hallier f. **(20)** *Jacquemontia pentanthos* (Jacq.) G.Don., Garanhuns/PE, 2023.

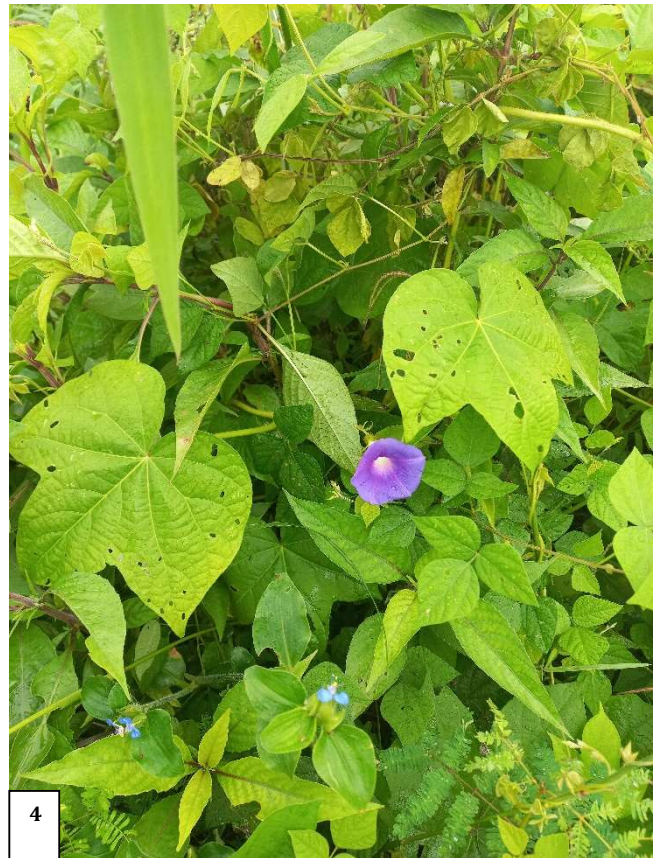
Fig.21. Agreste Meridional de Pernambuco/PE.

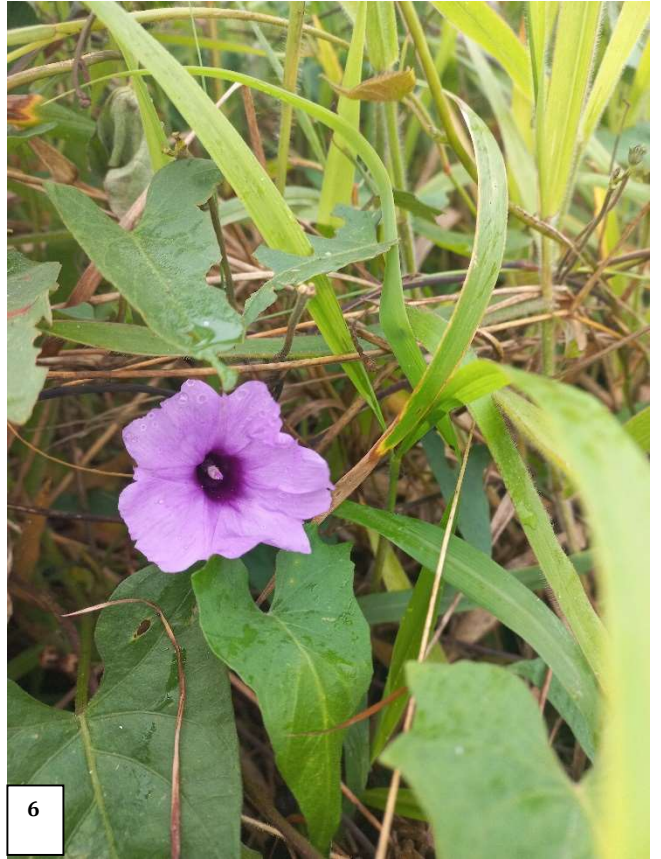
Títulos Das Tabelas

Tabela 1. Espécies de Convolvulaceae encontradas por município, no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.

Tabela 2. Pesquisa de alcaloides por meio do Teste Drangendorff e da Cromatografia em camada delgada (CCD) em espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.

Fig.1-20. Espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco.







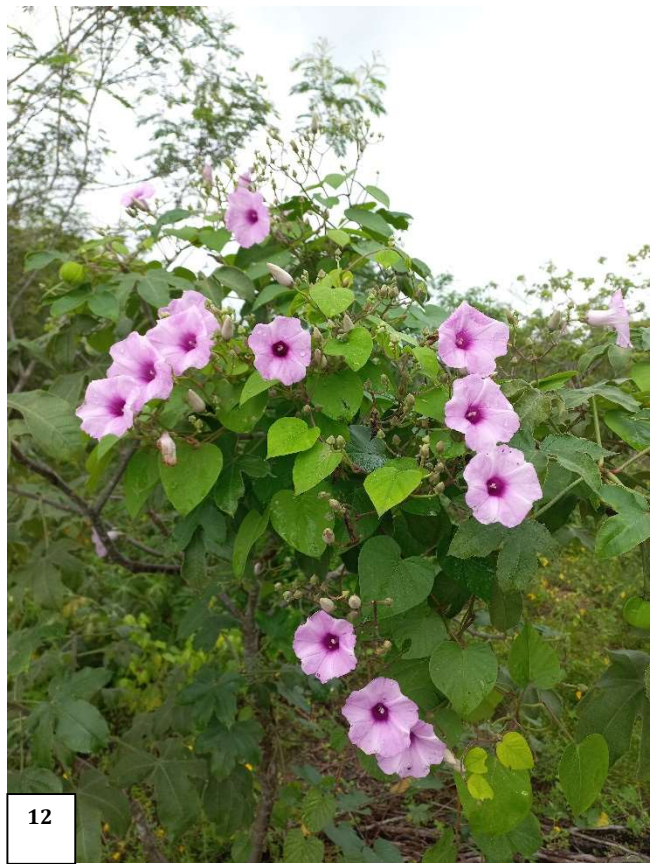
9



10



11



12

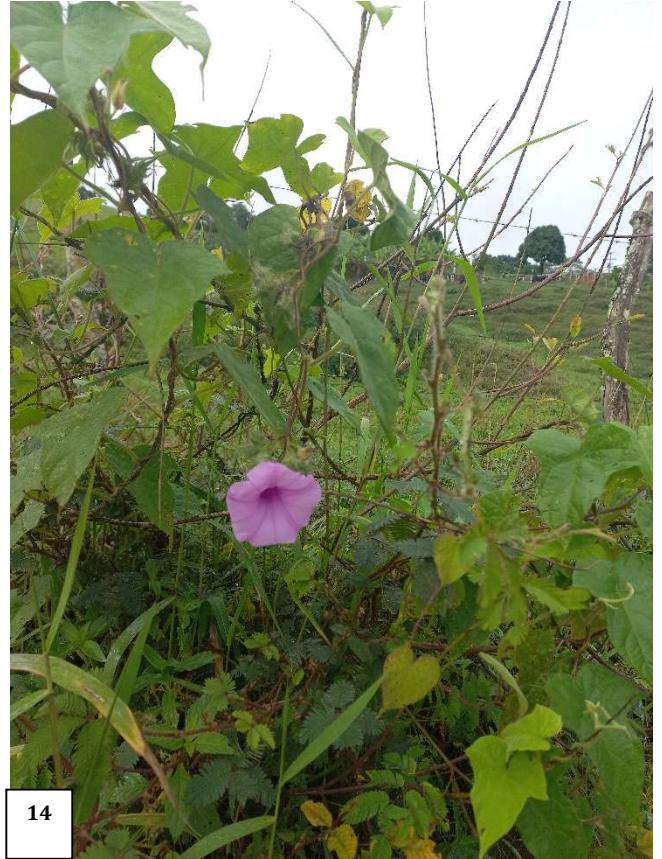
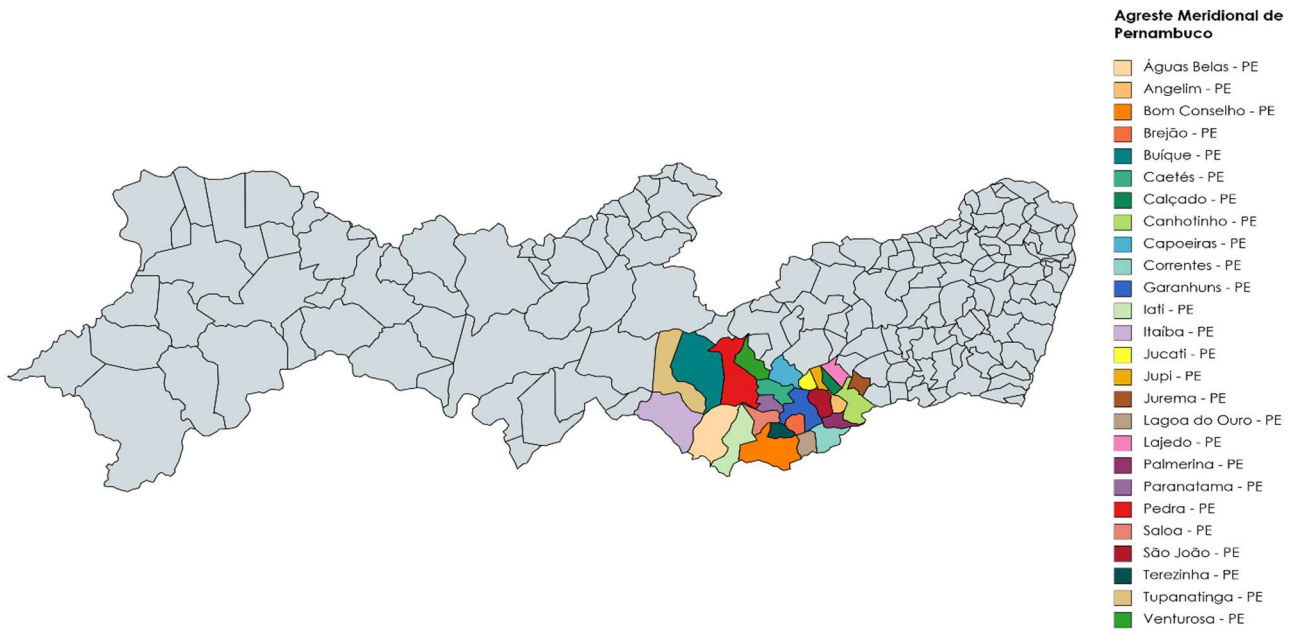




Figura 21 – Agreste Meridional de Pernambuco/PE



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Mapchart (2023)

Tabela 1. Espécies de Convolvulaceae encontradas por município, no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.

Convolvulaceae	% de Municípios	Municípios investigados
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	85% (22/26 municípios)	Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Buíque, Capoeiras, Canhotinho, Caetés, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jurema, Lajedo, Lagoa do Ouro, Palmerina, Paranatama, Pedra, São João, Terezinha, Tupanatinga, Venturosa
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	77% (20/26 municípios)	Águas Belas, Brejão, Bom Conselho, Buíque, Capoeiras, Caetés, Calçado, Correntes, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Palmerina, Paranatama, Pedra, São João, Tupanatinga
<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	77% (20/26 municípios)	Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Buíque, Capoeiras, Caetés, Calçado, Garanhuns, Iati, Itaíba, Jucati, Jupi, Lajedo, Lagoa do Ouro, Pedra, Saloá, Terezinha, Tupanatinga, Venturosa
<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	35% (9/26 municípios)	Águas Belas, Angelim, Bom Conselho, Capoeiras, Correntes, Lagoa do Ouro, Palmerina, Pedra, Tupanatinga
<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	16% (4/26 municípios)	Brejão, Caetés, Paranatama, São João
<i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy	11% (3/26 municípios)	Águas Belas, Itaíba, Saloá
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	8% (2/26 municípios)	Calçado, Palmerina
<i>Ipomoea brasiliana</i> (Choisy) Meisn.	8% (2/26 municípios)	Itaíba, Saloá
<i>Ipomoea eriocalyx</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.	8% (2/26 municípios)	Correntes, São João
<i>Ipomoea triloba</i> L.	8% (2/26 municípios)	Lajedo, Pedra
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples	8% (2/26 municípios)	Jupi, Lajedo
<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.	8% (2/26 municípios)	Jupi, São João
<i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don	8% (2/26 municípios)	Buique, Garanhuns
<i>Ipomoea acanthocarpa</i> (Choisy) Aschers. & Schweinf.	4% (1/26 municípios)	Canhotinho
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	4% (1/26 municípios)	Brejão
<i>Ipomoea macrocarpa</i> (L.) Urb.	4% (1/26 municípios)	Lajedo
<i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.	4% (1/26 municípios)	Terezinha
<i>Ipomoea parasítica</i> (Kunth) G.Don	4% (1/26 municípios)	Venturosa
<i>Ipomoea ramosíssima</i> (Poir.) Choisy	4% (1/26 municípios)	Lajedo
<i>Distimake cissoides</i> (Lam.) A.R. Simões & Staples	4% (1/26 municípios)	São João

Total de 26 municípios investigados

Tabela 2. Pesquisa de alcaloides por meio do Teste Drangendorff e da Cromatografia em camada delgada (CCD) em espécies de Convolvulaceae encontradas no Agreste Meridional de Pernambuco, Garanhuns/PE, 2023.

Convolvulaceae	Teste Drangendorff/Resultado	Cromatografia em camada delgada (CCD)/Resultado
<i>Ipomoea brasiliana</i> (Choisy) Meisn.	-	+
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	+	-
<i>Ipomoea triloba</i> L.	-	+
<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	+	+
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	++	-
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	++	++
<i>Ipomoea ramosíssima</i> (Poir.) Choisy	++	++
<i>Ipomoea parasítica</i> (Kunth) G.Don	-	-
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	+	+
<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	-	-
<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	++	++
<i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy	-	+
<i>Ipomoea macrocarpa</i> (L.) Urb.	++	-
<i>Ipomoea eriocalyx</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.	-	+
<i>Ipomoea acanthocarpa</i> (Choisy) Aschers. & Schweinf.	+	+
<i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.	-	++
<i>Distimake cissoides</i> (Lam.) A.R. Simões & Staples	+	+
<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples	-	+
<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.	+	-
<i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don	-	-

+ Presença (+= fraco; ++ moderado); - Ausência

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por tanto, a pesquisa demonstrou que existem plantas do gênero *Ipomoea* com presença de alcaloides localizadas no Agreste Meridional de Pernambuco. A existência dessas espécies possivelmente tóxicas para os ruminantes, e a continuidade do estudo com a investigação das substâncias em cada exemplar encontrado e identificado, possibilitará melhores estratégias de controle, diminuindo assim os prejuízos à pecuária. Assim, os resultados do presente trabalho indicam a necessidade de investigação futura quanto a participação desses compostos bioativos na doença de depósito de lisossomos e síndrome tremorgênica.

APÊNDICE A: REGISTRO DA PRESENÇA DE ANIMAIS PRÓXIMO AS ESPÉCIES DE CONVULVULACEAE



ANEXO A: NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO

Revista Pesquisa Veterinária Brasileira

Artigos para “Pesquisa Veterinária Brasileira” (PVB) são submetidos em formato .doc ou docx Word, online através do ScholarOne, link < <https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scielo> > Os editores presumem que os artigos submetidos não estão sendo considerados para publicação em outras revistas e não contêm material que já foi publicado. Os artigos submetidos são revisados pelos pares.

Os artigos são publicados apenas em inglês, incluindo um resumo em português. No entanto, os autores podem submeter seus artigos em inglês ou português (favor conferir a lista de Serviços de tradução no site da Pesq. Vet. Bras. < <http://www.pvb.com.br/portal/normas> > ou ao fim deste documento). Para comprovar a qualidade do inglês é obrigatório um certificado de tradução para língua inglesa emitida por instituição credenciada pela Pesq. Vet. Bras.

Todos os autores devem se registrar no **ORCID** (Open Researcher and Contributor ID < <https://orcid.org/register> >) e vinculá-lo ao seu perfil ScholarOne. O link pode ser feito editando o perfil do usuário no ScholarOne na opção Associate your existing ORCID iD, Os identificadores ORCID contribuem para a identidade singular dos autores e os processos de interoperação e bibliométricos. Usando o ORCID, os pesquisadores são fácil e corretamente conectados com seus resultados de pesquisa e afiliações.

Os artigos devem ser preparados em todos os detalhes de acordo com o estilo da revista, para serem revisados por pares. Para a preparação do manuscrito, os autores devem seguir o formato indicado pela revista, que pode ser encontrado nas “Instruções aos autores”, “Submissão de artigos” na página da revista (http://www.pvb.com.br/instrucoes_para_authors.pdf). A submissão de artigos fora dos padrões de apresentação não será considerada para publicação e será imediatamente rejeitada.

Prezado Autor, para diminuir o máximo possível o tempo de avaliação de seu artigo, proceda seguindo os passos de submissão, conforme abaixo:

ORGANIZAÇÃO E PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Os artigos devem ser preparados detalhadamente de acordo com o estilo do periódico, para serem avaliados pelos pares. Quadros e Figuras devem ser enviadas separadamente do texto.

1. Organizar o artigo em **TITLE, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUCTION, MATERIALS AND METHODS, RESULTS, DISCUSSION, CONCLUSION(S)** (os três últimos preferencialmente em capítulos separados), **Acknowledgements, Conflict of interest statement,**e **REFERENCES**.
 - a. O título deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo. Recomendamos informar os detalhes de identificação científica em **MATERIALS AND METHODS**.
 - b. **Os nomes de autores com vários nomes e sobrenomes devem ser abreviados**, por exemplo, simplificar Claudio Severo Lombardo de Barros para Claudio S.L. Barros ou Barros C.S.L. O **Autor para Correspondência** deve ser aquele que garanta o contato com o Conselho Editorial da PVB.
 - c. O **cabeçalho do ABSTRACT** deve conter os nomes abreviados e invertidos dos autores, o ano, o título e o endereço postal do laboratório ou instituição onde foi realizada a parte principal da pesquisa (compare sempre os autores do artigo e sua listagem no cabeçalho do ABSTRACT para evitar discrepâncias).

- d. **A nota de rodapé da primeira página** deve conter o endereço profissional completo de cada autor (no idioma do país do autor, português, espanhol, inglês, etc.), bem como o e-mail sublinhado do Autor para correspondência.
 - e. O **ABSTRACT** deve ser uma versão explicada em inglês do RESUMO em português, seguido de “**INDEX TERMS**”, que devem incluir os termos do título, pois não são apenas “Termos Adicionais de Indexação.”
 - f. O **RESUMO** deve conter (1) o título [entre colchetes e em negrito] (2) o que foi investigado, indicando os materiais e métodos utilizados, (3) os resultados mais importantes, e (4) a conclusão, seguida por “**TERMOS DE INDEXAÇÃO**” (que também incluem palavras do título, pois não são apenas “Termos Adicionais de indexação.”)
 - g. **INTRODUCTION.** A Introdução deve ser curta, com citação da literatura específica, seguida do objetivo do trabalho.
 - h. **MATERIALS AND METHODS.** Em Material e Métodos, forneça todos os dados necessários para a possível reprodução do estudo.
 - i. **RESULTS.** Nos Resultados, os dados obtidos devem ser apresentados de forma concisa. Os Quadros (em vez de Tabelas) devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente expressar dados complexos, por gráficos (=Figuras), em vez de apresentá-los em Quadros extensos.
 - j. **DISCUSSION.** Na Discussão, confronte seus resultados com os da literatura. Evite mencionar o desenvolvimento de pesquisas ou planejamentos futuros para evitar o comprometimento da revista em publicar os resultados de trabalhos ainda não realizados.
 - k. **CONCLUSIONS.** Baseie suas conclusões apenas nos Resultados.
 - l. **Acknowledgements.** Apresentar os Agradecimentos após as Conclusões, não no corpo do texto.
 - m. **Conflict of interest statement.** Declare qualquer conflito de interesse ou “nenhum” se for o caso.
 - n. **REFERENCES.** As referências devem incluir todas as citações apresentadas no texto. Escreva a lista de referências em ordem alfabética e cronológica, na língua em que foram consultadas (português, inglês, espanhol, alemão, etc.), começando pelo sobrenome do primeiro autor, seguido dos demais autores da respectiva referência, em caixa alta e caixa baixa. Cada autor deve ser separado apenas por uma vírgula, seguida pelo ano, título e os dados de publicação (por extenso, em caso de dúvida sobre abreviatura), de acordo com <<http://www.pvb.com.br/>>.
2. O estilo da revista deve ser seguido:
 - a. **Fonte Cambria em tamanho 10, espaço simples entre as linhas; página formato A4, com margens de 2cm** (superior, inferior, esquerda e direita), texto justificado em uma coluna. Coloque as legendas das Figuras abaixo da lista de referências; não repita as legendas abaixo das imagens das Figuras. Envie figuras e tabelas separadas do texto principal.
 - b. **ABSTRACT** e **RESUMO** são escritos em apenas um parágrafo e não devem conter referências.
 - c. Os manuscritos devem ser concisos e, sempre que possível, escritos no pretérito.
 - d. Escreva os nomes científicos completos (p.ex. *Palicourea marcgravii*) no início de cada capítulo (Título, Abstract, Resumo, Introdução, etc) quando aparecem pela primeira vez, seguido da abreviatura do gênero (p.ex. *P. marcgravii*).
 - e. Nos **títulos dos Quadros e Legendas das Figuras**, escreva os nomes científicos por extenso.
 - f. No texto, chamadas para notas de rodapé são feitas em algarismos arábicos, em ordem crescente ao longo de todo o manuscrito, sem o uso de “Inserir nota final” do Word. Nota: Não use espaços entre os números e suas unidades para evitar separá-los em duas linhas

(p.ex.: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm, P<0,05. A abreviatura para graus Celsius" é "°C" "e não "°C".

- g. **Quadros e Figuras** devem ser **citadas** no texto com seus respectivos números em **ordem crescente**.
- h. **Abreviaturas** de instituições, quando apresentadas pela primeira vez, devem ser colocadas entre parênteses após o nome completo da instituição.
- i. As **citações da literatura no texto** são feitas por "autor e ano" (p.ex. Pierezan 2021). Cite artigos com dois autores pelos dois nomes (p.ex. Giaretta & Pimentel 2020). Cite no texto artigos com mais de dois autores pelo primeiro nome do autor seguido de "et al." e o ano (p.ex. Gava et al. 2019). Se a citação de dois artigos for idêntica, faça a distinção acrescentando letras minúsculas após o ano de publicação (p.ex. Panziera 2018a, 2018b). A ordem de citação no texto deve ser cronológica (p.ex. Badial et al. 2017, Armien et al. 2018).
- j. **Consulte o texto completo de todos os artigos citados**. Se não for possível ler todo um determinado artigo, cite a referência original no texto do manuscrito como, p. ex., Bancroft (1921), e, então, na Lista de Referências, cite como Bancroft 1921. título. ... Nome do Periódico (Apud Suvarna & Layton 2013). Além disso, inclua, na íntegra, esta referência consultada (Suvarna & Layton 2013) na Lista de Referências.
- k. O uso de "comunicação pessoal" e "dados não publicados" deve ser excepcional e citado no texto como autor e ano (Barbosa 2016), e na Lista de Referências como: Barbosa 2016. Personal communication (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal, Brazil).
- l. As **Legendas de Figuras** (p.ex. "Fig.3.") devem ser suficientemente informativas para a compreensão (as Figuras e legendas devem ser compreendidas independentemente do texto).
- m. Os **títulos dos Quadros** devem ser escritos em **negrito**, e o **cabeçalho** (títulos das colunas) deve ser claro (não negrito), escrito em letras maiúsculas e minúsculas, e separados por duas linhas horizontais longas. Não há linhas verticais nem fundo cinza; excepcionalmente podem existir linhas horizontais. As notas de rodapé devem ser em letras minúsculas ou outros sinais, mas não em números arábicos. Os Quadros devem ser submetidos em .doc ou .docx do Word (não como imagens) para permitir correções de acordo com o estilo da revista.
- n. Dados complexos devem ser enviados como **gráficos (mas referidos como Figuras)** em 2D sem fundo cinza e linhas horizontais. Escreva gráficos, incluindo texto, em fonte Cambria 10.

3. Apresentação das figuras:

- a. **Formato e dimensão**. As imagens devem ser em formato TIFF, canal RGB, com 85mm de comprimento e resolução de 300 dpi (pixel/polegada) para figuras coloridas e figuras em preto e branco (gráficos e mapas).
- b. **Numeração**. Os arquivos TIFF das figuras devem ser nomeadas e identificadas separadamente por números na ordem em que forem citadas no texto (Fig.1, Fig.2, Fig.3...). Não use letras (Fig.1A, 1B, 1C....) para identificar as figuras.
- c. **Identificação de estruturas**. Se houver a necessidade de destacar partes na imagem, utilize letras, fonte Cambria 8 pontos, preta ou branca; ou setas pretas ou brancas discretas conforme o background da figura.
- d. **Agrupamento de figuras**. As figuras poderão ser agrupadas em pranchas. Certifique-se que todas as figuras nomeadas sequencialmente. Todas as figuras irão compor a prancha devem ser enviadas separadamente e, preferencialmente, possuir as mesmas dimensões. Se necessário, um esboço com layout pode ser sugerido, entretanto, o agrupamento final será realizado pelo editor de imagens.
- e. **Micrografias**. As barras de escala não são obrigatórias, entretanto, a objetiva utilizada deve ser mencionada ao final da legenda de cada micrografia.

- f. **Legendas.** Cada figura deve ter uma legenda autoexplicativa. Deve descrever o que se observa na imagem e explicar qualquer abreviação ou símbolos utilizados. Exemplo de formato de legenda:

“**Fig.1.** Descrição da imagem. Diagnóstico, órgão ou tecido, espécie animal, número do caso. Método de coloração histoquímica (HE, PAS...) ou imunohistoquímico (S100, Ki67, Vimentina, ...)”.

Ao descrever aspectos imunohistoquímicos, indicar onde a imunomarcagem ocorreu (núcleo, citoplasma ou membrana citoplasmática) e em qual intensidade e extensão. Por fim, em casos de micrografias, deve ser indicado, a objetiva utilizada (obj.10x, obj.20x, obj.40x, ...). As legendas de figuras devem constar do manuscrito principal, após as Referências.

4. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na lista de referências antes de enviar o artigo, as discrepâncias devem ser corrigidas pelo Autor. O sistema ScholarOne bloqueia automaticamente se tais disparidades existirem.

ANEXO B: TABELA DE EXSICATAS COM N° TOMBO, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO (IPA)

Foram cento e quarenta e quatro (144) amostras identificadas, sendo cento e quarenta e um (141) amostras de Convolvulaceae e três (3) amostras famílias distintas. Das 144 amostras identificadas, apenas noventa e seis (96) amostras coletadas foram passíveis de tombo, sendo noventa e três (93) espécies da Família Convolvulaceae, uma espécie (1) da família Acanthaceae, uma espécie (1) da família Boraginaceae e uma espécie (1) da família Malvaceae.

HERBÁRIO IPA – DÁRDANO DE ANDRADE LIMA
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

FIB N° 67/2022

N° IPA	Família	Nome Científico	Coletor	Local
94549	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Águas Belas
94550	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Águas Belas
94551	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Águas Belas
94552	Convolvulaceae	<i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy	Flaviana Dantas	Águas Belas
94553	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Águas Belas

94554	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Angelim
94555	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Angelim
94556	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Angelim
94557	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Brejão
94558	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	Flaviana Dantas	Brejão
94559	Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	Flaviana Dantas	Brejão
94560	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Bom Conselho
94561	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Bom Conselho
94562	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Bom Conselho
94563	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Buíque
94564	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Buíque

94565	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Buíque
94566	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don	Flaviana Dantas	Buíque
94567	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Capoeiras
94568	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Capoeiras
94569	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Capoeiras
94570	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Capoeiras
94571	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Caetés
94572	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Caetés
94573	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	Flaviana Dantas	Caetés
94574	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Caetés
94575	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Calçado

94576	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Calçado
94577	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Flaviana Dantas	Calçado
94578	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Corren tes
94579	Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocalyx</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.	Flaviana Dantas	Corren tes
94580	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Corren tes
94581	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Corren tes
94582	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Canhotinho
94583	Convolvulaceae	<i>Ipomoea acanthocarpa</i> (Choisy) Aschers. & Schweinf.	Flaviana Dantas	Canhotinho
94584	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Flaviana Dantas	Canhotinho
94585	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Garanhuns
94586	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Garanhuns

94587	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Garanhuns
94588	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Garanhuns Z Rural
94589	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Garanhuns Z Rural
94590	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia pentanthos</i> (Jacq.) G.Don	Flaviana Dantas	Garanhuns Z Rural
94591	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Iati
94592	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Iati
94593	Convolvulaceae	<i>Ipomoea brasiliana</i> (Choisy) Meisn.	Flaviana Dantas	Itaíba
94594	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Itaíba
94595	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Itaíba
94596	Convolvulaceae	<i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy	Flaviana Dantas	Itaíba
94597	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Jucati

94598	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Jucati
94599	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Jucati
94600	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Jupi
94601	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Jupi
94602	Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples	Flaviana Dantas	Jupi
94603	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.	Flaviana Dantas	Jupi
94604	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Jurema
94605	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Jurema
94606	Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Flaviana Dantas	Lajedo
94607	Convolvulaceae	<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poir.) Choisy	Flaviana Dantas	Lajedo
94608	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Lajedo

94609	Convolvulaceae	<i>Ipomoea macrocarpa</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Lajedo
94610	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Lajedo
94611	Acanthaceae	* <i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	Flaviana Dantas	Lajedo
94612	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Lagoa do Ouro
94613	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Lagoa do Ouro
94614	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Lagoa do Ouro
94615	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Lagoa do Ouro
94616	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Palmeirina
94617	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Flaviana Dantas	Palmeirina
94618	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Palmeirina
94619	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Palmeirina

94620	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Paranatama
94621	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	Flaviana Dantas	Paranatama
94622	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Pedra
94623	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Pedra
94624	Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Flaviana Dantas	Pedra
94625	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Pedra
94626	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Pedra
94627	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Saloá
94628	Boraginaceae	* <i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	Flaviana Dantas	Saloá
94629	Convolvulaceae	<i>Ipomoea megapotamica</i> Choisy	Flaviana Dantas	Saloá
94630	Convolvulaceae	<i>Ipomoea brasiliiana</i> (Choisy) Meisn.	Flaviana Dantas	Saloá

94631	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	São João
94632	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	São João
94633	Convolvulaceae	<i>Distimake cissoides</i> (Lam.) A.R. Simões & Staples	Flaviana Dantas	São João
94634	Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocalyx</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.	Flaviana Dantas	São João
94635	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.	Flaviana Dantas	São João
94636	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea subsp. fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin	Flaviana Dantas	São João
94637	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Terezinha
94638	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Terezinha
94639	Convolvulaceae	<i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.	Flaviana Dantas	Terezinha
94640	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Tupanatinga
94641	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Tupanatinga

94642	Convolvulaceae	<i>Ipomoea setosa</i> Ker Gawl.	Flaviana Dantas	Tupanatinga
94643	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Flaviana Dantas	Venturosa
94644	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nill</i> (L.) Urb.	Flaviana Dantas	Venturosa
94645	Convolvulaceae	<i>Ipomoea parasítica</i> (Kunth) G.Don	Flaviana Dantas	Venturosa

Dr^a. Rita de Cássia Pereira

Curadora do Herbário IPA