

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica

SOLMA LUCIA SOUTO MAIOR DE ARAUJO BALTAR

**Características Epidemiológicas e Clínicas das Intoxicações Provocadas por Espécies
Vegetais em Seres Humanos no Estado de Pernambuco - Brasil**

RECIFE

2013

SOLMA LUCIA SOUTO MAIOR DE ARAUJO BALTAR

**Características Epidemiológicas e Clínicas das Intoxicações Provocadas por Espécies
Vegetais em Seres Humanos no Estado de Pernambuco - Brasil**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, para a
obtenção do Título de Doutora em Inovação Terapêutica.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Bernadete de Sousa Maia

Co-Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Araújo Pereira

Recife

2013

Baltar, S.L.S.M.A.	Características Epidemiológicas e Clínicas das Intoxicações Provocadas por Espécies Vegetais em Seres Humanos no Estado de Pernambuco – Brasil	2,5 cm espaço reservado para etiqueta de localização	Doutorado PPGITUFPE 2013
---------------------------	---	--	---

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na fonte

Elaine Barroso

CRB 1728

Baltar, Solma Lúcia Souto Maior de Araújo

Características epidemiológicas e clínicas das intoxicações provocadas por espécies vegetais em seres humanos no Estado de Pernambuco – Brasil / Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar - Recife: O Autor, 2013.

197 folhas: il., fig., tab.

Orientadora: Maria Bernadete de Sousa Maia

Coorientadora: Rita de Cássia Araújo Pereira

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco,
Centro de Ciências Biológicas, Inovação Terapêutica, 2013

Inclui bibliografia e anexos

1. Plantas tóxicas 2. Epidemiologia I. Maia, Maria Bernadete de Sousa (Orientadora) II. Pereira, Rita de Cássia Araújo (Coorientadora) III. Título

581.659

CDD (22.ed.)

UPFE/CCB-2013-215

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica

REITOR

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

VICE-REITOR

Prof. Dr. Silvio Romero de Barros Marques

PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Francisco de Souza Ramos

DIRETORA DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Profa. Dra. Maria Eduarda de Larrazábal

VICE- DIRETORA DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Profa. Dra. Oliane Maria Correia Magalhães

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA**

Prof. Dr. César Augusto Souza de Andrade

**VICE- COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA**

Prof. Dr. Luiz Alberto Lira Soares

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Baltar, Solma Lúcia Souto Maior de Araújo

Título: Características Epidemiológicas e Clínicas das Intoxicações Humanas Provocadas por Espécies Vegetais em Seres Humanos no Estado de Pernambuco - Brasil.

Tese apresentada à Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Doutora em Inovação Terapêutica.

Aprovada em: 15/02/2013

Banca Examinadora

Profa. Dra. Ademária Aparecida de Souza

Instituição: Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Assinatura: _____

Prof. Dr. José Crisólogo de Sales Silva

Instituição: Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL

Assinatura: _____

Profa. Dra. Teresinha Gonçalves da Silva

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Assinatura: _____

Profa. Dra. Glória Isolina Boente Pinto Duarte

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Assinatura: _____

Profa. Dra. Rita de Cássia Araújo Pereira

Instituição: Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA

Assinatura: _____

Dedico

*Aos meus pais,
Solon Araújo da Silva “in memoriam” e
Maria das Dores Baltar Araújo.*

*A minha orientadora
Profa. Dra Maria Bernadete de Sousa Maia*

AGRADECIMENTOS

Ao *Deus* vivo e verdadeiro que habita em mim, amigo fiel que acolhe, acalenta, ensina, orienta e simplesmente me ama.

Aos meus pais *Solon Araújo da Silva* “*in memoriam*” e *Maria das Dores Souto Maior Baltar Araújo*, por me ensinarem que nesta vida, tudo é possível, quando se almeja verdadeiramente, se busca incessantemente e se ama incondicionalmente.

Ao meu esposo Acúrcio Castelo David, por tudo que vivemos, aprendemos e compartilhamos durante o desenvolvimento desta pesquisa.

A minha Família, estrutura fundamental para busca de sonhos, realizações e conquistas. Sem vocês, nada faria sentido. Em especial, a minha Mãe-Avó Diva Souto Maior Baltar “*in memoria*”. A minha saudade e amor eterno.

A minha irmã *Sonia Maria Souto Maior Baltar Araújo* pelo amor imensurável e experiências vividas. O meu testemunho é único: Deus é fiel.

Ao meu Filho de coração *Solon Felipe Baltar Silva*, pelo carinho, paciência, troca de ideias e como profissional, pela dedicação no registro fotográfico das espécies vegetais.

A Profa *Dra. Maria Bernadete de Sousa Maia* pela orientação, apoio e amizade e a *Dra. Rita de Cássia de Araújo Pereira* pela coorientação, sugestões e disponibilidade para compartilhar seus conhecimentos nesta pesquisa.

Aos Docentes do Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica pelos ensinamentos compartilhados, em especial, a *Dra. Gloria Isolina Boente Pinto Duarte* e *Dra. Teresinha Gonçalves da Silva*.

À CAPES - *Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior*, pelo apoio financeiro através da concessão de uma bolsa de estudos.

Aos *Colegas do Curso de Doutorado Turma - 2010* pelo convívio, em especial a *Marilia, Steffany* e *Juliana*, pela amizade, sorrisos, confidências e ensinamentos compartilhados dentro e fora da sala de aula.

De modo especial, ao amigo Eryvelton de Souza Franco, por sua amizade, dedicação e envolvimento nesta pesquisa.

Aos *Colegas do Laboratório de Farmacologia e Produtos Bioativos da UFPE* com quem tive a alegria de compartilhar momentos de alegria e aprendizado.

A todos os funcionários (Secretarias, Laboratório, Biblioteca, Herbário, etc.) da UFPE, pelos serviços prestados no Campus, dentro e fora da sala de aula.

A Coordenadora do Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco – CEATOX/PE, Sra. Lucineide Porto Amorim e Equipe Técnica Administrativa, em especial a Sra. Wilma Gomes, pela amizade, apoio e disponibilidade de acesso ao banco de dados.

Ao Coordenador, Secretária e Membros do Comitê de Ética do Hospital da Restauração (HR) da cidade de Recife, pelo convívio, sugestões e valiosa contribuição científica para esta pesquisa.

Em especial, a Profa. Dra. Ademária Aparecida de Souza da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, pela amizade, envolvimento e conhecimentos estatísticos compartilhados.

Ao Diretor da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, Campus II, Dr. José Crisólogo de Sales Silva e ao Vice-Diretor – Prof. Lenivaldo Manuel de Melo, pelo apoio e facilidades concedidas para o desenvolvimento desta tese.

Aos Professores, Alunos e Funcionários da Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL, pelo convívio e amizade.

Aos Membros da Banca Examinadora – Dra. Rita de Cássia Araújo Pereira, Gloria Isolina Boente Pinto Duarte, José Crisólogo de Sales Silva, Teresinha Gonçalves da Silva e Ademária Aparecida de Souza, por aceitarem o convite para participar da minha defesa de tese e pela valiosa contribuição para este trabalho.

A Curadora do Herbário UFP – Geraldo Mariz da UFPE, Sra. Marlene Barbosa Alencar e sua equipe de trabalho, pela colaboração no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos *pacientes* anônimos registrados no CEATOX com intoxicação por espécies vegetais, por me permitir investigar a epidemiologia destas ocorrências em Pernambuco e alertar a população sobre os perigos destas intoxicações.

Aos *vegetais presentes na natureza*, motivo desta pesquisa, companheiros inseparáveis de minha vida profissional, pela possibilidade de descobrir o seu universo através de suas características, propriedades, curiosidades e mistérios, servindo-me sempre, como fonte de inspiração e de conhecimento.

A todas as pessoas que no decorrer desta trajetória foram parte integrante dessa história, me proporcionando a alegria de sua convivência, conhecimentos, experiência profissional, carinho e amizade. Obrigada!

*Natureza é um bom nome
para o efeito cuja causa é Deus.*

William Cowper

RESUMO

BALTAR, S. L. S. M. A. *Características Epidemiológicas e Clínicas das Intoxicações Provocadas por Espécies Vegetais em Seres Humanos no Estado de Pernambuco – Brasil*. 2013. 197f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

As intoxicações por espécies vegetais são motivo de atendimentos médicos emergenciais, tornando-se um problema de saúde pública em Pernambuco. Face à escassez de informações clínico-epidemiológicas que possam auxiliar no diagnóstico, tratamento e/ou prevenção das mesmas, este estudo teve como objetivos: *i*) identificar e catalogar as espécies vegetais tóxicas relatadas nos prontuários médicos do Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX) de 1992 a 2009; *ii*) verificar as características epidemiológicas e clínicas das intoxicações humanas ocasionadas por essas espécies e, *iii*) investigar os aspectos clínicos destas intoxicações relacionando os compostos bioativos presentes e a parte tóxica das espécies utilizadas. O estudo é transversal, retrospectivo, com abordagem quantitativa e descritiva, sendo o protocolo experimental aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital da Restauração (HR-PE). Para elaboração do artigo 1, considerou-se a amostragem total das intoxicações (214 casos) e para o artigo 2, apenas as famílias de maior ocorrência (140 casos). De acordo com os prontuários analisados no CEATOX, foram identificados 214 casos de intoxicação por plantas tóxicas no Estado de Pernambuco. Estas plantas foram catalogadas e distribuídas em 10 famílias botânicas (Apocynaceae, Araceae, Caesalpiniaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Leguminosae, Oxalidaceae, Moraceae, Solanaceae) e 24 espécies. Dentre estas, destacaram-se as Araceae (35,98%) - *Dieffenbachia amoena* Bull.; *Calocasia antiquorum* L.; *Aglaonema commutatum* Schott; *Anthurium andraeanum* L.; *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng e *Caladium bicolor* Schott; Euphorbiaceae (23,83%) - *Jatropha curcas* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Euphorbia tirucalli* L.; *Euphorbia millii* L.; *Ricinus communis* L. e *Manihot esculenta* Crantz, seguida das Solanaceae (5,60%) - (*Nicotiana glauca* Graham; *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. As subnotificações representaram 13,08% dos casos investigados. As características epidemiológicas e clínicas dos pacientes revelaram predomínio de intoxicação no sexo feminino (52,34%), na faixa etária entre 1 a 4 anos (42,52%). Os acidentes ocorreram predominantemente em residências (72,90%) situadas na área urbana (74,30%) da região metropolitana do Recife. A maioria das intoxicações ocorreu nos meses de fevereiro, agosto e outubro, motivados pelo uso de plantas tóxicas em brincadeiras infantis (55,14%), com intenção terapêutica (18,23%), tentativa de aborto (9,81%) e de suicídio (6,07%) e alimentícia (7,94%). Os sintomas clínicos revelaram necessidade de internação (85,94%) e de observação clínica (45,31%) para os pacientes. De acordo com o Protocolo de Urgência e Emergência consultado, a maioria das intoxicações foi classificada como aguda moderada (66,35%) e os pacientes evoluíram para cura. Em crianças, dentre as manifestações clínicas geradas pela ingestão de folhas e caules de *D.amoena* constatou-se: náusea, diarreia e edema de lábio e língua e por frutos e folhas de *J.curcas* e raiz de *M.esculenta*, dor abdominal, vômito e diarreia. Os resultados gerados a partir deste estudo representaram as primeiras informações clínico-epidemiológicas a serem publicadas referentes às intoxicações causadas por espécies vegetais, em Pernambuco.

Palavras-chave: Epidemiologia. Plantas tóxicas. Araceae. Euphorbiaceae. Apocynaceae.

ABSTRACT

BALTAR, S. L. S. M. A. Epidemiological and Clinical Characteristics of Human Poisoning Caused by Plants in the State of Pernambuco - Brazil. 2013. 197f. Thesis (Ph.D.). Federal University of Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil.

In Pernambuco, plant poisonings are a significant public health problem associated to emergency medical care. Given the paucity of clinical and epidemiological information that may assist in the diagnosis process, treatment and / or prevention of the cases, this study aimed to: i) identify and catalog the toxic species reported in the medical records of Toxicological Assistance Centre of Pernambuco (CEATOX-PE) between 1992 and 2009; ii) check the epidemiological and clinical characteristics of human poisoning caused by these species and; iii) to investigate the clinical aspects of these poisonings relating the bioactive compounds and the toxic part of the species used. The study is cross-sectional, retrospective, descriptive and quantitative approach. It had the experimental protocol approved by the Ethics Committee of the Hospital da Restauração (HR-PE). For the first article, we considered the total sample of poisoning (214 cases) and for article 2, only families with the higher incidence (140 cases). According to the records analyzed in CEATOX there were identified 214 cases of poisoning by toxic plants in the state of Pernambuco in the given timespan. These plants have been cataloged and distributed in 10 botanical families (Apocynaceae, Araceae, Caesalpinaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Leguminosae, Oxalidaceae, Moraceae, Solanaceae) and 24 species. Among these, the highlights were Araceae (35,98%) - *Dieffenbachia amoena* Bull.; *Calocasia antiquorum* L.; *Aglaonema commutatum* Schott; *Anthurium andraeanum* L.; *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng and *Caladium bicolor* Schott; Euphorbiaceae (23,83%)- *Jatropha curcas* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Euphorbia tirucalli* L.; *Euphorbia millii* L.; *Ricinus communis* L. and *Manihot esculenta* Crantz, followed by Solanaceae (5,60%) – (*Nicotiana glauca* Graham; *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. Underreporting accounted for 13.08% of the cases investigated. Epidemiological and clinical characteristics of the patients showed a predominance of poisoning in females (52.34%), aged 1-4 years (42.52%). Accidents usually occurred in homes (72.90%) in the urban areas (74.30 %) in the metropolitan area of Recife. Most poisonings occur in the months of February, August and October, motivated by the use of poisonous plants on children's games (55.14%), or with therapeutic intent (18.23%), or as an abortion attempt (9.81%) and suicide (6.07%) or ingestion as food (7.94%). Clinical symptoms presented required hospitalization (85.94%) and clinical observations (45.31%) for patients. According to the Protocol of Emergency and Urgency consulted, most poisonings were classified as acute moderate (66.35%) and the patients were cured. In children, among the clinical manifestations generated by eating leaves and stems *D.amoena* we observed: nausea, diarrhea and edema of the lip and tongue; fruits and leaves of *J.curcas* and *M.esculenta* root caused abdominal pain, vomiting and diarrhea. Results generated from this study represent the first information Clinical and epidemiological being published relating to poisoning caused by plant species, in Pernambuco.

Keywords: Epidemiology. Poisonous plants. Araceae. Euphorbiaceae. Apocynaceae.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APEVISA** – Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária
- CEATOX** – Centro de Assistência Toxicológica
- CIT** – Centro de Informação Toxicológica
- CR** – Central de Regulação
- CT** – Central de Transplantes
- DC** – Dermatite de Contato
- DCA** – Dermatite de Contato Alérgica
- DCI** – Dermatite de Contato Irritativa
- ER** – Efeito Resultante
- ESP** – Escola de Saúde Pública
- FIOCRUZ** – Fundação Oswaldo Cruz
- FNA** – Ficha de Notificação e Atendimento
- GERES** – Gerência Regional de Saúde
- HCN** – Ácido cianídrico
- HEMOPE** – Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco
- HR** – Hospital da Restauração
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- LAFEPE** – Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco
- MS** – Ministério da Saúde
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- PSF** – Programa Saúde da Família
- RENACIAT** – Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica
- RMR** – Região Metropolitana do Recife
- SAMU** – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
- SES/PE** – Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco
- SINITOX** - Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas
- SNC** – Sistema Nervoso Central
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- UPA** – Unidade de Pronto Atendimento
- ZCIT** – Zona de Convergência Intertropical

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Localização geográfica do Estado de Pernambuco	22
FIGURA 02 – Municípios do Estado de Pernambuco e suas respectivas Gerências Regionais de Saúde (GERES)	28
FIGURA 03 – Aspecto geral da estrutura externa do Hospital da Restauração (HR) onde está localizado o CEATOX de Pernambuco	69

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Divisão Política Administrativa do Estado de Pernambuco com suas mesorregiões, microrregiões e municípios	25
TABELA 2 – Distribuição das Gerências Regionais de Saúde (GERES) do Estado de Pernambuco com suas respectivas Sedes e Unidades de saúde para Atendimento Médico Hospitalar	29
TABELA 3 – Relação de algumas plantas utilizadas com finalidade medicinal e/ou tóxica pela população na região Nordeste do Brasil	40
TABELA 4 – Relação das plantas tóxicas com alcalóides, toxialbuminas, glicoalcalóides, taninos, saponinas e seus respectivos princípios ativos	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Considerações gerais sobre as plantas medicinais	20
2.2 Caracterização do Estado de Pernambuco	22
2.2.1 Divisão Política Administrativa de Pernambuco para Atendimento a Saúde	24
2.2.2 Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE)	29
2.2.3 Plantas medicinais e tóxicas do Estado de Pernambuco	30
2.3 Epidemiologia das intoxicações	36
2.3.1 Epidemiologia das intoxicações por espécies vegetais no Mundo	36
2.3.2 Epidemiologia das intoxicações por espécies vegetais no Brasil	37
2.3.3 Agentes fitoquímicos potencialmente tóxicos	43
2.3.4 Síndromes toxicológicas causadas por plantas	46
2.3.4.1 Síndrome Gastrointestinal	47
2.3.4.2 Síndrome Dermatológica	48
2.3.4.3 Síndrome Cardíaca	50
2.3.4.4 Síndrome Cianogênica	51
2.3.4.5 Síndrome Anticolinérgica	52
2.3.4.6 Síndrome Hepatotóxica	54
2.4 Intoxicações em seres humanos	54
2.4.1 Perfil dos agentes tóxicos e seus efeitos no organismo humano.....	54
2.4.2 Fases da Intoxicação	57
2.4.2.1 Fase de Exposição	57
2.4.2.2 Toxicocinética	58
2.4.2.3 Toxicodinâmica	59
2.4.2.4 Fase Clínica	59
2.4.3 Principais formas de Intoxicação	59
2.4.3.1 Intoxicação Aguda	60
2.4.3.2 Intoxicação Subaguda ou Subcrônica	60
2.4.3.3 Intoxicação Crônica	60
2.4.4 Fatores que modificam a natureza dos agentes tóxicos	60
2.4.5 Aspectos botânicos e clínicos das intoxicações	61

2.4.5.1 Atendimento Toxicológico de Urgência e Emergência	63
2.4.5.2 Procedimento médico ao paciente intoxicado	64
2.4.5.3 Medidas de prevenção	67
3. OBJETIVOS	68
3.1 Objetivo geral	68
3.2 Objetivos específicos	68
4. METODOLOGIA	69
4.1 Local de estudo	69
4.2 Evolução epidemiológica	69
4.3 Investigação botânica	70
4.4 Método de estudo	70
4.5 Análise e tratamento dos dados	71
4.6 Aspectos bioéticos	71
5. REFERÊNCIAS	72
6. RESULTADOS	91
6.1 Artigo 1: Estudo epidemiológico das intoxicações causadas por plantas em seres humanos no Estado de Pernambuco – Brasil: de 1992 a 2009	
Artigo 2: Aspectos botânicos e clínicos das intoxicações ocasionadas por plantas das famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae no estado de Pernambuco	
7. CONCLUSÃO	141
8. ANEXOS E APÊNDICE.....	142
Anexo 1 - Modelo da Ficha de Notificação e Atendimento - FNA	142
Anexo 2 - Figuras de referência das espécies botânicas citadas	144
Apêndice 1 – Plantas Tóxicas: Prevenção, Diagnóstico e Tratamento.....	151

1. INTRODUÇÃO

No decorrer de sua história, a humanidade tem utilizado as plantas medicinais e tóxicas como importante recurso natural, para diversos fins: prevenir, aliviar ou curar enfermidades e também com finalidade ornamental para decorar diversos ambientes tais como residências, escolas, praças e jardins (ANDRADE; CARDOSO; BASTOS, 2007).

Os vegetais são organismos de elevada complexidade biológica e esta característica, proporciona-lhe um fantástico metabolismo que conduz a produção de uma variedade de substâncias químicas, como os alcalóides, glicosídeos cardioativos, compostos cianogênicos, ésteres de forbol, furanocumarinas, taninos, nitratos e cristais de oxalato de cálcio (OLIVEIRA et al., 2003). Algumas destas substâncias são tóxicas para os seres humanos e podem ser encontradas nos tecidos vegetais de aproximadamente 220 famílias botânicas (MATOS et al., 2011), principalmente em espécies das famílias Araceae - *Dieffenbachia picta* Schott (comigo-ninguém-pode) e *Caladium bicolor* Schott (tinhorão), e Euphorbiaceae - *Manihot esculenta* Crantz (mandioca); *Ricinus communis* L.(mamona) e *Jatropha curcas* L. (pinhão-roxo), consideradas como espécies mais perigosas quanto ao risco de intoxicação em seres humanos (SINITOX, 2012). Porém, embora as pesquisas revelem a toxicidade destas plantas, para Oliveira et al. (2003) e colaboradores, apenas a presença de substâncias químicas presente em uma determinada espécie não é o suficiente para caracterizá-la como uma planta tóxica.

As plantas tóxicas, agentes causadores de enfermidades, recebem esta denominação porque possuem substâncias que por suas propriedades (naturais, físicas, químicas ou físico-químicas), alteram o conjunto-orgânico em vista de sua incompatibilidade vital, conduzindo o organismo a reações biológicas diversas. Porém, no indivíduo acometido de intoxicação, o grau de toxicidade depende da quantidade da planta mastigada ou ingerida, das condições físicas e de saúde do paciente (ALBUQUERQUE, 1980).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) planta medicinal é “todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursoras de fármacos semissintéticos” (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2005). Embora a OMS reconheça a importância do uso tradicional destas plantas, adverte que é de fundamental importância o estabelecimento de sua segurança, eficácia e garantia de qualidade das preparações e o uso inadequado destes recursos terapêuticos pode originar efeitos adversos e/ou assintomáticos (RATES, 2001; LAPA et al., 2003).

Este fato demonstra a importância dos compostos bioativos presentes nos vegetais e a necessidade de pesquisas científicas que possam esclarecer seus mecanismos de ação, possibilitando a compreensão dos diferentes aspectos relacionados às intoxicações e identificação do potencial das substâncias químicas de ação tóxica presentes nas espécies vegetais (SOUZA et al., 2010).

Nos últimos anos, observou-se que o número de acidentes ocasionados com plantas medicinais e tóxicas, sobretudo em crianças, tem se mantido elevado devido a fatores como: hábito de cultivar plantas ornamentais no interior de residências, em escolas e locais públicos (SINITOX, 2012) uso de espécies vegetais com finalidade terapêutica sem conhecimento prévio de suas propriedades tóxicas; e a substituição de espécies alimentícias por outras semelhantes, impróprias para consumo (LAINETTI et al., 1995; LAINETTI et al., 1999).

Para Pinillos et al. (2003) estas intoxicações tem sido frequentes pelo consumo inadequado de espécies tóxicas, erro na identificação da planta, excesso da quantidade ingerida e/ou mastigada e pelo consumo negligente de crianças, quando ingerem partes de plantas coloridas e atrativas durante as brincadeiras infantis. Os autores advertem a população e os profissionais de saúde para observarem curiosamente os aspectos clínicos das intoxicações, pois na maioria dos atendimentos de urgência realizados, os sintomas clínicos apresentados pelos pacientes não revelam associação entre os sintomas e o material vegetal ingerido, o que dificulta o diagnóstico dos pacientes.

Atualmente, o Brasil conta com 37 Centros de Atendimentos Toxicológicos (SINITOX, 2012) distribuídos em 19 estados, onde são realizados os atendimentos das intoxicações, e embora esforços sejam mantidos pelos centros para realização de um bom atendimento, estudos revelam que os dados epidemiológicos disponíveis ainda são escassos. Falta padronização no modelo da ficha de notificação e atendimento, no atendimento, na coleta e armazenamento dos dados, tanto no que se refere a análises estatísticas quanto a abordagem profissional. Este fato tem contribuído de forma significativa para subnotificações dos dados. Além destes aspectos, ainda não existem leis que regulamentem o tratamento de indivíduos vítimas de intoxicações por espécies vegetais tóxicas.

No ano de 2005 foi criada a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (RENACIAT) - pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N°19 da ANVISA - coordenada pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) cuja função é reunir dados e disponibilizá-los aos demais Centros e população, com informações e orientações sobre: diagnóstico, prognóstico, tratamento, prevenção das intoxicações, toxicidade das substâncias químicas e biológicas e os riscos que elas ocasionam à saúde humana.

Em Pernambuco, por exemplo, o CEATOX é o único centro especializado no atendimento toxicológico do estado para atender uma população de 9.686.977 habitantes, distribuída em 185 municípios. Conhecedora deste fato, a Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco – SES/PE (2012) criou 11 Gerências Regionais de saúde para desenvolver ações básicas de saúde junto aos municípios de sua jurisdição e disponibiliza um hospital de referência para que o atendimento médico possa ser realizado.

Porém, devido a fatores diversos, principalmente de ordem econômica, social e cultural, as pesquisas revelam que nem sempre a população acometida por intoxicação busca o atendimento médico na Unidade de Saúde de referência mais próxima de sua cidade ou de seu município, fato que causa transtornos e demora no atendimento médico.

Diante desta realidade, acredita-se que as informações clínico-epidemiológicas obtidas neste estudo possam contribuir para estabelecer metas e condutas mais eficazes e seguras para o diagnóstico, tratamento e prevenção na saúde pública das intoxicações por espécies vegetais em humanos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais sobre as plantas medicinais

Entende-se por planta medicinal a todo vegetal que contém em um de seus órgãos, ou em toda a planta, composto químico que podem ser empregados com finalidade terapêutica (AMOROZO, 2002) ou que seja ponto de partida para síntese de produtos químicos e farmacêuticos (MARTINS et al., 2003).

Segundo (LORENZI; MATOS, 2002) as plantas medicinais podem ser classificadas de acordo com sua ação sobre o organismo como: estimulantes, coagulantes, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de função reguladora intestinal, coletérica, depurativas, remineralizantes e reconstituintes.

Jorge e Morais (2003) comentam que a preocupação para desvendar e resgatar o conhecimento sobre o uso que as populações fazem dos elementos de seu ambiente natural, vem desde a antiguidade.

Relatos históricos sobre o uso de plantas medicinais e tóxicas foram encontrados desde as civilizações mais antigas, sendo considerada uma das práticas mais utilizadas pelo homem para cura, prevenção e tratamento de doenças, servindo também, como importante fonte de compostos biologicamente ativos (MORAES; SANTANA, 2001; ANDRADE; CARDOSO; BASTOS, 2007). Esta prática faz parte da cultura de um povo que muitas vezes, tem como alternativa única o uso destas plantas, por serem facilmente encontradas na natureza, e este fato têm contribuído para o consumo de produtos naturais, tornando válidas as informações terapêuticas que foram sendo acumuladas durante séculos (MACIEL et al., 2002).

Segundo (SCHENKEL; GOSMAN; PETROVICK, 2003) pode-se afirmar que há 2000 anos já existiam os primeiros médicos gregos e que a medicina egípcia era bastante organizada. Os chineses, por exemplo, utilizam predominantemente as plantas medicinais para o tratamento de várias enfermidades desde relatos datados de 2.500 a.C. até os dias atuais.

Segundo Jorge e Morais (2003) o uso de espécies vegetais para tratamento e cura de doenças se consagram na história da civilização humana através de sua utilização pela população, como uma eficaz fonte terapêutica. Neste sentido, as plantas medicinais que têm avaliadas a sua eficácia terapêutica, toxicologia e segurança de uso, dentre outros aspectos, estão aprovadas cientificamente para serem utilizadas em atendimento as necessidades básicas

de saúde da população, em função da facilidade de acesso aos produtos naturais, pelo seu baixo custo e afinidade cultural com as tradições populares (LÓPEZ, 2006).

Para Martins et al. (2000) a utilização de plantas no tratamento de doenças apresenta influências da cultura indígena, africana e europeia e essas influências deixaram marcas profundas nas diferentes áreas de nossa cultura, sob o aspecto material e espiritual.

As plantas medicinais, que têm avaliadas a sua eficiência terapêutica e a toxicologia ou segurança do uso, dentre outros aspectos, estão cientificamente aprovadas a serem utilizadas pela população nas suas necessidades básicas de saúde, em função da facilidade de acesso, do baixo custo e da compatibilidade cultural com as tradições populares (LÓPEZ, 2006).

No decorrer da história da humanidade podem-se constatar evolutivamente as modificações que ocorreram em relação ao uso das plantas medicinais. Até o século XIX os recursos terapêuticos eram constituídos predominantemente por plantas e extratos vegetais, e naquela época não se diferenciavam os remédios utilizados na medicina popular (SCHENKEL; GOSMAN; PETROVICK, 2000).

Para Veiga Junior e Pinto (2005) este fato pode ser explicado pelas condições de pobreza da população, falta de medicamentos, associados a fácil obtenção dos produtos naturais e sua tradução de uso. Assim, até o século XIX os recursos terapêuticos eram exclusivamente oriundos de plantas medicinais e de extratos vegetais. Somente a partir do século XX, com o desenvolvimento das pesquisas e o avanço tecnológico, tem possibilitado a eficácia e segurança quanto ao uso de alguns destes produtos.

Segundo Souza e Felfili (2006) apesar do avanço e evolução da medicina, as plantas continuam a contribuir para a manutenção da saúde e alívio para as enfermidades que acometem os homens, em países em desenvolvimento, em pleno século XX.

Esse fenômeno tem proporcionado o uso destas plantas como: chás, decoctos, tisanas e tinturas, fazendo com que, na maioria dos países ocidentais, os medicamentos de origem vegetal sejam retomados de maneira sistemática e crescente na profilaxia e tratamento das doenças, ao lado da terapêutica convencional (FRANÇA et al., 2008). Contudo, não existem ainda informações técnicas suficientes para garantir a qualidade, eficácia e segurança de uso das plantas medicinais (CALIXTO, 2000). As pesquisas científicas que objetivam a validação do uso de plantas são recentes e as práticas populares relacionadas ao seu uso são o que muitas comunidades têm como alternativas viáveis para o tratamento de doenças ou manutenção da saúde (PINTO; AMOROZO; FURLAN, 2006).

Considerando a política nacional e as práticas complementares de plantas medicinais

no Brasil, o governo brasileiro, através do Ministério da Saúde, organizou em outubro de 2003, o primeiro Encontro Nacional de Assistência Farmacêutica, onde foi discutida a implantação do uso de plantas medicinal e fitoterápica no Sistema Único de Saúde - SUS (BRASIL, 2003). E a partir de então, a fitoterapia, que é o uso de plantas medicinais na cura ou prevenção de doenças, passou a receber uma maior atenção dos órgãos não governamentais e órgãos oficiais de saúde no Brasil. Isso ocorreu em resposta a recomendação da OMS para que os países em desenvolvimento dessem uma atenção especial à medicina tradicional, que inclui principalmente a Fitoterapia.

2.2 Caracterização do Estado de Pernambuco

O estado de Pernambuco está localizado na região nordeste do Brasil (Figura 1) entre as coordenadas geográficas (07°15'45''e 09°28'18''S) e (34°48'35''e 41°19'54''W) onde ocupa uma área de 98.148.323 km² de extensão. Limita-se ao Norte, com os estados da Paraíba e Ceará; ao Sul com os estados de Alagoas e Bahia; a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com o estado do Piauí (IBGE, 2010).

O litoral pernambucano apresenta 187 km de extensão e pode ser dividido em: Litoral Norte (Goiana e Paulista), Área metropolitana (Olinda e Jaboatão dos Guararapes) e Litoral Sul (Cabo de Santo Agostinho a São José da Coroa Grande) (IBGE, 2010).

Figura 1 – Localização geográfica do Estado de Pernambuco (PE).



Fonte -<http://www2.recife.pe.gov.br>

De acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE (2010), Pernambuco é o segundo estado brasileiro mais populoso da região nordeste, com uma população de 9.686.977 habitantes e densidade demográfica de 89,63 habitantes por km². Deste total, 7.333.704 habitantes residem em áreas urbanas e 2.379.883 em áreas rurais.

A maioria da população urbana está concentrada na Região Metropolitana do Recife (RMR) também conhecida como “Grande Recife” e esta região estendem-se a 14 municípios de: Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Moreno, Itapissuma e Recife. Em termos populacionais, a sua capital, a cidade de Recife, é a mais populosa do estado (1.537.704 hab.), seguida de Jaboatão dos Guararapes (644.699 hab.), Olinda (377.779 hab.) e Paulista (300.466 hab.). A composição étnica da população pernambucana é constituída por pardos (55,2%); brancos (37,9%); negros (6,3%) e índios (0,6%) e destes, (51,9%) é do sexo feminino e (48,1%) do sexo masculino (IBGE, 2011).

O clima na região do estado está inserido na zona intertropical, também conhecida como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e de acordo com a classificação de Köppen dois tipos climáticos são predominantes: o clima tropical (As') e o semiárido (BSh) cujas temperaturas são elevadas durante todo o período do ano, e suas médias térmicas anuais variam entre 25° a 31°C. As precipitações pluviométricas são irregulares, sendo mais abundantes no litoral. O regime pluviométrico é influenciado diretamente pelo sistema hídrico do estado, uma vez que todos os rios dependem diretamente da distribuição e intensidade das chuvas (CONDEPE, 2006).

No estado de Pernambuco podem ser encontrados diversos tipos de vegetação. Na zona da Mata, a cobertura vegetal característica é de Mata Atlântica (mata úmida, mata seca). Na mata úmida, a vegetação é exuberante, perenifólia, com folhagens em cor verde-escuro, rica em cipós e a mata seca apresenta vegetação do tipo caducifólia. Entre as espécies vegetais dominantes, destacam-se: *Cecropia pachystachya* Trec. (imbaúba); *Amburana cearenses* (alemão) A.C. Sm. (amburana-de-cheiro); *Cedrela odorata* L. (cedro); *Hymenaea courbaril* L. (jatobá); *Tabebuia aurea* B. & H. f. ex S. Moore (pau d'arco) entre outras.

No litoral do estado, predominam os manguezais cuja vegetação é composta por espécies obrigatórias, ou seja, que vivem na área pantanosa do mangue (*Rhizophora mangle* L.; *Conocarpus erectus* L.; *Laguncularia racemosa* Gaertn.; *Avicennia nitida* Jacq.; *Avicennia schaueriana* Stap. & Lechman.) e por espécies marginais como: *Acrostichum aureum* L.; *Sesuvium portulacastrum* L.; *Dalbergia hecastophyllum* L. Taub. e *Dodonaea viscosa* Jacq., que habitam as suas margens (ANDRADE-LIMA,1960).

Já nas regiões do Agreste e do Sertão pernambucano, são encontrados a vegetação de caatinga e os brejos de altitude. A caatinga, cuja vegetação é predominantemente xerófila e dentre as espécies vegetais mais comuns destacam-se a *Piptadenia stipulaceae* Benth. Ducke (jurema-branca); *Caesalpinia pyramidalis* Tul.(catingueira); *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro); *Cereus jamacaru* DC. (mandacaru); *Pilocereus gounellei* Weber (xique-xique) e *Croton sonderianus* Mull. Arg. (marmeleiro) (CONDEPE, 2006) e a floresta atlântica nordestina, composta por brejos de altitude, a qual é cercada por vegetação de caatinga (ANDRADE-LIMA, 1982).

2.2.1 Divisão Política Administrativa de Pernambuco para Atendimento à Saúde

Considerando como base os aspectos socioeconômicos da população, as especificidades locais de suas regiões e de seus municípios, e objetivando proporcionar um melhor atendimento de saúde no estado de Pernambuco, o governo adotou a divisão regional do IBGE (2010) que consiste em: 5 Mesorregiões, 19 Microrregiões 184 municípios e o distrito de Fernando de Noronha (Tabela 1).

Tabela 1 - Divisão política administrativa do Estado de Pernambuco com suas mesorregiões, microrregiões e municípios.

MESORREGIÃO	MICRORREGIÃO	MUNICÍPIOS
Região Metropolitana do Recife – RMR	Itamaracá	Araçoiaba, Igarassu, Itamaracá e Itapissuma
	Recife	Abreu e Lima, Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata.
	Suape	Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca
	Fernando de Noronha	Arquipélago de Fernando de Noronha (Distrito estadual)
Zona da Mata	Vitória de Santo Antão	Chã de Alegria, Chã Grande, Glória de Goitá, Pombos e Vitória de Santo Antão.
	Mata Meridional	Aliança, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Condado, Ferreiros, Goiana, Itambé, Itaquitinga, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Macaparana, Nazaré da Mata, Paudalho, Timbaúba, Tracunhaém e Vicência.
	Vale do Ipanema	Aguas Belas, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga e Venturosa.
Agreste	Garanhuns	Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirinha, Paranatama, Saloá, São João, Terezinha e Canhotinho.
	Brejo Pernambucano	Agrestina, Altinho, Barra do Guabiraba, Camocim de São Felix, Cupira, Ibirajuba, Lagoa dos Gatos, Panelas, Sairé e São Joaquim do Monte.
	Vale do Ipojuca	Alagoinha, Belo Jardim, Bezerros, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Capoeiras, Caruaru, Gravatá, Jataúba, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Sanharó, São Bento do Uma, São Caetano e Tacaimbó.
	Alto Capibaribe	Casinhas, Frei Miguelinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério e Vertentes.
Sertão	Médio Capibaribe	Bom Jardim, Feira Nova, João Alfredo, Limoeiro, Machados, Orobó, Passira, Salgadinho e São Vicente Férrer.
	Araripina	Araripina, Bodocó, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Santa Cruz, Santa Filomena e Trindade.
	Salgueiro	Cedro, Mirandiba, Parnamirim, Salgueiro, São José do Belmonte, Serrita e Verdejante
	Pajeú	Afogados de Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Iguaraci, Ingazeira, Itapetim, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Taquaritamã.
	Moxotó	Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá e Sertânia.
	Petrolina	Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Terra Nova.
	Itaparica	Belém do São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia e Tacaratu.

Fonte: IBGE, 2011

A Região Metropolitana do Recife (RMR) foi criada pela Lei Complementar de N°14, de 8 de junho de 1973. A sua origem institucional como Região Metropolitana do Recife data dos anos 70, muito embora, a sua identificação como fenômeno metropolitano remonte meados do século XX. É uma região do nordeste brasileiro, privilegiada por sua localização

geográfica em relação ao mercado mundial, pelas relações que mantém com as metrópoles vizinhas como, por exemplo, Salvador e Fortaleza, das quais dista 800 km (Recife, 1996); por ser uma área de maior concentração demográfica, industrial e de serviços de Pernambuco, caracterizada pelo seu elevado grau de urbanização (IBGE, 2009).

Inicialmente, a RMR era composta por nove municípios (Recife, Cabo, Igarassu, Itamaracá, Jaboatão, Moreno, Olinda, Paulista e São Lourenço da Mata) e no decorrer de algumas décadas, vários motivos como a expansão de seu perímetro urbano, e a desagregação de alguns de seus municípios, contribuíram para uma nova composição de seus municípios. Atualmente, a RMR é composta por 14 municípios (Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Recife, Paulista e São Lourenço da Mata) (IBGE, 2011).

A *Zona da Mata* é a menor das três regiões fisiográficas, corresponde a uma área um pouco superior a 11 mil km² com uma faixa de terra que vai desde a costa atlântica ao Planalto da Borborema, sendo considerada a mais importante do Estado no que se refere às questões demográficas e econômicas. Nesta região, o clima é tropical (quente e úmido) com temperaturas médias anuais de aproximadamente 24° C e abundantes (800 mm a 2000 mm anuais) precipitações pluviométricas, principalmente na parte sul desta região do Estado.

O relevo é modesto, com planícies litorâneas, quase ao nível do mar que podem chegar em torno de 600 m, nas áreas próximas ao Planalto da Borborema. Ao norte, a planície costeira é interrompida por formas de relevo aplainadas (Formação de Barreiras) cujos níveis variam de 40m a 130m, constituindo os tabuleiros. Na faixa litorânea o solo é arenoso e nas encostas dos morros e colinas assumem formas argilosas. A rede hidrográfica é perene, caudalosa e por esse motivo, drena extensas áreas por receber maiores cotas pluviométricas da bacia hidrográfica do Rio Una (CONDEPE, 2006).

O *Agreste*, área de transição entre a Mata e o Sertão, apresenta uma extensão superior a 24 mil km². Nesta região o clima é bastante variável (tropical úmido a semiárido) e em áreas de maior cota altimétrica, ou seja, nas vertentes expostas aos ventos alísios de sudeste, encontram-se porções mais úmidas em relação às áreas circundantes, que formam os brejos de altitudes, proporcionando verdadeiros microclimas. Porém, nas áreas mais secas, a vegetação é característica de caatinga. Estas dependem da quantidade e distribuição das chuvas e também, da profundidade do solo (CONDEPE, 2006).

O *Sertão*, localizada inteiramente no semiárido do Estado, apresenta uma vasta extensão territorial que abrange cerca de 63 mil km². Nesta região, o clima é quente, seco, com temperaturas elevadas, e as chuvas durante o ano, são escassas, irregulares e mal

distribuídas. Essas condições climáticas refletem na vegetação que assume aspecto peculiar, caracterizado pela ausência de chuvas para sua irrigação, solos rasos e secos, com grandes afloramentos rochosos.

Já a região do Sertão do São Francisco, também é uma subdivisão do sertão e compreendem os municípios de Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista (CONDEPE, 2006).

Essa divisão espacial faz parte da política administrativa de Pernambuco, visando um melhor atendimento a população através de seus serviços de saúde pública. A Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco – SES-PE (2012) é o gestor do Sistema Único de Saúde (SUS) no estado cuja missão, “é planejar, desenvolver e executar a política sanitária; orientar e controlar as ações que visem ao atendimento integral das necessidades de saúde da população; exercer as atividades de fiscalização e poder de polícia de vigilância sanitária; e coordenar e acompanhar o processo de municipalização do Sistema Único de Saúde” (decreto de Nº 32.823/2008).

A sua estrutura administrativa é formada por uma rede estadual de saúde, composta por hospitais, Unidades de Pronto Atendimento (UPA), Farmácias, Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco Governador Miguel Arraes (LAFEPE), Laboratório Central de Pernambuco (LACEN), Fundação Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco (HEMOPE), Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária (APEVISA), Central de Transplantes (CT), Programa Nacional de Imunização e Serviço de Verificação de Óbito (SVO), Central de Regulação (CR), Escola de Saúde Pública, ouvidoria e GERES - Gerências Regionais de Saúde. As unidades e órgãos vinculados à SES estão distribuídos em 12 Gerências Regionais de Saúde (GERES).

A partir da divisão político-administrativa do estado de Pernambuco, a Secretaria de Saúde de Pernambuco dividiu as 12 GERES por municípios (Figura 2). Na GERE I, a maior de todas, está localizado o CEATOX de Pernambuco, referência no estado pelo número de serviços prestados e atendimentos realizados para a população pernambucana, principalmente no que se refere a problemas de origem toxicológica de natureza diversa. A sua sede está localizada na Região Metropolitana da cidade de Recife, e tem o Hospital da Restauração (HR) como sua unidade de saúde de referência. Esta GERE atende a uma população de 3.928.298 habitantes, dos quais 3.777.876 residem na área urbana e 150.422 na área rural, e sua área de abrangência compreende dezoito municípios e um distrito estadual (SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2012).

Figura 2 – Municípios do Estado de Pernambuco e suas respectivas Gerências Regionais de Saúde (GERES).



Fonte - Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, CENSO (2010).

Estas gerências regionais foram criadas com a finalidade de oferecer melhores condições de serviços e de atendimento a saúde da população pernambucana, e contribuir para reduzir o quadro de superlotação de pacientes que buscam atendimento médico na rede pública de saúde do estado.

Assim, para que na prática, estas ações pudessem se tornar realidade, a SES-PE determinou que:

- a) Cada gerência regional tem a responsabilidade de atender às necessidades básicas de saúde da população e que possa contribuir para a reestruturação da rede hospitalar, seja nas ações municipais, no combate à mortalidade infantil e às diversas endemias;
- b) Nestes municípios, o atendimento a saúde funciona através da divisão das unidades administrativas (GERES) e funcionar como escritórios regionais de apoio a saúde, vinculadas diretamente a Secretaria Estadual de Saúde do estado de Pernambuco;
- c) Cada Gerência Regional de Saúde é responsável pelo atendimento médico de seus municípios, e que entre estes, um município, é selecionado para funcionar como hospital de referência da região para atender os pacientes das zonas urbanas e rurais (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das Gerências Regionais de Saúde (GERES) do Estado de Pernambuco, com suas respectivas Sedes e Unidades de Saúde de referência para o Atendimento Médico Hospitalar.

GERES	Total de Municípios	Sede e Unidade de Saúde de Referência	Total de habitantes	Zona	
				Urbana	Rural
GERE I	19	Recife Hospital da Restauração	3.928.298	3.777.876	150.422
GERE II	31	Limoeiro Hospital Regional	1.133.398	845.780	287.618
GERE III	21	Palmares Hospital Regional	574.926	403.869	171.057
GERE IV	32	Caruaru Hospital Regional do Agreste	1.241.550	963.278	278.272
GERE V	21	Garanhuns Hospital Regional Dom Moura	513.481	309.871	203.610
GERE VI	13	Arcoverde Hospital Rui de Barros Correia	383.210	220.978	162.232
GERE VII	07	Salgueiro Hospital Reg. Inácio de Sá	141.692	85.795	55.897
GERE VIII	07	Petrolina Hospital de Petrolândia	436.835	281.827	154.008
GERE IX	11	Ouricuri Hospital Regional Fernando Bezerra	327.885	173.518	154.367
GERE X	12	Afogados de Ingazeira Hospital Regional Emília Câmara	781.804	111.709	670.095
GERE XI	10	Serra Talhada Hospital Prof. Agamenon Magalhães	223.898	131.593	92.305
GERE XII	Distrito de Fernando de Noronha				
TOTAL	185	-----	9.686.977	7.307.094	2.379.883

* GERES = Gerências Regionais de Saúde

Fonte: Secretaria de Saúde do estado de Pernambuco (SES-PE).

2.2.2 Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE)

O Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) é um órgão público, credenciado ao Ministério da Saúde, integrado ao Sistema Único de Saúde (SUS), especializado no atendimento toxicológico.

Foi inaugurado no ano de 1992, com a missão de prestar atendimento emergencial à população, diante de situações que envolvem acidentes por diferentes agentes tóxicos (medicamentos, produtos químicos, produtos domissanitários, cosméticos, animais

peçonhentos e não peçonhentos, plantas, etc.). Entre os seus objetivos, destaca-se o fornecimento de informação e orientação sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e prevenção das intoxicações e envenenamentos e dar assistência toxicológica presencial ao paciente intoxicado em qualquer nível de complexidade. Neste Centro, o atendimento toxicológico é realizado em regime de plantão permanente através de duas modalidades: presencial na rede hospitalar e telefônico. O atendimento por telefone é realizado através de Discagem Direta Gratuita (DDG-0800). Durante a ligação telefônica, o plantonista questiona o paciente sobre o acidente (motivo, agente tóxico, horário, sinais e/ou sintomas, etc.) e a partir destas informações, o paciente recebe informações básicas de primeiros socorros.

Porém, se o acidente for grave e houver risco de vida para o paciente, o plantonista orienta o paciente a buscar atendimento médico de urgência em uma unidade hospitalar mais próxima. Já o atendimento presencial é realizado em hospitais de urgência ou emergência e conforme o quadro clínico apresentado pelo paciente, este é encaminhado para procedimentos específicos que variam desde exames laboratoriais, cirurgia, observação clínica, tratamento, etc.

Porém, a partir de outubro de 2011, com a mudança do CEATOX para o antigo prédio da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco que está localizado na Praça Oswaldo Cruz, s/n, no bairro da Boa Vista, Recife (PE), o atendimento toxicológico passou a ser realizado de forma descentralizada, em várias unidades de saúde como: Programa de Saúde da Família, Policlínicas (PSF); Unidade de Pronto Atendimento (UPA), Hospitais e do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). Segundo informações disponibilizadas a população através do portal da Secretaria de Saúde de Pernambuco (portal.saude.pe.gov.br/ceatox-passa-a-funcionar-de-forma-descent) nesta nova modalidade de atendimento, ocorrendo intoxicação por qualquer agente tóxico, os pacientes devem procurar a emergência mais próxima de sua residência para que o tratamento possa ser realizado.

2.2.3 Plantas medicinais e tóxicas do Estado de Pernambuco

No estado de Pernambuco, ainda são escassas as pesquisas sobre agentes tóxicos vegetais com abordagem botânica e fitoquímica associadas às causas e efeitos tóxicos de seus compostos bioativos. A maioria das pesquisas divulgadas trata de outros agentes tóxicos (animal, medicamentos, agrotóxicos, produtos químicos, produtos domissanitários) com abordagens diversas.

A primeira investigação científica sobre os agentes tóxicos vegetais com proposta de investigação epidemiológica e clínica das intoxicações originou-se de uma pesquisa de doutorado realizada na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) através do Programa de Pós-graduação em Inovação Terapêutica (PPGIT). O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no Laboratório de Farmacologia de Produtos Bioativos desta Instituição, sob a orientação da Profa Dra Maria Bernadete de Sousa Maia e em parceria com o Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE), com o apoio da Médica pediatra Maria Lucineide Porto Amorim, coordenadora do referido centro.

Segundo Matos et al. (2011), as intoxicações humanas ocorrem porque espécies encontradas em diversas famílias botânicas que contem compostos bioativos tóxicos que podem causar danos à saúde. Para Veiga Júnior e Pinto (2005) a população faz uso deste recurso vegetal sem nenhum conhecimento ou comprovação de suas propriedades farmacológicas, fato este, que contribui para as ocorrências toxicológicas.

A família Araceae apresenta 104 gêneros e cerca de 3500 espécies. E seus principais centros de distribuição são a América Tropical e a Ásia Tropical. Nesta família, espécies como *Dieffenbachia picta* Schott (comigo-ninguém-pode), *Calocasia antiquorum* Schott (taioba brava), *Aglaonema commutatum* Schott (café-de-salão), *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng (copo-de-leite) e *Caladium bicolor* L. (tinhorão), são muito utilizadas como plantas ornamentais (SÍTIO THE CATE PROJECT, 2011; MAYO e BOGNER, 1997).

Quanto à toxicidade das Aráceas, existem várias hipóteses sobre a natureza química de seu princípio tóxico em espécies do gênero *Dieffenbachia* e entre, estes, incluem: alcalóides, ácidos graxos, esteroides, terpenos, polissacarídeos, glicosídeos cianogênicos e saponinas (ROSS et al., 1993; SANTOS; FILGUEIRA, 1994; JOVANOVI et al., 2004; SANCHEZ-MORILLA, 2005; HERSHKO; INGBER, 2005. Porém, há autores que acreditam que a toxicidade destas plantas esteja associada a enzimas proteolíticas que em algumas espécies desta família, produzem uma variedade de efeitos, como dor, edema, sensação de latejamento, necrose locais e trombose vascular) (SANTOS; FILGUEIRAS, 1994; JOVANOVI et al., 2004).

Também há hipóteses, de que as Araceae são tóxicas, devido a ação mecânica de seus cristais de oxalato de cálcio e ráfides e também, pela ação alérgica que causam através de suas enzimas. Porém, estudos fitoquímicos e toxicológicos direcionados para a identificação de seu princípio ativo, ainda são limitados e inconclusivos (RAUBER, 1985).

De acordo com Macmahon et al. (1995) os glicosídeos cianogênicos (HCN) da mandioca contém 95% de linamarina e 5% de lotaustralina, distribuídos de forma

variável nas diferentes partes da planta, entretanto, a parte comestível das raízes contém menores níveis de HCN do que as folhas, o caule e o córtex das raízes.

A biossíntese da linamarina e lotaustralina realiza-se principalmente nas folhas jovens e pecíolos, respectivamente, a partir dos aminoácidos valina e isoleucina. Em seguida, os compostos são translocados, via floema, para as raízes e o conteúdo cianogênico das raízes determinado principalmente pelas características da planta e esta, também pode variar em função das condições ambientais, das práticas culturais adotadas e do estado fisiológico da planta (MCMAHON et al., 1995).

Porém, para Fukuda e Borges (1988); Lorenzi e Dias (1993), a toxicidade é o componente genético determinante do HCN e o que permite classificar as variedades de mandioca quanto à sua utilização. Em intoxicações acidentais nos seres humanos os sintomas iniciais são dor de cabeça, fraqueza, tontura, náusea, vômito, cianose e dificuldade para respirar, seguido de batimentos cardíacos fracos, irregulares, podendo chegar à perda da consciência, convulsões e morte (SCHENKEL et al., 2001).

De acordo com Wiese et al. (1996) o envenenamento causado pela ingestão de comigo-ninguém-pode pode ter como consequência a salivação excessiva, sensação de dor e queimação na mucosa oral, destruição dos tecidos, edema e bolhas nas mucosas. O tratamento para estes casos geralmente necessita de hospitalização e/ou observação clínica. E segundo Chiou et al. (1997) o diagnóstico é simples, podendo-se utilizar midriáticos, cicloplégicos ou esteroides moderados, de acordo com a os sintomas apresentados pelo paciente e a gravidade do caso. Nos casos de diagnóstico de intoxicação alimentar, os sinais e sintomas são inespecíficos e comuns a outras enfermidades e em muitos casos, o agente tóxico não é identificado por falta de diagnóstico laboratorial.

Segundo Di Stasi e Hiruma-Lima (2007), dados toxicológicos que indiquem os principais efeitos tóxicos de diversas espécies vegetais ainda não constam na literatura. Para Tokarnia et al. (2000) esta é uma lacuna que causa grande dificuldade em relação ao diagnóstico das doenças causadas por plantas tóxicas, em função da quase inexistência de dados sobre esse assunto no país.

Para Martins et al. (2005) deve-se considerar a informatização dos dados epidemiológicos como um importante fator para controlar as intoxicações por plantas na América do Sul, tanto para as ocorrências humanas e animais. Outro aspecto importante que o autor destaca é o conhecimento da fenologia, o ciclo biológico das plantas e as variáveis que o determinam são fundamentais para utilização de práticas adequadas de manejo que possam contribuir para prevenir as intoxicações.

Para Albuquerque (1980) a descrição botânica da planta com sua imagem detalhada (nome popular, nome científico, descrição morfológica da planta, etc.) são informações importantes que podem auxiliar os médicos a identificar a planta considerada como o agente tóxico do evento tóxico, pois em alguns casos, considera que o tempo é fator determinante para a vítima.

A família Euphorbiaceae é composta por cerca de 307 gêneros e 6.900 espécies que se encontram distribuídas nos trópicos e subtropicais. São plantas de hábito diversificado, variado, desde ervas, arbustos, trepadeiras e subarbustos (JUDD; CAMPBELL; KELLOGG e STEVENS, 1999). Muitas espécies desta família são tóxicas e têm causado problemas de intoxicação em seres humanos em várias partes do mundo. Dentre estas, se destacam: *Euphorbia tirucalli* (avelós); *Ricinus communis* (mamona); *Manihot esculenta* Crantz (mandioca brava) e *Jatropha curcas* L. (pinhão-de-purga). Estas plantas têm como principal característica a produção de látex, substância leitosa de cor esbranquiçada. Apresentam importância econômica, medicinal e ornamental (OLIVEIRA; GODOY e COSTA, 2003).

Quanto ao princípio tóxico das espécies de Aráceas, é bastante variado. Em *Jatropha curcas* L. (pinhão paraguaio), por exemplo, o princípio tóxico é o éster do forbol 12-deoxi-16-hidroxi-forbol e sua ação possivelmente está relacionada à ingestão das sementes. Estas, quando ingeridas esta substância provoca uma reação inflamatória nos tecidos da mucosa intestinal ocasionando dores abdominais, náuseas, vômitos e diarreia. Não existem antídotos específicos para tratar este tipo de intoxicação e o tratamento é sintomático (ADOLF; OPFERKUCH; HECKER, 1984).

Já a espécie *Ricinus communis* L. (mamona), tem como princípio tóxico a ricina. Esta proteína tem a capacidade de inativar de forma irreversível os ribossomos eucarióticos, impedindo a síntese proteica e ocasionando a morte das células (ENDO e TSURUGI, 1988). As intoxicações ocorrerem geralmente pela ingestão de sementes e os sintomas de náuseas, vômitos, diarreia sanguinolenta, aparecem horas após a ingestão. O tratamento é sintomático (VITETTA et al., 2005).

Segundo Santucci et al. (1985) e Benezra (2005) na medicina popular, *E. tirucalli* é bastante utilizada no tratamento de verrugas e para destruir tecidos neoplásicos malignos da pele. No interior destas espécies existe uma seiva leitosa esbranquiçada denominada de látex, que é altamente irritante, a euforbina, formada por ésteres de diterpenos e forbol, que em contato com a pele, causam irritações e provocam dermatites agudas com formação de bolhas.

Para Rauber (1985) e Lainetti et al. (1995) quando o indivíduo se expõe aos compostos bioativos destas plantas, estes compostos, provocam edemas e lesões cutâneas e

esses sintomas refletem a toxicidade destas plantas, principalmente devido a presença de ráfides de cristais de oxalato de cálcio em forma de agulhas, que se localizam em células especiais denominadas de idioblastos, em todas as partes da planta.

A família Solanaceae, apresenta distribuição cosmopolita (OLMSTEAD et al., 1999, 2007) e está representada por plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (JOLY, 2002). Compreende 96 gêneros e aproximadamente 2.300 espécies e seu maior centro de diversidade encontra-se na América do Sul. No entanto, embora o Brasil seja o centro de diversidade das Solanaceae, existem poucas informações sobre a sua diversidade (AGRA, 2006).

Segundo Judd et al. (2009) a maioria das solanáceas são venenosas e apresentam efeitos alucinógenos. No homem, este efeito pode ser letal, devido a presença de alcalóides tropânicos e de esteroides. Para estes autores, muitas espécies desta família são fontes de drogas farmacológicas e atuam como poderosos narcóticos como ocorre com nos gêneros *Nicotiana* (fumo), *Datura* (estramônio) e *Atropa* (beladona). É uma família de grande importância econômica e algumas espécies do gênero *Solanum* são bastante utilizadas na medicina popular.

Espécies da família Solanaceae, como por exemplo, *Brugmansia suaveolens* (trombeteira), tem sido muito utilizada na medicina popular para tratar de rinite, dores reumáticas, nevralgias faciais e para coqueluche, através do decocto de suas folhas. Para combater a dispneia asmática, as folhas são utilizadas em forma de cigarro (CORREA, 1978). A ingestão do chá preparado com flores tem despertado o interesse de jovens e adultos para o seu uso, devido as suas propriedades alucinógenas (OLIVEIRA et al., 2003).

Entre os seus constituintes químicos tóxicos, estudos realizados por Schenkel et al. (2001), Oliveira et al. (2003) e Alves (2003), comprovam a presença de alcalóides tropânicos como a atropina, hiosciamina e a escopolamina que são encontrados em todas as partes da planta. Estes alcalóides, também denominados de alcalóides beladonados, são ésteres orgânicos formados pela combinação de um ácido aromático, denominado de ácido trópico, com as bases complexas de atropina e escopolamina. Devido as suas propriedades estimulante, psicotrópica e alucinógena são utilizados pela indústria farmacêutica, na forma natural e sintética (CAPASSO, 2003).

Os sintomas clínicos das intoxicações por espécies do gênero *Brugmansia* desencadeia-se com o aparecimento de náuseas e vômitos, seguida de sintomas anticolinérgicos caracterizados por secura das mucosas (bucal e ocular), falta de salivação, sede intensa, febre, pele seca e avermelhada, alucinações, confusão mental, midríase, agitação psicomotora, dificuldade para deglutir e articular as palavras e sinais de agressividade. O

contato da seiva com os olhos ocasiona a midríase, e este efeito, pode ser confundido com desordem neurológica (SCAVONE; PANIZA, 1980; NORTON, 1996).

As consequências da ingestão de doses altas de alcalóides tropânicos são os efeitos simultâneos de estimulação do sistema nervoso central (SNC) e depressão dos nervos periféricos, causando desorientação, alucinações e pânico. As alucinações mais frequentes são principalmente visuais. Em casos mais graves, após este período, o indivíduo apresenta depressão neurológica, distúrbios cardiovasculares e respiratórios, podendo ocorrer óbito (SCHVARTSMAN, 1992; SCAVONE E PANIZZA, 1980; NORTON, 1996; OLIVEIRA et al., 2003).

Tanto em crianças como em adultos, as intoxicações são facilmente reconhecidas pelos sintomas que aparecem rapidamente após a ingestão ou contato com a planta. Estão bem descritas na literatura intoxicações acidentais ocorridas através da ingestão de folhas, flores e /ou frutos em brincadeiras de crianças, ou pelo contato da seiva com os olhos, causando midríase, que pode ser confundida com desordem neurológica (OLIVEIRA et al., 2003).

Outra espécie conhecida por suas propriedades tóxicas, narcóticas, alucinógenas, teratogênicas, inseticidas e medicinais em vários países do mundo é a *Nicotiana glauca* Graham (fumo bravo). Popularmente as partes mais utilizadas desta planta são as folhas, tanto frescas (*in natura*) como secas, que são aplicadas em partes externas do corpo no tratamento de diversas afecções. Entre estas, para combater dor de cabeça, asma, furúnculos, inflamações, queimaduras, icterícia, hemorroidas, febre e problemas cardiovasculares (JANAKAT, AL-MERIE, 2002; NURIT et al., 2005).

É uma espécie rica em alcalóides e seus compostos químicos predominantes são a anabasina, nicotina e a nornicotina. Destes, a anabasina é identificada como um agente teratogênico e também responsável por casos de envenenamentos e de intoxicação. Espécies do gênero são referidas como tóxicas, ornamentais, e algumas são fontes de substâncias inseticidas, como a anabasina, a nicotina e a nornicotina. O principal componente químico do gênero *Nicotiana* são os alcalóides, como a nicotina, nornicotina, nicotimina, anabasina, anabatina (MARCONI, 1981). Na espécie *N. glauca* o principal componente é a anabasina (NURIT et al., 2005).

2.3 Epidemiologia das Intoxicações

2.3.1 Epidemiologia das intoxicações por espécies vegetais no Mundo

As intoxicações causadas por plantas tóxicas são responsáveis por uma grande parcela das chamadas realizadas para os centros de intoxicações em todo mundo, e de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 500 mil pessoas morrem devido a intoxicações a cada ano. Dados disponibilizados pela agência norte-americana “Food and Drug Administration”- FDA estima que os centros de controle de intoxicações recebam cerca de 1,5 milhões de chamadas por ano referente a exposições a substâncias tóxicas, e que, do número total de chamadas telefônicas, cerca de 10% são relativas a exposições a plantas tóxicas (ELLENBOR; BARCELOUX, 1998).

Dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações Toxicológicas – SINITOX revelam que os EUA representam cerca de 10% do total de intoxicações registradas; a Itália 6,5%, França 1,5% e que o Brasil, com 1,9%, ocupa a oitava causa de envenenamentos no País. Por esse motivo, de acordo com o SINITOX-MS, todos os países, independente de sua extensão ou população, deve dispor de serviços de informação e assistência toxicológica. Anualmente, são registradas cerca de 100.000 ligações em decorrência de tais exposições. São várias as espécies de plantas que causam intoxicação em seres humanos no Mundo. Nos EUA, entre os anos de 1983 e 2009, as plantas do gênero *Cicuta* e *Datura* foram responsáveis por 35,5% das fatalidades provocadas por exposição a plantas tóxicas.

Estudo desenvolvido por Krenzelok e Jacobsen (1997) afirma que de 5 a 10% das chamadas em Centros de Controle de Envenenamentos, nos Estados Unidos, referem-se à ingestão de material proveniente de plantas, onde 85% dos casos ocorrem em crianças de 3 a 6 anos de idade. Neste país, a exposição a plantas é a quarta causa mais comum de envenenamento, e 85% das exposições por espécies vegetais envolvem a população infantil. A causa prevalente (95% dos casos) envolve a ingestão da planta, sendo o percentual restante (5%) referente à dermatite de contato e irritação dos olhos (LAWRENCE, 1997).

Em Cuba as plantas com o maior número de envolvimento em acidentes humanos seguidas de intoxicação são: *Datura stramonium* L. (figueira-brava), *Nerium oleander* L. (adelfa), *Andira inermis* Kunth ex D.C. (yaba), *Cannabis sativa* (maconha), *Canella winterana* L. (cúrbana), *Euphorbia láctea* Haw. (salva-negro), *Jatropha multifida* L. (chaya), *Cajanus cajan* L. (feijão-preguiçoso), *Jatropha curcas* L. (pinhão-de-purga) e *Panicum purpurascens* Raddi (raiz de Paraná) (PEACOK et al., 2009).

Em países europeus, as estatísticas revelam que os números também são elevados. Na França, por exemplo, a incidência de exposição a plantas por ano, fica em torno de 1,5%, na Bélgica 5%, Itália 6,5% e na Turquia 6% (GAILLARD; PEPIN, 1999).

Na Noruega (Oslo), entre 1983 e 1988, 445 crianças foram admitidas em um hospital infantil em decorrência de intoxicação exógena, representando, portanto, 0,5% de todas as admissões. Já na Escócia, anualmente, mais de 100 mil crianças morrem como resultado de acidentes e cerca de 160.000 recebem atendimento nos centros de emergências (CAMPBELL; GATES, 1992).

Na Alemanha pesquisas realizadas no período de 2001 a 2010, revelaram que os gêneros *Aconitum*, *Arum*, *Chelidonium*, *Datura*, *Brugmansia*, *Dieffenbachia* e *Ricinus* foram os agentes responsáveis pelas intoxicações, inclusive com dois registros de óbitos causados por *Aconitum* (FROBERG; IBRAHIM; FURBEE, 2007; KRENZELOK, 2011; ADHIKARI, 2012; PLENERT et al., 2012).

Já no Japão, país conhecido por suas tradições culturais e frequente uso de plantas medicinais, o Centro de Informação Toxicológica (JPIC) registrou no ano de 1995 31.510 casos de intoxicação em crianças menores de 6 anos que foram expostas a plantas tóxicas. Os casos mais frequentes foram causados pelo gênero *Nicotiana* (fumo) que representou 20% das intoxicações. Em crianças com menos de um ano foram registrados 35,7%.

Na Índia, os vegetais tóxicos que mais causam acidentes são representados por *Dieffenbachia* sp e *Philodendron* sp. Neste país, em um período de três anos foram registradas 2.719 chamadas, sendo 1,7% destas relacionadas com exposições a plantas, enquanto em uma província na China de 5831 intoxicações por plantas, 7,08% ocorreu em áreas rurais e 2,88% em áreas urbanas, entre os anos de 2005 e 2009 (SRIVASTA et al., 2005; FROBERG et al., 2007; JIANG e LIU, 2012).

Na África do Sul, por exemplo, as intoxicações por diversos agentes tóxicos é um problema de saúde pública, principalmente em crianças menores de 3 anos de idade. Segundo estudos realizados por Yaci (1994); Krug et al. (1993) pelo menos 16.000 crianças são hospitalizadas anualmente neste país.

2.3.2 Epidemiologia das intoxicações por espécies vegetais no Brasil

No Brasil, entre os anos de 1999 e 2009 ocorreram 991.465 casos de intoxicação humana pelos diversos agentes intoxicantes, tendo a região Sudeste o maior número de casos

441.585 (44.5%), seguida da região Sul 273.205 casos (27.5%), região Nordeste 180.300 casos (18.1%), Centro-oeste 80.141 casos (8%) e região Norte 16.234 casos (1,6%). Destas intoxicações, 5.224 (0,52%) corresponderam ao número de óbitos no período, por todas as formas de intoxicação. Por região, os maiores números de óbitos ocorreram no Nordeste (1922; 36,8%), Sudeste (1.313; 25.1%), Sul (1.036; 19,8%), Centro-Oeste (810; 15,5%) e Norte (143; 2,7%) (SINITOX, 2012).

Em relação às intoxicações por plantas tóxicas, neste mesmo período os Centros de Intoxicações registraram 18.621 chamadas decorrentes de exposição a plantas, o que correspondeu a 1,6% do total de chamadas no período (1.166.199 chamadas) (SINITOX, 2012).

O número total de indivíduos brasileiros intoxicados por exposição a plantas tóxicas no período entre 1999 e 2009 foi de 18621 (1,87% do total de intoxicações), sendo o maior número de intoxicação encontrado no Sudeste (41,2%), Sul (33%), Nordeste (12,5%), Centro-Oeste (10,8%) e Norte (1,9%). Em relação aos óbitos por intoxicação devido a plantas, houve no período 36 (0,68%) em todo país, sendo 14 (38,9%) no Nordeste, 10 (27,8%) no Sudeste, 8 (22,2%) no Norte, 3 (8,3%) no Centro-Oeste e 1 (2,8%) no Sul (SINITOX, 2012).

Em uma pesquisa realizada entre dezembro de 2006 e janeiro de 2007, com setenta e quatro visitantes do Parque Zoobotânico Museu Paraense Emílio Gaeldi e no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, ambos em Belém/PA, trinta e seis pessoas (49.3%) responderam já ter tido ou conhecer alguém que já teve exposição a plantas tóxicas. Destes, 25% responderam que esta exposição ocorreu com *Dieffenbachia picta Schott* (comigo-ninguém-pode), 13% com *Fleurya aestuans L.* (urtiga), 8,3% com *Copaifera sp.* (copaíba) e 5,5% com *Papaver sp.* (papoula). Os demais entrevistados relataram intoxicação própria ou de conhecido com *Manihot utilíssima Pohl* (mandioca), *Alamanda cathartica L.* (alamanda), *Ricinus communis L.* (mamona), *Cannabis sativa* (maconha) e *Jatropha curcas L.* (pinhão-de-purga) sendo 9,4% a frequência para cada espécie ou gênero envolvido na exposição e/ou intoxicação relatados pelos entrevistados (VASCONCELOS; VIEIRA; VIEIRA, 2009).

No estado do Pará, entre os anos de 1998 e 2006, ocorreram 165 envenenamentos por plantas tóxicas. As espécies responsáveis por estas intoxicações foram: *Jatropha curcas* (pião-roxo) 51 casos, *Manihot utilíssima Pohl* (mandioca) 23 casos, *Dieffenbachia picta* (comigo-ninguém-pode) 21 casos, *Yoyoca* 10 casos, *Euphorbia tirucalli L.* (avelós) 6 casos, *Dimorphandra sp.* (louro-tamaquaré) 6 casos, *Hevia brasiliensis M. Arg.* (seringueira) 2 casos, *Zantedeschia aethiopica Spreng* (copo-de-leite) 2 casos e outras espécies vegetais conhecidas popularmente por: acácia, boldo, babosa, cabaça, cachorrinho, carambola, cicuta,

esqueleto, espinho de tucunã, folha de abacate, fícus bejamina, leite-mamomé, maxixe-bravo, óleo de andiroba, pimenta, planta-rasteira, rabo-de-gato, timbó, trombeta, sacaca e amor-perfeito, sendo uma ocorrência de cada espécie (VASCONCELOS; VIEIRA; VIEIRA, 2009).

Plantas tóxicas também são encontradas em ambientes urbanos das cidades. Em Nossa Senhora das Graças – Miguelópolis, São Paulo, foram encontradas 72 plantas ornamentais nas praças das seguintes espécies: *Alamanda cathartica* (alamanda-amarela), *Anthurium* (antúrio, flor de verniz), *Dieffenbachia picta* Schot (comigo-ninguém-pode), *Thevetia peruviana* S. (chapéu de Napoleão), *Monstera deliciosa* (costela-de-adão), *Nerium oleander* (espirradeira), *Plumeria rubra* (jasmin-manga), *Ricinus mommunis* L. (mamona), *Jatropha curcas* L. (pinhão-roxo) e *Fleurya aestuans* L. (urtiga) (MEDEIROS; PEREIRA, 2008).

Na região Centro-Oeste, o Centro de Informações Toxicológicas (CIT) de Goiás registrou 490 casos de intoxicações no período de 2005 a 2009. Foram levantadas 25 famílias e 74 etnoespécies. As famílias Araceae (30,5%), Euphorbiaceae (41,4%) e Cucurbitaceae (4,5%) foram os agentes tóxicos que causaram maior número de intoxicações no Estado. Os relatos dos pacientes indicaram que as plantas (comigo-ninguém-pode; pinhão e buchinha) foram utilizadas associadas a outras plantas e/ou a outros componentes, como o açúcar e o álcool (SILVA; DIAS JUNIOR; MORAES, 2012).

No Estado do Paraná ocorreram nos anos de 2004 e 2005, 3,1% das intoxicações resultantes de acidentes com plantas tóxicas. Dados disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, Centro de Saúde Ambiental – Divisão de Zoonose e intoxicações, dos 82 acidentes de intoxicação por vegetais, 29 foram ocasionados por espécies pertencentes à família Araceae (comigo-ninguém-pode e copo de leite). O Sistema Nacional de Informações Toxicológico-Farmacológica (SINITOX), controlado pela Fundação Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, é um programa de prevenção contra acidentes de plantas tóxicas. Os responsáveis pelo programa incluem comigo ninguém pode (*D. picta*) e copo de leite (*Z. aethiopica*) entre as 16 plantas que mais causam intoxicação no Brasil (SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ, 2006).

Na região Nordeste foi descrito 483 espécies de plantas utilizadas para fins medicinais e/ou intoxicação e plantas utilizadas como intoxicantes apenas (AGRA; FREITAS; BARBOSA-FILHO, 2007) como demonstra a tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Relação de algumas plantas utilizadas com finalidade medicinal e/ou tóxica na região Nordeste do Brasil.

FINALIDADE MEDICINAL E TÓXICA		FINALIDADE TÓXICA	
NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.	Quatro-patacas-roxa, leiteiro	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Dedal-de-dama
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro, pau-pereiro	<i>Allamanda violácea</i> Gardner & Fielding	Rosa-mole
<i>Marsdenia molissima</i> E. Fourn	Maria-da-costa	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Leiteira, oficial-de-sala
<i>Schubertia grandiflora</i> Mart. & Zucc	Maria-da-costa	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira
<i>Schubertia multiflora</i> Mart	Maria-da-costa	<i>Rauwolfia ligustrina</i> wild. Ex roem. & Schult	Arrebenta-boi
<i>Aristolochia birostris</i> Dech	Jarrinha, angelicó	<i>Rauwolfia grandiflora</i> Mart. Ex A. DC.	Mamão-de-sapo
<i>Aristolochia papillaris</i> Mart	Jarrinha, angelicó	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R. Br. Ex Roem. & Schult	Jasmim
<i>Trixis divaricata</i> (Kunth) Spreng	Selidônea, sete-sangrias	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers). K. Schum	Chapéu-de-napoleão
<i>Trixis vauthieri</i> DC.	Sete-sangrias	<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. H. Gentry	Cipó-de-cesta
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	Jitirana	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Cipó-de-são-joão, cipó-de-cesto, cipó-de-fogo, cipó-de-lagartixa.
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart) Eichler	Sipaúba
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Mata-pasto, fedegoso	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Urtiga-mamão
<i>Dioclea virgota</i> (Rich) Mas hoff	Cipó-pixuma, feijão-de-boi	<i>Crotalaria retusa</i> (L.)	Guizo-de-cascavel
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cerbil</i> (Griseb.) Altschul	Angico, angico-vermelho, angico-de-casca	<i>Rhynchosia mínima</i> (L.) DC.	Feijãozinho
<i>Guarea guidona</i> (L.) Sleumer	Jitó, macaqueiro	<i>Mascagnia rígida</i> (A. Juss.) Griseb.	Mata-rato, tingui
<i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes	Jaborandi, João-barondi	<i>Chondrodendron platiphyllum</i> A. St.-Hil. (Miers)	
<i>Pilocarpus microphyllus</i> Stapf	Jaborandi	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	Jurubeba
<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	<i>Solanum stipulaceum</i> Roem. & Schult.	Jussara-roxa, jurubeba-roxa
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete, jító		
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Fumo-bravo, charuto-do-rei		
<i>Solanum capsicoides</i> All.	Arrebenta-boi		
<i>Solanum crinitum</i> Lam.	Jurubeba-grande, jurubebão		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba, jurubeba-roxa		
<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.	Jurubeba-branca-doce		
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Malva-de-vassoura		

FONTE: AGRA; FREITAS; BARBOSA-FILHO, 2007 (adaptado).

São várias as substâncias presentes nas plantas (Tabela 4) que confere a estas a sua toxicidade (BARG, 2004):

Tabela 4 – Relação de algumas plantas tóxicas alcalóides, toxialbuminas, glicoalcalóides, taninos, saponinas e seus princípios ativos.

Plantas tóxicas e princípio ativo	
Plantas tóxicas com alcalóides	
Nome científico	Nome popular
<i>Atropa belladonna</i> L.	Beladona, cereja-da-loucura
<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta, funcho-selvagem
<i>Datura metel</i> L.	Saia-roxa, trombeta-roxa, metel, babado-de-viúva, zabumba-roxa, manto-de-cristo, anágua-de-viúva (nordeste).
<i>Datura stramonium</i> L.	Estramônio, figueira-do-inferno, figueira-brava, quinquilho, mamoninhabrava, zabumba, mata-zombando (Ceará)
<i>Datura suaveolens</i> (Humboldt & Bonpland) Bercht. & Presl.	Saia-branca, trombeta-branca, trombeta-branca, trombeta-cheirosa, aguadeira, babado, sete-saias, zabumba-branca (nordeste).
<i>Delphinium consolida</i> L.	Espora
<i>Erythrina crista-galii</i> L.	Mulungu, murungu, sanandu, suína, suína
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Glória-do-amanhecer, canudo, algodão bravo, mata-cabra, capa-bode
<i>Isotoma longiflora</i> (willd.) Presl	Arrebenta-boi, cega-olho
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo, cardamomo, jasmim-de-cachorro, jasmim-de-soldado
<i>Spartium junceum</i> L.	Giesta, esparto.
<i>Senecio brasiliensis</i> Lessing	Senecio, tasneirinha, cravo-do-campo, maria-mole, catião, flor-dasalmas
Plantas tóxicas com glicosídeos cianogenéticos ou cianogênicos	
<i>Holocallis balansae</i> Mich	Alecrim, alecrim-de-campinas, pau-alecrim, ibirapepê
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca-brava, mandioca-mulatinha, mandioca-preta, manipeba
<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Maniçoba, maniçoba-do-ceará
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Coração-de-negro, pessegueiro-bravo, pessegueiro-do-mato, marmelobravo, gingeira-brava, cerejeira-do-brasil
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia, samambaia-do-campo, samambaia-das taperas
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Sorgo, capim Massambará, pasto russo, erva-de-são-jão
<i>Trifolium repens</i> L.	Trevo-branco
Plantas tóxicas com glicosídeos cardiotônicos ou cardioativos	
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Oficial-de-sala, paina-de-sapo
<i>Digitalis purpurea</i> L. e <i>Digitalis lanata</i> Ehrhart	Dedaleira, digital, luva-de-nossa-senhora.
<i>Thevetia nerifolia</i> Juss	Chapéu-de-napoleão, jorro-jorro, noz-de-cobra, cerbera, aoimirim, bolsa-de-pastor, louro-amarelo,
Plantas tóxicas com toxialbuminas	
<i>Abrus precatorius</i> L.	Jequiriti, olho-de-cabra, grãos-de-rosário, tento, alcaçuz-da-américa, cipó-de-alcaçuz, jiquiriti, juqueriti, olho-de-pombo (norte e nordeste)
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda, alamanda-de-flor-grande, alamanda-amarela
<i>Aleurites fordii</i> Hemsley	Tungue, árvore-do-tungue, tung, castanha-purgativa
<i>Euphorbia milli</i> (L.) Des Moulins	Coroa-de-cristo, martírio
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Wild. ex Klotch	Bico-de-papagaio, papagaio, rabo-de-arara, flor-de-santo-antonio, flor-de-Natal
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Aveloz, graveto-de-cão, figueira-do-diabo, dedo-do-diabo, pau-pelado, árvore-de-são-sebastião
<i>Hura crepitans</i> L.	Assacu, açacu, uassacu
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão-paraguaio, pinha-de-purga, purgante-de-cavalo, purgueira, mandubiguaçu, pinhão-dos-bárbaros, pinhão-de-cerca, pinhão-bravo

Plantas tóxicas com glicocalcóides	
<i>Solanum lycocarpum</i> A. Saint-Hilare	Fruta-de-lobo, lobeira, capoeira-branca, berinjela, jurubebão
<i>Solanum mammosum</i> L.	Peito-de-moça, juá-bravo, jurubeba-do-pará
<i>Solanum nigrum</i> L.	Maria-pretinha, maria-preta, erva-moura, caraxixá, erva-de-bicho, pimenta-de-galinha (Bahia)
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	Arrebenta-cavalo, juá-bagudo, melancia-da-praia, mata-cavalo, arrebenta-boi
Plantas tóxicas com taninos e saponinas	
<i>Cestrum nocturnum</i>	Dama-da-noite
<i>Palicourea marcgravii</i> A. St. Hill	Palicourea, café-bravo, erva-de-rato
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Sipaúba
Plantas tóxicas com princípios ativos diversos	
<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Wieldenow	Nogueira-de-iguape, noqueira-brasileira, noz-da-índia
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxo, buxinho
<i>Caladium bicolor</i> Schott	Caládio, tinhorão, tajá, taiá
<i>Colocasia antiquorum</i> Schott	Taioba, taió, inhame, cocó
<i>Dieffenbachia picta</i> (Lodd) Schott	Comigo-ninguém-pode, aninga-do-pará (Amazônia), bananeira-d'água (Ceará), cana-de-imbé
<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Não encontrado
<i>Jatropha multifida</i> L.	Flor-de-coral
<i>Lantana camara</i> L.	Câmara, cambará
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul	Caviúna, caviúna-vermelha, pau-ferro
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm	Costela-de-adão, banana-de-macaco.
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira, oleander
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona, carrapateira, carrapateiro, carrapato, rícino.

No período analisado para o Brasil, 1999 a 2009, a faixa etária com maior número de casos de intoxicação por plantas foi grupo de 1 a 4 anos (40,6%) e com o menor número de casos o grupo com 80 anos ou mais (0,31%). A faixa etária de 01 a 14 anos acumulou uma frequência de 70% dos casos de intoxicação por plantas no período (SINITOX, 2012).

Em relação ao número de óbitos provocados por plantas neste período, foi registrado 36, 0,75% de todos os óbitos por intoxicação no período. A faixa etária com maior número de óbitos foi a de 01 a 04 anos (8,22%) e a menor a categoria de 60 anos ou mais. A faixa etária de 01 a 19 anos representou 52,8% dos óbitos registrados no período (SINITOX, 2012).

De 18.621 intoxicações por planta do período analisado, 9.515 (51,1%) correspondeu as intoxicações para o sexo masculino e 8.881 (47,8%) intoxicações por plantas no sexo feminino, o que demonstra ser a população masculina mais acometida ou exposta a substâncias tóxicas de plantas. No entanto, foi no sexo feminino que ocorreu o maior número de registro de óbitos neste período, 21 (58,3%) das mortes causadas por exposição a plantas tóxicas. Deste total, 11.539 (61,9%) casos evoluíram para cura, 4.082 (21,9%) para cura não confirmada, 28 (0,15%) evoluíram com sequelas, 36 (0,19%) evoluíram para o óbito, 12

(0,06%) tiveram óbito por outras causas, 160 (0,85%) tiveram outros tipos de evolução e 2764 (14,8%) tiveram o registro de evolução do caso ignorado (SINITOX, 2012).

No Brasil entre 1999 e 2009, dos 18.621 intoxicações por planta, a maioria teve como circunstância os acidentes (15.565 casos 83,5%) individual, coletivo e ambiental. As tentativas de suicídio e aborto registraram 1.134 casos, o que corresponde a 6,08% das circunstâncias que levaram a intoxicação humana depois da exposição às plantas tóxicas. O maior número de óbitos ocorreu quando a exposição/intoxicação se deu por acidente pessoal (25%), causa ignorada (19.4%), acidente coletivo e tentativa de aborto (18.9% cada), tentativa de suicídio (11,1%), outros (8,3%), abuso (5,5%) e ingestão de alimentos (2,8%) (SINITOX, 2012).

2.3.3 Agentes fitoquímicos potencialmente tóxicos

Denomina-se de fitoquímico, a um amplo grupo de compostos que são produzidos e acumulados nas plantas. Muitos destes compostos possuem atividades biológicas e podem apresentar efeitos tóxicos para o organismo humano, principalmente quando ingerido em altas doses (CARDOSO; BARRÉRE; TROVAO, 2009).

O Brasil por ser um país detentor da maior biodiversidade do planeta, onde cerca de 20% das espécies vegetais são conhecidas (LÓPEZ, 2006), tem despertado em todo o mundo, um crescente interesse pelo conhecimento de seus componentes químicos (CARDOSO BARRÉRE; TROVAO, 2009). Estas plantas são de grande complexidade, o que leva a uma grande variedade de substâncias químicas como as proteínas, lipídeos, carboidratos e os ácidos nucleicos que são utilizados no crescimento, reprodução e na manutenção destes vegetais (APOLLO et al., 2006).

Muitas destas substâncias desempenham importantes funções que auxiliam na adaptação, preservação e integridade da planta, atuando como defesa contra herbívoros e também, como proteção contra raios ultravioletas e atração de polinizadores, de animais dispersores de sementes e na natureza este processo é realizado através do metabolismo dos vegetais (SANTOS, 2004).

O metabolismo, por ser um conjunto de reações químicas que ocorrem num determinado organismo vivo, tem a finalidade de prover suas necessidades estruturais e energéticas. Este processo pode ocorrer a nível celular ou em todo o organismo vegetal e nos vegetais superiores, estes compostos concentram-se frequentemente nas sementes e em órgãos

de armazenamento, locais necessários para o seu desenvolvimento fisiológico, uma vez que estes locais desempenham importante papel no metabolismo celular básico (CHAGAS, 2004).

Segundo Santos (2004) em várias espécies, o local de biossíntese está restrito a um órgão, enquanto que os produtos são acumulados em toda a planta ou em órgãos diferentes devido a um sistema de transporte intercelular. Todo o metabolismo vegetal está relacionado aos processos fotossintéticos que são realizados através de dois tipos de reações: das reações de claro, onde a energia solar absorvida por moléculas de clorofila é transferida para moléculas armazenadoras de energia (ATP e NADPH) e reações de escuro, onde as moléculas de ATP e NADPH irão servir como fonte de energia e força redutora no processo de fixação do CO₂, que será convertido principalmente em glicose (ROBBERS et al., 1996).

Estes processos originam todas as substâncias do metabolismo primário, e a partir destas, dão origem aos metabólitos secundários (SANTOS, 2001). O metabolismo primário é considerado como uma série de processos envolvidos na manutenção fundamental da sobrevivência e do desenvolvimento, enquanto que o metabolismo secundário consiste num sistema, com importante função para a sobrevivência e competição no ambiente (DIXON, 2001).

Muitos vegetais produzem substâncias tóxicas capazes de produzir ação extremamente tóxica sobre os organismos vivos, mais mesmo assim, também podem apresentar atividade medicinal satisfatória ao ser usada. Neste caso, segundo a dosagem e a concentração da substância são de fundamental importância, uma vez que pode alterar o seu efeito no organismo (MARTINS et al., 2000).

Entre as substâncias que podem produzir efeitos tóxicos no organismo pode-se destacar: as proteínas tóxicas, ácidos orgânicos, oxalato de cálcio, alcaloides, taninos, terpenos, terpenóides, saponinas, cucurbitacinas, cumarinas, glicosídeos cardiotônicos, entre outros.

As proteínas estão presentes em todos os seres vivos. As lecitinas são glicoproteínas, que podem ser encontradas em várias partes dos vegetais (caules, folhas, sementes, raízes) e têm a função de defesa contra invasão de fungos e insetos. Outras proteínas como, por exemplo, a ricina presente em *Ricinus communis* L. e a abrina, em *Abrus precatorius* L., são consideradas as fitotoxinas mais potencialmente tóxicas que se conhece (WANG et al. 2000). A ingestão destes vegetais causa destruição das mucosas, seguida de inflamação, hemorragias no estômago e na parede intestinal (ELLENHORN e BARCELOUX, 1998).

Nas plantas, o ácido oxálico pode ser encontrado na forma solúvel, ou insolúvel, em forma de cristais no interior das células vegetais (COSTA, 1998). Já o oxalato de cálcio pode estar presente em células vegetais na forma de vários tipos de cristais. A presença de algumas formas destes cristais protege as plantas contra herbívoros, pois quando ingeridos, os cristais causam sensação de queimação na mucosa bucal. As ráfides, feixes de cristais de oxalato de cálcio em forma de agulhas, são as formas mais prejudiciais. Elas são pontiagudas e perfurantes, destruindo as células das mucosas de qualquer animal que se habilite a ingerir partes de plantas que as contenham (RAUBER, 1985; PRYCHID; RUDALL, 1999).

Os alcaloides são substâncias de caráter alcalino e nas plantas estes compostos podem ser encontrados em todas as partes do vegetal, sendo que o acúmulo destas substâncias ocorre preferencialmente nos tecidos em crescimento, em células epidérmicas, hipodérmicas, bainhas vasculares e nos vasos lactíferos. Em várias espécies da família Solanaceae, como por exemplo, em *Atropa beladonna* L. e em espécies do gênero *Brugmansia* onde os compostos (atropina, hiosciamina, escopolamina) estão presentes (HENRIQUES et al., 2004).

Para estes autores, os alcalóides são responsáveis pelo sabor amargo de muitas plantas e atuam sobre o sistema nervoso central (SNC) e autônomo (SNA). Apresentam ação alucinógena, com várias aplicações terapêuticas. Entre estas, analgésica, anestésica e estimulante, causando dependência nos indivíduos que utilizam espécies que contém essas propriedades. Entre os vegetais que contém estas propriedades, destacam-se a nicotina do tabaco; principal responsável por causar dependência nos fumantes e sensação de abstinência quando estes param de fumar; a cafeína presente no café, chá-mate e em várias outras bebidas; a morfina, derivada da flor da papoula, utilizada como medicamento para induzir o sono e como analgésico para aliviar dores intensas e para induzir o sono.

Segundo Gilman et al. (1980) no organismo, a ação da atropina se reflete de forma mais ativa no coração, intestino, músculos bronquiolares onde a sua ação é mais prolongada. Em altas doses esta substância causa inquietação, irritação, desorientação, alucinação e delírios.

Para Pais (1998) os taninos são compostos fenólicos que apresentam elevado peso molecular e estão associados aos mecanismos de defesa das plantas contra insetos e podem ser encontrados em grande quantidade nos vacúolos das células das plantas (LI; MAPLESDEN, 1998).

Segundo Otero e Hidalgo (2004) uma das mais importantes propriedades químicas dos taninos é a habilidade de formar complexos com macromoléculas tais como proteínas e carboidratos. Nas plantas, o papel biológico destes compostos tem sido investigado e acredita-

se que esteja envolvido na defesa química das plantas contra o ataque de herbívoros vertebrados ou invertebrados e contra microrganismos patogênicos (TAKECHI et al.,1985; TEMMINK et al.,1989).

Em relação ao tipo de taninos sintetizados pelas plantas, Hell et al. (2002) comentam que são bastante variado entre as espécies e que dependem da forma de cultivo e das condições ambientais. Porém, relata que as maiores concentrações destes compostos são encontradas nas partes dos vegetais expostos ao sol, o que indica uma relação de dependência entre a fase de luz da fotossíntese com a produção de taninos.

As saponinas ou saponosídeos são glicosídeos formados por várias unidades de monossacarídeos ligados a um núcleo fundamental denominado de aglicona.

Segundo Matos (2007) a denominação de saponina deve-se a sua propriedade de formar uma espuma com aspecto semelhante à sabão, quando agitadas em água. Isto ocorre devido a sua estrutura química, onde açúcares solúveis estão ligados a esteroides lipofílicos ou triterpênicos.

Para Vickery e Vickery (1981), todas as cucurbitacinas são tóxicas para o homem e suas ações (laxativas, hemolíticas, embriotóxicas e abortivas) são algumas das atividades biológicas que estas substâncias podem exercer no organismo humano.

Já as cumarinas, substâncias derivadas do metabolismo da fenilalanina e estruturalmente, são lactoses do ácido cumarino e nos vegetais, a sua produção pode ser induzida em resposta a um estresse biótico e abiótico, por uma deficiência nutricional, por mensageiros químicos como os hormônios vegetais (OLIVEIRA et al., 2003).

Os glicosídeos cardiotônicos são compostos que têm a propriedade de atuar sobre o músculo cardíaco e na medicina, são usados para tratamento de insuficiência cardíaca. As intoxicações geralmente ocorrem após o consumo de chás preparados com partes de plantas (flores, folhas, sementes) que contêm este composto bioativo. O resultado deste uso é a redução da frequência cardíaca e a intensidade da força de contração do miocárdio (VICKERY; VICKERY, 1981).

2.3.4 Síndromes toxicológicas causadas por plantas

As síndromes também denominadas de toxíndrome são um conjunto de sinais e sintomas que podem ser observados no indivíduo, após a sua exposição a um determinado agente tóxico. O agente tóxico também conhecido por agente toxicante ou xenobiótico, por ser uma substância química que interage com o organismo é capaz de produzir efeitos que

alteram o sistema fisiológico e a aparência geral do indivíduo, No entanto, no organismo humano, a ação do efeito tóxico é ampla e pode ocorrer através de uma alteração funcional ou de uma situação mais grave, podendo conduzir o indivíduo a óbito (BRASIL, 2006).

Em relação aos efeitos tóxicos, Holstege (2008) destacam a importância de se realizar exames neurológicos no paciente intoxicado. Segundo estes autores, este tipo de exame, ajudam a definir o diagnóstico, principalmente, quando a exposição ao agente tóxico não for devidamente esclarecida, servindo também, para evitar que sintomas oportunistas possam aparecer.

Para Calabuig (2004) existem várias síndromes podem ser causadas pela exposição a espécies vegetais e entre as mais frequentes o autor destaca: as síndromes gastrointestinal, dermatológica, cardiotoxica, cianogênica, anticolinérgica e hepatotóxica.

2.3.4.1 Síndrome Gastrointestinal

A síndrome gastrointestinal é a manifestação clínica mais frequente em termos de atendimentos realizados pelos centros toxicológicos distribuídos pelo país. Geralmente, a principal forma de intoxicação ocorre por via oral, quando a planta é ingerida ou mastigada, levando a irritação da mucosa oral e sintomas gastrointestinais.

Pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ revelam que a síndrome gastrointestinal manifesta-se através do ato de ingerir ou mastigar qualquer parte de uma planta que tenha como princípio ativo tóxico o látex, oxalato de cálcio; proteínas (toxalbuminas), glicoalcalóides (solaninas) e glicosídeos (saponinas). Para os pesquisadores do Núcleo, esta síndrome acontece porque o princípio ativo tóxico das plantas rapidamente se instala no organismo e o seu efeito pode causar sintomas diversos como dores, cólicas abdominais, náuseas, vômitos, sialorréia, disfagia, irritação da mucosa, edema (lábios, língua, palato, glote) (JASMIM, 2012).

Neste tipo de síndrome, o tratamento é sintomático, de suporte e de manutenção das funções vitais. O efeito tóxico desta síndrome ocorre rapidamente e se instala no organismo ocasionando irritação da mucosa, edema (lábios, língua, palato), com dor, náusea, vômitos e cólicas abdominais. Estas manifestações são ocasionadas por plantas que contém cristais de oxalato de cálcio, proteínas (toxalbuminas), glicoalcalóides (solaninas), glicosídeos (saponinas) e por plantas que contém seiva irritante (látex).

2.3.4.2 Síndrome Dermatológica

Esta síndrome origina-se por fitodermatose que são dermatoses causadas por plantas e frutos e ocorrem após o contato direto com a planta e exposição solar, através de diversos mecanismos patogênicos (REIS, 2010).

No organismo humano, o efeito tóxico deste contato, rapidamente se manifesta e pode ser observado através de lesão direta da pele (irritação), por reação imunológica (alergia) (JARRETA, 2004) ou causando manchas eritematosas que aparecem de forma irregular, em várias partes do corpo (SAMPAIO; RIVITTI, 2001; AZULAY; AZULAY, 1999).

A síndrome dermatológica (dermatose) é uma doença da pele causada por plantas que produzem substâncias conhecidas como furocumarinas que são fotossensibilizantes e por isso, exercem reações fototóxica por estimulação da luz. Na pele, estas reações desencadeiam as fitofotodermatoses que surgem geralmente num período de 24 horas e caracteriza-se por eritema com aspecto de queimadura, com formação de bolhas e vesículas. No entanto, a sua principal característica é o aparecimento de pigmentação na pele que surge pelo efeito da radiação solar que podem durar várias semanas. A maioria das plantas capaz de causar este efeito pertence à família das Rutáceas, Apiaceae, Fabaceae (leguminosas) e Moráceas (BENEZRA et al., 1985) e a reação da pele a estes agentes agressores podem se manifestar pelo contato direto com a pele (irritação) por uma reação imunológica (alergia, inflamação, proliferação, degeneração) ou pela combinação destes fatores (JARRETA, 2004) causando diferentes tipos de dermatose.

A dermatose de contato (DC), por exemplo, é uma doença universal que embora seja frequentemente associada a etiologia alérgica, 80% das ocorrências registradas são provocadas por substâncias irritantes (não alérgicas ou irritativas) sendo responsável por 10% das consultas dermatológicas realizadas por dermatologistas e alergistas (MOTTA et al., 2011).

É uma enfermidade frequente que acomete indivíduos de todas as faixas etárias e grupos étnicos causada por substâncias (orgânicas, inorgânicas, vegetais e sintéticas) irritantes que produzem reações inflamatórias cutâneas caracterizadas por lesões eczematosas como eritema, vesículas, exsudação, pápulas, escamas e liquenificação cujos sintomas (prurido, dor, infecção) produzidos por estas lesões, afeta a vida social e profissional dos pacientes intoxicados (FISCHER, 1989; NEGREIROS, 1995; MOTTA et al. 2011).

Segundo Carvalho (1982) e Duarte et al. (2005) a menor incidência de dermatose ocorre na faixa etária infantil, devido a pouca exposição das crianças às substâncias mais

sensibilizantes, enquanto que na população de raça negra, este fato está relacionado a características peculiares de seu tipo de pele.

Porém, quando a dermatose acontece por substâncias irritantes, causam a dermatite de contato irritativa (DCI) e quando ocorre por substâncias sensibilizantes resulta na dermatite de contato alérgica (DCA). No entanto, quando a dermatose é desencadeada pela exposição à luz, a DC pode acontecer por dermatose fototóxica ou fotoalérgica (SAMPAIO, 2001).

A dermatite de contato irritativa (DCI) é uma doença causada pela ação direta de substâncias químicas irritantes na epiderme após contato com o agente agressor que ocasiona uma reação inflamatória. Neste tipo de contato, a pele pode ser danificada através de um único contato com o agente agressor ou depois de repetidos ou prolongados contatos. A ação direta das substâncias químicas irritantes na epiderme causam danos aos queratinócitos e podem eventualmente causar necrose nos tecidos (BOURKE; COULSON, 2009) que revestem a pele.

Neste processo, os queratinócitos, células responsáveis pela síntese de queratina ao serem lesadas, liberam mediadores inflamatórios e fatores quimiotáticos que causam dilatação dos vasos da derme (eritema), conduzindo a um extravasamento de plasma na derme (edema) e na epiderme (bolha) (BELTRANI; BELTRANI, 1997).

A DCI pode ocorrer em qualquer indivíduo por contato direto com determinadas partes da planta ou através do processo de maceração que permite que a planta libere substâncias irritantes ou causticas, capazes de provocar a dermatite irritativa (REIS, 2010).

Algumas famílias botânicas (Euphorbiaceae, Araceae, Amarilidaceae, Liliaceae, Bromeliaceae), entre outras, têm estas propriedades. A família Euphorbiaceae, por exemplo, têm espécies (*Euphorbia pulcherrima* Wild. ex Klotzch (bico-de-papagaio); *E. tirucalli* L. (avelós); *E. cyparissias* L. (erva-de-verruga) que apresentam seiva leitosa (látex) altamente irritante e também, com euforbina, formada por ésteres de diterpenos e forbol, que em contato com a pele, causam irritação, provocando dermatites agudas (SANTUCCI et al., 1985; BENEZRA et al., 1985).

Já a dermatite de contato alérgica (DCA) resulta de vários processos físico-químicos que são desencadeados por uma resposta imune específica contra determinantes antigênicos de substâncias químicas que em contato com a pele desencadeiam a reação alérgica. Este processo envolve didaticamente duas fases: a primeira, denominada de fase de indução ou fase aferente envolve desde o contato com o alérgeno até o desenvolvimento da sensibilização e a fase de elicitação ou fase eferente que se inicia após o contato com o hapteno (substância

não proteica, de baixo peso molecular) em indivíduos previamente sensibilizados, resultando na dermatite de contato alérgica (DCA) (GOBER; GASPARI, 2008).

Porém, a prevalência da DCA por um determinado antígeno depende do potencial sensibilizante, da frequência, tempo e condição da exposição, que podem favorecer o desenvolvimento da sensibilização. Além destes fatores, a umidade e o contato do alérgeno com a pele lesada irão favorecer a penetração do mesmo e a sensibilização (GOBER; GASPARI, 2008). Entretanto, é importante destacar que embora a DCA e a DCI sejam resultantes de processos e reações tóxicas, que estas enfermidades se diferenciam quanto a alguns fatores como, por exemplo: a causa, os mecanismos fisiopatológicos, predisposição genética, testes cutâneos, apresentação clínica, tempo de aparecimento das lesões, resolução e demarcação anatômica das lesões (MOTTA et al., 2011) e que estas informações podem auxiliar os pesquisadores a conhecerem melhor, o comportamento e funcionamento da pele como barreira cutânea nas DCs.

Além desta possibilidade, pode também, contribuir para o reconhecimento desta síndrome em indivíduos com pele xerótica, uma vez que neste tipo de pele, ocorre redução dos lípides e aumento da perda transepidermica de água. Estes motivos contribuem para a possibilidade e risco de serem acometidos por eczemas (atópicos ou de contato), principalmente quando se trata de pacientes idosos onde o ressecamento cutâneo é mais proeminente, a DC é mais frequente e o tratamento mais difícil de ser realizado (BIEBER; SEYFART, 2008).

2.3.4.3 Síndrome Cardíaca

É um tipo de síndrome que acontece através de um amplo espectro de substâncias que podem provocar alterações cardíacas nos indivíduos. Entre estas, pode-se destacar os produtos de uso farmacológico (antineoplásicos, anestésicos, psicotrópicos, antibióticos); industrial (metais pesados, solventes, álcoois) e os compostos naturais (peptídeos, etc.) (JARRETA, 2004).

Nesta enfermidade, a resposta do organismo as agressões causadas pelos agentes tóxicos manifestam-se através de modificações morfológicas e estruturais (hipertrofia miocardiopatia, necrose miocárdica, miocardite) as anormalidades (taquicardia, bradicardia) do ritmo do coração. No entanto, as arritmias cardíacas são os casos clínicos diagnosticados

com maior frequência, ou seja, as anormalidades (taquicardia, bradicardia) do ritmo do coração (JARRETA, 2004; JASMIM, 2012).

Entre as plantas que contêm glicosídeos cardíacos capaz de alterar o ritmo do coração podem-se destacar duas espécies da família Apocynaceae. A espirradeira (*Nerium oleander* L.) que contém glicosídeos cardíacos em todo o vegetal e o chapéu de Napoleão (*Trevelia peruviana* M.) que tem oleandrina e tevetina A e B, como substâncias tóxicas capaz de potencializar a força e a velocidade das contrações miocárdicas através da inibição da bomba de sódio, potássio-ATPase (<http://lct.nutes.ufrj.br/toxicologia/mXI.sincar.htm>) na membrana do sarcolema.

Por sua vez, o sarcoderma, membrana plasmática das células do tecido muscular (músculos e receptores musculares) (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004) contribui para o surgimento de intoxicação com quadro clínico semelhante aos apresentados por digitálicos que tem a capacidade de aumentar a contração do músculo cardíaco. Os sinais clínicos por estes vegetais incluem manifestações gastrointestinais, distúrbios cardíacos, visuais e neurológicos.

2.3.4.4 Síndrome Cianogênica

Esta síndrome é ocasionada por plantas que contêm o ácido cianídrico (HCN), que é um líquido incolor de cheiro forte, bastante volátil e tóxico, como princípio ativo. Nas plantas, o ácido cianídrico está ligado a carboidratos denominados de glicosídeos cianogênicos que através de um processo de hidrólise (ácida, enzimática ou térmica) pode liberar o HCN, uma ou mais moléculas de açúcar, um aldeído ou cetona (JARRETA, 2004). Porém, é importante destacar que a hidrólise só acontece quando o vegetal é mastigado, triturado, porque o glicosídeo em presença de água hidrolisa-se enzimaticamente por β -glicosidases (TOKARNIA et al., 2000).

Por ser uma planta bastante utilizada na alimentação humana, esta síndrome ocorre pela ingestão da mandioca, que contém de quatro a cinco glicosídeos cianogênicos distribuídos em todas as partes da planta com diferentes percentuais tóxicos. O potencial tóxico da planta deve-se principalmente a linamarina (mais de 90%) e a lothaustralina (menos de 10%) que aparecem na proporção de 93:7 a 96:4 (IDIBIE et al., 2007; DAVIDS; IYUKE, 2007).

Os glicosídeos cianogênicos podem ser encontrados em plantas de diversas famílias

botânicas (Rosaceae, Leguminosae, Gramíneae, Araceae, Passifloraceae, Euphorbiaceae) e no Brasil a família Euphorbiaceae – gênero *Manihot* (mandioca, macaxeira, aipim) é a mais conhecida pela sua toxicidade. Porém, várias espécies vegetais ao serem ingeridas podem produzir a síndrome cianogênica, entre elas a *Manihot utilissima* Pohl (mandioca-brava), *Phaseolus multiflorus* W.L (feijão trepador), *Prunus persica* (L.) Batsch (amêndoa do caroço de pêssego), *Bambusa vulgaris* Schrad. (broto-de-bambu), *Malus domestica* Borkhausen (sementes-de-maçãs), *Sorghum bicolor* L. Moench (sorgo) entre outras (VETTER, 2000).

A exposição humana prolongada ao cianeto, em baixas concentrações, provoca toxicidade crônica, como redução de peso, hipotireoidismo e distúrbios neurológicos (CAROD-ARTAL; VARGAS; DELNEGRO, 1999). O limite de 50mg a 100mg/kg do ácido cianídrico (HCN) quando consumido produz alta toxicidade (HELBIG et al., 2008; KOLIND-HANSEN; BRIMER, 2010).

As variedades pobres em glicosídeos cianogênicos são as chamadas mandiocas-mansas ou doce, conhecidas por macaxeira no Norte, e aipim, no Sul do Brasil. Seu teor em ácido cianídrico é insignificante; já as variedades bravas ou amargas são ricas em princípios tóxicos.

O aparecimento das manifestações clínicas de um intoxicado é geralmente muito rápido e inicia por náusea, vômito, cólica abdominal e diarreia, além de sonolência e irritação da mucosa oral, faringe e vias aéreas superiores acompanhada de salivação intensa e hálito de odor de tucupi. Os distúrbios neurológicos que podem estar presentes como: torpor, coma, convulsões tônicas, opistótono, contratura dos masseteres e midríase. Distúrbios respiratórios são importantes e frequentes, como dispneia e acúmulo de secreções, asfixia com bradipnéia, apneia, cianose e distúrbios circulatórios com alteração do ritmo e hipotensão. Intoxicações graves podem levar a óbito.

2.3.4.5 Síndrome Anticolinérgica

As anticolinérgicas, substâncias extraídas de plantas ou sinteticamente produzidas são capazes de produzir efeitos tóxicos no corpo humano e estes efeitos ocasionam a síndrome anticolinérgica. Plantas do gênero *Solanum* (*Solanum nigrum* L.); *Datura* (*Datura candida* L., *Datura suaveolens* L., *Datura stramonium* L.) e *Cestrum* (*Cestrum nocturnum* L.) entre outros são capazes de produzir estes efeitos porque a toxicidade destes vegetais provém de ação anticolinérgica de alcalóides tropânicos como a atropina, hiosciamina, hioscina,

escopolamina, que inibem a ação da acetilcolina, causando a síndrome anticolinérgica e a síndrome alucinógena (<http://ltc.nutes.ufrj.br/toxicologia/mXI.anti.htm>).

Esta síndrome resulta do antagonismo da acetilcolina nos receptores muscarínicos. Estes apresentam componentes centrais e periféricos que são estimulados pela acetilcolina, tornando-se então, o responsável pelas respostas “muscarínicas”. A muscarina, é um fármaco presente no cogumelo *Amanita muscaria* que atua seletivamente estes receptores enquanto que o seu antagonista, é a atropina, produzido pela planta *Atropa belladonna* (GOODMAN; GILMAN, 2005).

As manifestações clínicas baseiam-se no aparecimento dos sinais e sintomas da síndrome tóxica anticolinérgica como as centrais (alteração da consciência, desorientação, discurso incoerente, delírio, alucinações, agitação, comportamento violento, sonolência, coma, depressão respiratória central e raramente convulsões) e as periféricas (hipertermia, midríase, membranas e mucosas secas, pele vermelha, quente e seca, vasodilatação periférica, taquicardia), diminuição da motilidade intestinal (às vezes íleo paralítico) e retenção urinária (pior em pessoas com hiperplasia prostática).

Os sintomas da intoxicação são principalmente náusea, vômitos, boca e globo ocular seco; pele quente, seca e rubor facial; midríase e visão embaçada. A temperatura corpórea pode atingir 42°C. Podem ocorrer convulsões, taquicardia, hipertensão arterial, arritmias, diminuição dos ruídos intestinais, parada respiratória, coma e óbito.

No organismo humano as drogas anticolinérgicas são capazes de produzir muitos efeitos periféricos além dos provocados no sistema nervoso central. Assim, as pupilas ficam muito dilatadas, a boca seca, e o coração podem disparar. Os intestinos ficam paralisados – tanto que eles são usados medicamente como antidiarreicos – e a bexiga fica “preguiçosa” ou há retenção de urina.

O tratamento é primariamente de suporte. O paciente deve ser protegido de lesões autoprovocadas. Para isto, pode ser necessária restrição física ou farmacológica. Já em relação à evolução clínica dos pacientes, a recuperação completa é esperada em um curto período que varia de horas a dias. Porém, em casos mais grave, faz-se necessário o monitorar com frequência, o ritmo cardíaco, a pressão arterial e o débito urinário (<http://ltc.nutes.ufrj.br/toxicologia/mXI.anti.htm>).

2.3.4.6 Síndrome Hepatotóxica

A síndrome hepática é causada por substâncias denominadas hepatotoxinas, que causam lesão no fígado e reduz função hepática do fígado. A doença hepática induzida por produtos naturais varia desde alterações das enzimas até hepatites agudas, crônicas, cirrose hepática, etc. Além destes aspectos, pode haver interação dos produtos naturais com medicamentos tradicionais que podem interferir no seu metabolismo alterando a sua ação terapêutica ou exacerbando os seus efeitos tóxicos (LARREY, 1997).

A síndrome hepática de origem tóxica pode ocorrer devido a uma inalação, ingestão ou administração parental de uma grande variedade de substâncias químicas, e mais frequentemente, por substâncias farmacológicas administradas com fins terapêuticos. Para todo o paciente que apresente uma icterícia ou uma alteração da função hepática deve ser considerado a possibilidade de exposição a substâncias químicas utilizadas no seu local de trabalho ou em atividades domésticas e/ou a ingestão de medicamentos, capaz de produzirem doses terapêuticas ou tóxicas (JEREZ, 2004).

Segundo este autor, muitas plantas são tóxicas para o fígado e entre as que produzem a síndrome hepatotóxica temos a *Symphytum officinale* L.(confrei), *Senecio brasiliensis* Less (flor-das-almas) e pelo *Croton cajucara* Benth. (sacaca). Estes vegetais produzem hepatotoxicidade, quando usados por via oral em forma de chá, geralmente por tempo prolongado. O diagnóstico das hepatites provocadas por ervas é predominantemente clínico e de difícil comprovação em virtude da ausência de manifestações clínicas e bioquímicas específicas, sendo necessária a exclusão de outras patologias hepáticas específicas. A suspensão imediata do agente responsável ainda é a melhor opção terapêutica, devendo evitar-se a sua reintrodução ou mesmo a administração de substâncias com estruturas químicas semelhantes em virtude do risco de desencadear doenças hepáticas graves com evolução fatal.

2.4 Intoxicações em seres humanos

2.4.1 Perfil dos agentes tóxicos e seus efeitos no organismo humano

A Toxicologia é a ciência que se ocupa da natureza e dos mecanismos das lesões tóxicas e da avaliação das alterações biológicas produzidas pela exposição aos agentes químicos. Esta ciência estuda os efeitos adversos de substâncias químicas que agem sobre os

organismos e tem por finalidade prevenir, diagnosticar e tratar as intoxicações provocadas pelos agentes tóxicos (CAÑADAS, 2004; GILBERT, 2008).

Para que isto ocorra, apoia-se em três elementos básicos: o *agente químico* (AQ) capaz de produzir o efeito; o *sistema biológico* (SB) com o qual o agente químico irá interagir para produzir o efeito e o *efeito resultante* (ER) que deverá ser adverso ou tóxico, para o sistema biológico (SB). Sendo necessário, que exista entre estes elementos básicos, um meio adequado, para que o SB e o AQ possam interagir (LEITE; AMORIM, 2006).

O *agente tóxico* é qualquer substância química que interagindo com o organismo é capaz de produzir um efeito tóxico nos sistemas biológicos, comprometendo a sua função e conduzindo o indivíduo à morte. E estas substâncias exógenas são denominadas de xenobióticos. Este termo é usado com bastante frequência para designar o agente tóxico. No entanto, entende-se por *xenobiótico* a qualquer substância química qualitativa ou quantitativamente estranha ao organismo (GILBERT, 2008).

Desta forma os agentes que produzem estes efeitos são os venenos, substâncias que têm a capacidade de produzir efeitos deletérios sobre o organismo (CAÑADAS, 2004) e o “tóxico” que é o agente químico que, em contato com o organismo, alteram os elementos bioquímicos fundamentais para a vida.

A ação destes agentes tóxicos pode ocorrer sobre toda a célula produzindo a sua destruição total por mecanismo de necrose, agindo sobre os sistemas enzimáticos ou em partes seletivas da célula (GOLDFRANK, 2006).

Gilbert (2008) afirma que os agentes tóxicos podem ser classificados de diversas maneiras, dependendo do interesse ou das necessidades do classificador. Assim, podem ser classificados de acordo com o seu alvo de ação (hepatotóxico, nefrotóxico, neurotóxico); segundo o seu uso (pesticidas, solventes, aditivos alimentares), segundo a sua fonte (animal e vegetal), e segundo os seus efeitos (lesão hepática, mutação cancerígena). Também podem ser classificados considerando o seu estado físico (gás, líquido ou sólido), por sua estrutura química (aminas aromáticas, hidrocarbonetos halogenados), pela sua estabilidade ou reatividade química (explosivos, inflamáveis, oxidantes).

Estes agentes tóxicos podem causar diversos efeitos e sua classificação é realizada de acordo com os efeitos que produzem no organismo. Já o efeito tóxico é causado por substâncias químicas e podem ser dos seguintes tipos: efeito tóxico idiossincrático, alérgico, imediato, crônico, retardado, reversível, irreversível, local, sistêmico e efeitos resultantes da interação de agentes químicos (GILBERT, 2008).

O *efeito tóxico idiossincrático* são efeitos causados por reações anormais a certos agentes tóxicos. Estas reações são denominadas de idiossincráticas ou idiossincrasias químicas e quando ocorre, o indivíduo pode apresentar reações adversas tanto a doses extremamente baixas, ou seja, a doses consideradas não tóxicas, quanto apresentar tolerância a doses altas, capazes de serem letais. Este efeito ocorre quando as reações do organismo correspondem às respostas quantitativamente anormais a certos agentes tóxicos, provocados geralmente, por alterações genéticas como, por exemplo, sensibilidade anormal aos nitritos e outros metemoglobinizantes, devido à deficiência, de origem genética, na NADH-metemoglobina reductase (GILBERT, 2008).

Já o *efeito tóxico alérgico*, é resultante de reações adversas que ocorrem após uma prévia sensibilização do organismo a um agente tóxico. Numa primeira exposição, a substância age como um hapteno, ou seja, um antígeno incompleto ou parcial e promove a formação dos anticorpos. Estes anticorpos, em duas ou três semanas atingem concentrações suficientes para produzir reações alérgicas em exposições subsequentes. No entanto, alguns toxicologistas discordam que as alergias químicas sejam consideradas como efeitos tóxicos, uma vez que eles não apresentam uma curva dose-resposta, ou seja, elas não são dose dependente como a grande maioria dos efeitos tóxicos. Entretanto, como a alergia química é um efeito indesejável e adverso ao organismo, pode ser reconhecido como efeito tóxico (GILBERT, 2008).

A diferença entre o efeito tóxico imediato do *efeito tóxico crônico* é que o efeito imediato também denominado de efeito agudo aparece imediatamente após uma exposição aguda, ou seja, uma exposição ocasionada por uma exposição única ou que ocorre no período máximo de 24 horas enquanto que o *efeito tóxico crônico* é resultante de uma exposição crônica, ou seja, da exposição a pequenas doses, durante vários meses ou anos. Este efeito pode advir através de dois mecanismos: da somatória ou acúmulo do agente tóxico no organismo ou da somatória de seus efeitos (GILBERT, 2008).

O *efeito tóxico retardado* é aquele que só aparece após um período de latência, ou seja, a latência caracteriza o tempo entre o início de um evento tóxico e o momento em que seus efeitos tornam-se perceptíveis, mesmo quando já não mais existe a exposição. Um exemplo conhecido deste efeito é o carcinogênico que pode ter um período de latência no decorrer de vinte a trinta anos. Através do tempo de latência pode-se ter uma ideia da magnitude do problema toxicológico. Se o tempo de latência for curto (inferior a 2 horas) indica uma intoxicação de prognóstico favorável. Entretanto, se for superior a 6 horas (tempo de latência longa) indica que a intoxicação é grave (GILBERT, 2008).

No caso dos *efeitos tóxicos reversíveis e irreversíveis* estes, dependem da dose, do tempo, da frequência da exposição, da capacidade de regeneração do tecido do órgão ou do sistema afetado. A manifestação de um destes efeitos depende da capacidade do tecido lesado em se recuperar. As lesões hepáticas, por exemplo, geralmente são reversíveis, pela sua capacidade de regeneração. No entanto, lesões no sistema nervoso central (SNC) podem ser irreversíveis pela pouca renovação de suas células nervosas (GILBERT, 2008).

O *efeito tóxico local* ou *sistêmico*. O efeito local refere-se àquele que ocorre no local do primeiro contato entre o agente tóxico e o organismo enquanto que o efeito sistêmico é aquele que requer absorção e distribuição da substância, de modo a atingir o sítio de ação, onde se encontra o receptor biológico (GILBERT, 2008).

Porém, existem efeitos tóxicos que são resultantes da interação de agentes químicos. Este efeito tóxico acontece quando há interação entre diferentes substâncias químicas é utilizada todas as vezes que uma substância altera o efeito de outra substância e pode ocorrer durante a fase de exposição, toxicocinética ou da toxicodinâmica, pois a interação das substâncias químicas altera o efeito de outra. Como consequência destas interações pode resultar diferentes tipos de efeitos (adição, sinérgico, potenciação e antagônico).

2.4.2 Fases da Intoxicação

Segundo Leite e Amorim (2006) uma intoxicação se desenvolve através de quatro fases distintas: exposição, toxicocinética, toxicodinâmica e a fase clínica. Estas fases acontecem porque o efeito tóxico da intoxicação se desencadeia na velocidade em que o agente tóxico penetra no organismo e quando ocorre, quebra o equilíbrio entre a toxificação e a destoxificação, ou seja, a homeostasia do organismo.

2.4.2.1 Fase de Exposição

A fase de exposição é a medida entre o contato entre o agente tóxico e a superfície do organismo e a sua intensidade depende da via de exposição. A via de exposição influencia tanto a potência como a velocidade de aparecimento do efeito tóxico. Esta fase inclui igualmente a duração e frequência da exposição em que uma exposição aguda é uma exposição única ou múltipla que ocorre num período máximo de 24 horas.

2.4.2.2 Toxicocinética

A toxicocinética estuda a relação entre a quantidade de um agente tóxico que atua sobre o organismo e a sua concentração no plasma. Representa o movimento do agente tóxico dentro do organismo. Todos os processos envolvem reações mútuas entre o agente tóxico e o organismo – biodisponibilidade – disponibilidade biológica.

Nesta fase, a ação do organismo sobre o agente tóxico, procura impedir ou diminuir a ação nociva da substância química sobre ele. As propriedades físico-químicas do toxicante determinam o grau de acesso aos órgãos alvos e a velocidade de sua eliminação no organismo. É uma fase importante porque dela resulta a quantidade de agente tóxico disponível que irá reagir com o receptor biológico e exercer a ação tóxica. É constituída pelos processos de absorção, distribuição, eliminação, biotransformação e excreção os quais envolvem reações mútuas entre o agente tóxico e o organismo, conduzindo à disponibilidade biológica.

Segundo McKeeman (1996), a *absorção* “é o processo pelo qual os tóxicos atravessam as membranas do corpo e entram na corrente sanguínea” e não há sistemas ou vias específicas exclusivas para a absorção dos tóxicos. Os xenobióticos penetram nas membranas durante a absorção pelos mesmos processos que as substâncias biológicas essenciais como o oxigênio e os nutrientes. De acordo com o autor, a via primária através da qual uma substância entra em contato com o organismo e por onde pode ser absorvida para vir a exercer os seus efeitos sistêmicos é a via de exposição (ambiental, ingestão, inalação, contato cutâneo, ocular) podendo também ocorrer por via intramuscular, intravenosa e subcutânea.

A *distribuição* é a fase em que o agente tóxico, entra na circulação sanguínea, estende-se pelos tecidos e localiza-se em certos órgãos dependendo da afinidade do tóxico por determinados tecidos, Os agentes tóxicos podem ser acumulados em alguns tecidos em elevadas concentrações, como resultado de gradientes de pH, ligando-se em especial a proteínas celulares. Outros agentes, porém, podem se acumular em tecidos de armazenamento e isto pode servir para prolongar a sua ação tóxica (MCKEEMAN, 1996).

Já no processo de *biotransformação*, o organismo procura se defender da ação do agente tóxico facilitando a sua eliminação. Isto ocorre através de reações que resultam em derivados mais solúveis e diminuindo os seus efeitos nocivos, através de reações que resultam em derivados mais solúveis, menos agressivos e, normalmente mais fáceis de serem eliminados, designados metabólitos. Como afirma Cañadas (2004) a biotransformação pode

ser definida como a alteração química sofrida pelo xenobiótico no organismo, comumente sob a ação de enzimas específicas ou inespecíficas.

Klassen (2003) define a eliminação como “a etapa na qual o veneno é expelido seguindo as vias naturais”. As vias mais importantes de eliminação do agente tóxico são: o sistema urinário, sistema digestivo, pulmões, suor, saliva, bile e pelos, e a eliminação ocorre por diferentes rotas.

2.4.2.3 Toxicodinâmica

Envolve a ação do agente tóxico no organismo, ou seja, a sua interação com o(s) órgão (aos) alvo, não sendo, porém, aí que ocorre o efeito tóxico. Geralmente os agentes tóxicos se concentram nos locais de eliminação e interferem com o funcionamento do sistema biológico como a inibição reversível e irreversível de sistemas enzimáticos, utilização de metais essenciais e de intermediários metabólicos, interferência com o transporte de oxigênio e a síntese por ventura de compostos letais (LEITE; AMORIM, 2006).

2.4.2.4 Fase Clínica

Esta fase corresponde à manifestação clínica dos efeitos resultantes da ação tóxica no organismo os quais são observados no paciente, através de evidências do quadro clínico (sinais, sintomas, patologias) que são diagnosticadas pelo profissional de saúde, caracterizando o assim, o fenômeno da intoxicação.

Segundo Leite e Amorim (2006) os efeitos da intoxicação, podem ser *agudo* (aparecem após uma exposição aguda, no período de 24 horas); *crônico* (resultante de uma exposição a pequenas doses, durante vários dias, meses ou anos) e *retarda do* que só ocorre após um período de latência, mesmo quando já não mais existe a intoxicação.

2.4.3 Principais formas de intoxicação

De acordo com Canãdas (2004) existem três formas de intoxicação (aguda, subaguda e crônica) e esta classificação é feita considerando alguns fatores como: a rapidez do aparecimento; a gravidade e duração dos sintomas.

2.4.3.1 Intoxicação aguda

A intoxicação aguda caracteriza-se por ser uma exposição de curta duração, com absorção rápida do tóxico. Geralmente, ocorre através de uma dose única ou de doses múltiplas, porém, num curto período de tempo breve, que se pode se fixado arbitrariamente nas 24 horas. Neste tipo de intoxicação, as manifestações clínicas da intoxicação manifestam-se rapidamente e a morte ou a cura acontecem em curto prazo.

2.4.3.2 Intoxicação subaguda ou subcrônica

A intoxicação subaguda pode ocorrer devido a exposições frequentes ou repetidas, em um período que pode variar de dias a semanas, antes do aparecimento dos sintomas.

2.4.3.3 Intoxicação crônica

A intoxicação crônica ocorre devido a exposição repetida do tóxico durante um longo período de tempo. A intoxicação acontece porque o tóxico fica acumulado no organismo. O mecanismo que ocasiona esta forma de intoxicação é explicado por duas causas: o primeiro deles é que o tóxico acumula-se no organismo porque a sua taxa de eliminação é menor do que a absorção; e o segundo porque a os efeitos resultantes das exposições, adicionam-se as propriedades de acumulação dos tóxicos.

2.4.4 Fatores que modificam a natureza dos agentes tóxicos

Segundo Calabuig (2004) alguns fatores afetam a resposta clínica de um agente tóxico nos indivíduos: a duração, frequência e local-alvo da exposição, visto que a gravidade das lesões usualmente está relacionada com a duração e a frequência da exposição; os fatores ambientais como, por exemplo, a pressão atmosférica, temperatura, umidade e os fatores individuais que determinam a susceptibilidade do indivíduo através de algumas variáveis como (idade, sexo, maturidade, peso corporal, etnia, genética, estado emocional, nutricional, imunológico e hormonal, e a existência de patologias).

2.4.5 Aspectos botânicos e clínicos das intoxicações

No decorrer da história, o homem sempre buscou nas plantas, os recursos necessários para sobrevivência e tratamento de suas diversas patologias. No Brasil, este recurso natural é bastante diversificado, com existência de espécies ornamentais, medicinais e alimentícias que tem sido utilizada com finalidades diversa, inclusive em várias regiões do país, onde são consideradas como importante fonte de alimento (SCHVARTSMAN, 1991) embora algumas espécies, por seus compostos tóxicos possam ser lesivas ao homem.

Neste contexto, a facilidade de ocorrer acidentes toxicológicos deve-se principalmente ao contato direto do homem com os vegetais, por serem facilmente encontrados em ambientes públicos (praças, jardins) e privados (residências, escritórios, etc.) que ao serem ingeridos ou manipulados, pode causar graves problemas de intoxicação, situação esta, já frequente, entre crianças na faixa etária inferior a cinco anos de idade (PROGRAMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS TÓXICAS, 2008).

Informações disponibilizadas por este programa indicam que estudos direcionados para o conhecimento popular sobre o uso e a manipulação destas plantas podem contribuir para reduzir o número de acidentes toxicológicos, através da identificação de áreas prioritárias para que campanhas educativas possam ser desenvolvidas. E em relação a esta medida socioeducativa, para Oliveira et al. (2003) esta campanha é uma excelente forma de contribuir para reduzir as estatísticas das intoxicações. E embora seja conhecida a relevante contribuição dos estudos etnobotânicos nos mais diversos segmentos da pesquisa científica, ainda são escassos os estudos que abordam o conhecimento das comunidades sobre as espécies vegetais tóxicas, que conhecem e utilizam.

Pinillos et al. (2003) e colaboradores comentam que a ausência destes estudos e a falta de divulgação das plantas tóxicas contribuem para erros na denominação e/ou identificação das plantas por pessoas comuns, o que na prática, torna normal a ocorrência de homônimas (um mesmo nome popular para designar plantas de espécies diferentes) e sinônimas (vários nomes populares pelos quais se denomina uma única espécie), que podem contribuir para erros de identificação e posteriores casos de intoxicação.

Porém, a tarefa de definir se uma planta é tóxica ou não, é de grande complexidade, uma vez que envolve conhecimento de características que são peculiares das espécies vegetais (idade da planta, maturidade dos frutos, presença ou ausência de substância tóxica, concentração da substância, suscetibilidade à ação da toxina), e que devem ser consideradas

para que estas possam ser quantificadas em relação à presença ou ausência de seus compostos bioativos (HOEHNE, 1978; OLIVEIRA et al., 2003).

Para Lorenzi et al. (2011) e colaboradores, uma planta para ser diagnosticada como tóxica, deve ter a sua toxicidade comprovada experimentalmente através dos usuais métodos relatados na literatura. Porém, estes autores acreditam que método mais utilizado pela comunidade científica seja a administração manual destes recursos.

Outro aspecto de relevante importância é que a composição química dos princípios ativos dos vegetais varia conforme a família, gênero, espécie, parte do vegetal (folha, raiz, caule e frutos), tipo de solo, luminosidade e índices pluviométricos. Isto significa que as substâncias que apresentam toxicidade para animais e humanos são classificadas por sua origem, estrutura química, ou pelo efeito que causam nos organismos vivos (MATOS, et al., 2011).

Os componentes químicos das plantas, chamados de princípios ativos presentes nas plantas tóxicas são os alcalóides, os glicosídeos cardioativos e os cianogênicos, os taninos, as saponinas, o oxalato de cálcio, as toxialbuminas, todos provocando sintomas semelhantes em animais e em humanos (BARG, 2004).

Plantas que contêm alcalóides como *Atropa belladonna* L.; *Datura suaveolens* (Humboldt e Bonpland) Bercht e Presl., *Senecio brasiliensis* Lessing; *Ipomea carnea* Jacq; *Manihot esculenta* Crantz) causam sérios problemas no homem e nos animais e embora a função dos alcalóides ainda seja bastante controversa, pesquisadores tem observado que plantas com elevado teor desta substância como plantas do gênero *Ipomea*, são evitadas por animais durante a sua dieta e que este fato pode estar relacionado a sua toxicidade e/ou ao seu sabor amargo (HENRIQUES et al., 2004; SCHENKEL et al., 2004 ; MATOS, 2007).

Já os glicosídeos podem ser encontrados em várias famílias botânicas (Araceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Rosaceae, etc.) sendo capazes de produzir ácido cianídrico (CAGNON, 2002).

O exemplo mais conhecido de cianogênese em plantas da região nordeste do Brasil é encontrado no gênero *Manihot* (Euphorbiaceae) na fabricação artesanal da farinha de mandioca. Para se ter uma ideia da toxicidade desta planta, apenas um quilograma de mandioca amarga pode liberar durante o seu processamento para a fabricação de farinha, cerca de meio grama de ácido cianídrico que, se ingerido, é quantidade suficiente para matar até três homens por intoxicação aguda. Porém, outros grupos de compostos químicos também podem estar presentes em plantas que provocam diversas reações tóxicas para animais e humanos. Entre eles, podem-se destacar os ésteres de forbol, as furanocumarinas, taninos,

nitratos e cristais de oxalato de cálcio que se encontram presentes nos tecidos de espécies (*Dieffenbachia* spp., *Euphorbia millii* Des Moul, *Monstera deliciosa* Liebm., *Euphorbia tirucalli* L., *Ricinus communis* L., *Lithraea brasiliensis* March., *Jatropha curcas* L., *Zantedeschia aethiopica* Spreng, que causam intoxicações por contato ou ingestão de partes da planta (CIT, 2010) e são responsáveis por acidentes tóxicos e/ou traumáticos (LORENZI et al., 2011).

Nos Centros de Informações e Atendimento Toxicológicos (CIAT) as dificuldades de identificação apropriada persistem especialmente nos casos do atendimento por via telefônica, onde há também dificuldade de comunicação entre o plantonista e o interlocutor quanto a certos aspectos da planta, tais como, cor e flores, aspectos dos frutos e das sementes, aparência das folhas e flores e etc. Os pais ou responsáveis também desconhecem o nome popular e/ou científico das plantas envolvidas nos acidentes toxicológicos. Nestes serviços, é comum ter álbum ou livro de fotos de plantas para facilitar a identificação por parte dos plantonistas ou por parte das vítimas.

2.4.5.1 Atendimento Toxicológico de Urgência e Emergência

O conceito de urgência e emergência é de fundamental importância para que medidas e decisões adequadas possam ser tomadas nestes diferentes tipos de cuidado prestado ao paciente intoxicado durante o atendimento médico realizado.

Para o Conselho Federal de Medicina (CFM) a emergência e “*a constatação médica de agravos à saúde que implicam em risco iminente de vida*” e a urgência, um “*processo agudo clínico ou cirúrgico, sem risco de vida iminente*” que se pode prever pela natureza de cada evento, pelo tempo de resposta, recursos médicos disponibilizados e procedimentos adotados. *Neste sentido, protocolos clínicos normatizados, sistemas informatizados, recursos físicos e humanos adequados e uma efetiva gestão de todo o processo fazem toda a diferença para um melhor resultado* (<http://vivavida.agenciainter.com.br>).

De acordo com Baggio, Callegaro e Erdman (2008) os profissionais que atuam em unidades de emergência devem demonstrar destreza, agilidade, habilidade e serem capazes de distinguir as prioridades abordando o paciente de uma maneira incisiva, objetiva e intervinda de forma consciente e segura.

Segundo SINITOX/FIOCRUZ (1998) ao solicitar o atendimento toxicológico nos Centros de toxicologia, este, pode ser realizado por telefone ou presencial, o paciente

intoxicado passa por uma série de etapas que podem não ser necessariamente sequenciais, dependendo da situação da ocorrência e de sua gravidade.

Quando o atendimento inicial é realizado por telefone (discagem direta gratuita), o plantonista através de questionamento ao paciente ou a seus familiares, obtém informações sobre o acidente (local, motivo, horário, sinais, sintomas apresentados, agente, causa, etc.) e após este procedimento, presta os primeiros socorros. Dependendo da gravidade do caso, o plantonista orienta o paciente a buscar atendimento em uma unidade hospitalar.

Quando o atendimento toxicológico for presencial em uma das unidades de emergência, o atendimento médico geralmente é realizado através das seguintes fases: avaliação clínica inicial, estabilização do quadro clínico, reconhecimento da síndrome tóxica, identificação do agente causal, descontaminação, administração de antídotos específicos ou de medicamentos.

2.4.5.2 Procedimento médico ao paciente intoxicado

De acordo com Freddi (1999) e Brasil (2006), o atendimento toxicológico é realizado através das seguintes fases: avaliação clínica inicial, estabilização do quadro clínico, reconhecimento da toxíndrome ou síndrome tóxica, descontaminação do agente tóxico,

A *avaliação clínica inicial* também denominada de pré-atendimento clínico, é realizada para o reconhecimento da toxíndrome. Nesta etapa o médico avalia a situação clínica do paciente através dos sinais e sintomas clínicos apresentados, e verifica se há ou não se há risco de vida. Durante o atendimento clínico, o médico realiza um exame físico detalhado e rápido do paciente, onde observa as condições: respiratória (obstrução das vias aéreas, apneia, bradipnéia, taquicardia, edema pulmonar, insuficiência respiratória); circulatória (pressão arterial, frequência cardíaca, estado de choque e parada cardíaca); neurológica (convulsões, pupilas dilatadas e fixas, agitação psicomotora, etc.) e do estado geral do paciente (temperatura, hidratação, características da pele e mucosas, coloração, odor, etc.).

A estabilização do quadro clínico é obtida através de medidas que visam corrigir os distúrbios apresentados que possam representar risco de vida para o paciente. Estas medidas são idênticas às realizadas em serviços de emergência para qualquer situação clínica grave. Para isto, o suporte básico consiste de três manobras: permeabilização das vias aéreas, ventilação pulmonar e massagem cardíaca externa, quando necessário. Já o suporte vital avançado, requer a utilização de equipamentos para auxiliar a ventilação, monitorização

cardíaca, uso de drogas e desfibrilação e manutenção da estabilidade clínica do paciente (FREDDI, 1999).

O reconhecimento da toxíndrome ou síndrome tóxica (conjunto de sinais e sintomas produzido por doses de substâncias químicas) permite a identificação mais rápida do agente causal e, conseqüentemente, a realização do tratamento adequado. Para que ocorra o reconhecimento da síndrome tóxica é necessário realizar uma anamnese, ou seja, uma entrevista entre o profissional de saúde e o seu paciente. Esta entrevista é o ponto de partida para que o médico possa chegar ao diagnóstico da doença. Somente após este contato o médico realiza o exame físico detalhado no paciente.

Quando o agente tóxico for conhecido, deve-se estimar a quantidade que foi ingerida, o tempo decorrido entre o acidente até o atendimento médico, a sintomatologia inicial apresentada e as providências de primeiros socorros que foram tomadas. Porém, se o agente tóxico for desconhecido (dados suspeitos) as informações do paciente ou de seus amigos e familiares são muito importantes para auxiliar no atendimento e diagnóstico da intoxicação.

A descontaminação do agente tóxico é a etapa em que se procura diminuir a exposição do organismo ao tóxico, quer reduzindo o tempo e/ou a superfície de exposição, quer reduzindo a quantidade do agente químico em contato com o organismo. A conduta para a descontaminação é bastante variável, de acordo com a via da possível absorção do agente tóxico entre elas, as principais são: digestiva, respiratória, cutânea e percutânea. A via digestiva é a mais importante nos atendimentos infantis, pois na maioria das vezes, a intoxicação ocorre após a ingestão de produtos químicos e plantas (BATEMAN, 1999).

Embora os procedimentos de descontaminação sejam conhecidos há muito tempo, percebe-se atualmente, uma tendência em questionar a sua eficácia, particularmente, em virtude da inexistência de evidências científicas válidas. Em relação às medidas usuais utilizadas para provocar vômito, qualquer que seja o procedimento utilizado para este fim, sua validade é bastante discutível, uma vez que a sua eficácia depende da rapidez de sua execução, fato que não ocorre na maioria dos casos emergenciais.

Entre os procedimentos mais comuns incluem a indução do reflexo nauseoso por estimulação mecânica da faringe, o xarope de *ipeca*, apomorfina. Na indução mecânica, são indispensáveis a colaboração do paciente e um socorrista bem treinado, porém, sua eficácia é duvidosa. Há risco de trauma e de aspiração. O xarope de *Ipeca* é um medicamento relativamente barato e fácil de usar. Porém, para a *American Academy of Clinical Toxicology* e a *European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicology* esse xarope não deve ser administrado rotineiramente no paciente intoxicado, uma vez que não há evidências

de estudos clínicos sobre a sua ação na melhora da evolução do paciente (KREZENLOK, 1997).

Estudos realizados por Saincher et al. (1997) em voluntários humanos, revelam que os resultados da pesquisa não demonstraram benefícios da ipeca quando o xarope é administrado 30 minutos ou mais após a ingestão do tóxico e que o benefício de suas propriedades é perdido em algum momento entre 5 e 30 minutos.

Lavagem gástrica: Embora para este procedimento seja necessário pessoal capacitado, equipamento adequado, ambiente hospitalar, este método ainda é largamente utilizado, porém, não é indicado no tratamento de pacientes intoxicados. Estudos experimentais realizados a quantidade removida é bastante variável e diminui com o tempo, não sendo, portanto, evidenciada melhora da evolução do paciente após o seu uso (VALE, 1997; 2002).

Carvão ativado: O uso clínico do carvão ativado no tratamento de intoxicações deve-se a sua ação adsorvente, ou seja, o carvão ativado adsorve a substância tóxica, diminuindo a quantidade disponível para absorção pelo sistema digestório, mas, também age em substâncias já absorvidas, como nos casos de bases fracas ou aquelas com circulação entero-hepática, a qual é interrompida por ação do carvão ativado. A substância tóxica é retida pelo carvão ativado é eliminada com as fezes (OLIVEIRA et al., 2003).

De acordo com Oliveira et al. (2003); Fonseca (2006); Gaudreault (2005) o carvão ativado pode adsorver o agente tóxico no estômago e também, ao longo do trato gastrointestinal, após a lavagem gástrica (LG). Para este procedimento, o carvão ativado pode ser administrado no início e no final da LG, ou seja, 60 minutos após ingestão do tóxico. Segundo Bateman (1999) o melhor procedimento para descontaminação digestiva é a utilização do carvão ativado. A dose usual é de 1 g/kg, por via oral, em suspensão aquosa, mas não há evidências de que sua administração melhore a evolução da intoxicação (CHYKA, 1997).

Catárticos: Os catárticos são agentes que promovem e/ou aliviam a defecação acelerando o trânsito das fezes pelo intestino grosso, influenciando a consistência e a quantidade, e facilitando sua eliminação. Os termos laxante e catártico refletem a intensidade e a latência típicas do efeito. O catártico normalmente produz evacuação fluida imediata, enquanto o laxante normalmente produz fezes de consistência mole em período prolongado; a mesma droga pode agir como laxante ou catártico, dependendo da dose administrada, ou ainda da sensibilidade individual do paciente (PDAMED-Dicionário digital de termos médicos). Porém, segundo Barceloux (1997) ainda faltam estudos clínicos que demonstrem a sua capacidade (com ou sem carvão ativado), para reduzir a biodisponibilidade do tóxico ou

para melhorar a evolução do paciente, não sendo, portanto, indicado para descontaminação digestiva. A sua utilização pode ser justificada para contrabalançar os efeitos obstipantes do carvão ativado.

Para Freddi (1999) quando a intoxicação ocorrer por via respiratória a primeira providência que deve ser tomada é retirar o paciente do ambiente contaminado e se necessário, fazer a remoção das vestes. Nos casos de intoxicações cutâneas, deve remover as vestes e lavar o corpo ou a área afetada com água corrente e sabão.

2.4.5.3 Medidas de Prevenção

De acordo com orientações e procedimentos usuais indicados nos manuais e livros de toxicologia a básica, nos protocolos de urgência e emergência e através do site do Sistema Nacional de Informações Toxicológicas (SINITOX) a maneira mais eficaz de contribuir para evitar a ocorrência de intoxicações são: alertar a população sobre os riscos do uso indiscriminado de plantas em preparações e chás; instruir os adultos a educar as crianças, de modo que elas não utilizem plantas em suas brincadeiras; fornecer aos profissionais da saúde meios práticos e rápidos de identificação de plantas e dos sintomas causados por elas, para que possam tratar os diferentes casos de forma apropriada.

E para minimizar o quadro de intoxicações existente, esclarecem a importância de se evitar o manuseio de plantas ornamentais dentro de residências (dormitórios, escritório, etc.), principalmente as que apresentam flores, sementes coloridas, látex esbranquiçado e espinhos; a compra de plantas para decorar os ambientes (externo e/ou interno) da casa, ou de seu local de trabalho sem o prévio conhecimento da toxicidade da espécie selecionada para este fim.

Destacam ainda, a importância de orientar as crianças a não levarem plantas à boca; não consumir frutos ou plantas desconhecidas mesmo que seja destinada à alimentação; evitar o plantio de plantas tóxicas no jardim de sua residência, em praças públicas, ambiente escolar.

Esclarecem ainda que em caso de acidentes toxicológicos por ingestão da planta, que o paciente deve ser encaminhado ao hospital mais próximo para avaliação médica e se possível, os pais ou responsável pela vítima acidentada, deve levar uma amostra da planta que causou o evento tóxico para que o profissional de saúde possa realizar a sua identificação. Além destas recomendações, informam que os pais devem observar cuidadosamente as brincadeiras das crianças principalmente quando elas estiverem brincando em ambientes onde haja a presença de plantas.

E em relação a estas medidas preventivas, informam que a melhor forma de prevenir os acidentes toxicológicos por espécies vegetais é conhecendo as suas propriedades tóxicas, evitando o contato direto (olhos, boca e mucosas) e aprendendo a manuseá-las de forma correta.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Analisar e relacionar as características epidemiológicas e clínicas das intoxicações provocadas por espécies vegetais em seres humanos, no estado de Pernambuco no período de 1992 a 2009.

3.2 Objetivos específicos

- Catalogar as espécies vegetais tóxicas relatadas nos prontuários médicos do Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX) de 1992 a 2009;
- Investigar os dados epidemiológicos quantitativos das intoxicações, e relacionar as variáveis investigadas ao perfil do paciente intoxicado;
- Investigar as características botânicas e clínicas das intoxicações e, a partir destas informações, com auxílio de literatura especializada, relacionar os compostos bioativos prevalentes nas espécies tóxicas;
- Indicar a parte tóxica da planta responsável pela intoxicação e a motivação do seu uso;
- Relacionar as intoxicações provocadas por espécies vegetais específicas com os principais sinais e sintomas clínicos associados;
- Elaborar um manual com informações sobre plantas tóxicas para divulgação junto à população em geral.

4. METODOLOGIA

4.1 Local de estudo

Esta pesquisa foi realizada no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco - CEATOX-PE, situado no 1º andar do Hospital da Restauração - HR (Figura 3) localizado na Região Metropolitana da cidade de Recife – RMR, capital do estado de Pernambuco.

Figura 3 - Aspecto geral da estrutura externa do Hospital da Restauração (HR) onde está localizado o CEATOX de Pernambuco.



Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=737352>

4.2 Evolução epidemiológica

Os dados epidemiológicos desta pesquisa foram coletados no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) através de consulta as Fichas de Notificação e Atendimento - FNA (Anexo 1).

Para este estudo, foram selecionadas as fichas dos pacientes notificados com diagnóstico médico de intoxicação por espécies vegetais, no período de 1992 a 2009.

Tomando como referência a FNA dos pacientes, foram selecionadas as seguintes variáveis epidemiológicas para este estudo: *Dados do paciente* (sexo, faixa etária); *Dados do evento* (tipo de atendimento, zona de ocorrência, município, circunstância, sazonalidade, local do acidente, via de exposição); *Dados do agente tóxico* (família botânica, parte da planta utilizada, sintomas apresentados, princípio bioativo prevalente) e *Dados clínicos das intoxicações* (sintomas, tratamento, grau de intoxicação, tipo de intoxicação, motivação do uso, parte da planta utilizada, forma de uso, tempo de exposição, manifestação clínica, tratamento, evolução clínica).

4.3 Investigação botânica

Para auxiliar no conhecimento da família botânica das espécies vegetais relatadas, procedeu-se a busca de artigos nas bases eletrônicas de dados MedLine, Scielo, LILACS e consultas a literaturas especializadas sobre plantas tóxicas como por exemplo: Schvartsman,1992; Bortoletto,1993; Tokarnia, 2000; Joly, 2002; Schenkel et al. 2004; Riet-Correa et al. 2006; Lorenzi et al. 2011, entre outros.

Para a investigação do princípio ativo, mecanismos de ação e alvo biológico dos componentes tóxicos vegetais, foram consultados banco de dados on-line como PubMed, PubChem, Preotein Data Bank (PDB) e PDBsum.

Para a descrição dos métodos utilizados no diagnóstico e tratamento emergencial das intoxicações, foram consultados Protocolos de Urgência e Emergência do Ministério da Saúde e bibliografias relacionadas ao tema em estudo.

Neste estudo, considerou-se o termo “*não informado*” para se referir as variáveis contidas na ficha de notificação dos pacientes e que não foram devidamente informadas durante o atendimento médico.

4.4 Método de estudo

Trata-se de um método transversal, retrospectivo, com abordagem quantitativa e descritiva e todos os pacientes incluídos neste estudo apresentaram diagnóstico médico de acidente toxicológico plantas tóxicas.

4.5 Análise e tratamento dos dados

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva no programa GraphPad Prism - versão 5 (San Diego, Califórnia - USA). Para avaliar a correlação entre as variáveis investigadas, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman de ($p < 0,05$).

Para construção do primeiro artigo que trata da *Epidemiologia das intoxicações por plantas notificadas pelo Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE)*, considerou-se o número total de intoxicações (214 casos) registradas durante o período de estudo (1992 a 2009) e que foram causadas por diversas espécies vegetais.

Para elaboração do segundo artigo que aborda os *Aspectos botânicos e clínicos das intoxicações ocasionadas por plantas das famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae no estado de Pernambuco*, foram quantificadas apenas as intoxicações causadas por espécies das famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae, que juntas totalizaram 128 casos.

4.6 Aspectos bioéticos

O protocolo experimental desta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital da Restauração (HR-PE) e certificado pelo CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética sob o registro de N° 00010102000 - 10.

5. REFERÊNCIAS

ADHIKARI, K. M. Poisoning due to accidental ingestion of Dieffenbachia plant (Dumb Cane). **Indian Pediatrics**, 2012.

ADOLF, W.; OPFERKUCH, H.J. e HECKER, E. (1984). Irritant phorbol derivatives from four Jatropha species. *Phytochemistry* 23(1):12-132.

AGRA, M. F. Solanaceae. In: M.; V. BARBOSA; C. SOTHERS; S. MAYO & C. GAMARRA (org). Checklest das Angiospermas do Nordeste. Brasília. Ministério da Ciência e Tecnologia. P.146-148. 2006.

AGRA, M. F.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista brasileira farmacognósia**, 2007.

ALBUQUERQUE, J. M. **Plantas tóxicas no jardim e no campo**. Belém: Ministério da Educação e Cultural/FCAP, 120 pp, 1980.

ALVES, M.N. Alocação de alcalóides tropânicos em *Brugmansia suaveolens* (Solanaceae). Tese apresentada ao Instituto de Biologia para a obtenção do título de doutor em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP. 2003.

AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em santo Antonio de Leverger, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 16, n. 2, p.189-203, 2002.

ANDRADE, S. F.; CARDOSO, L. G.; BASTOS, J. K. Anti-inflammatory and antinociceptive activities of extract, fractions and populnoic acid from bark wood of *Austroplenckia populnea*. **Journal of Ethnopharmacoly**, v.109, n. 3,p. 464-471, 2007.

ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Revta. Arq. Inst. Pesq. Agron**, 1960.

ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. in: PRANCE, G.T. (ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. Columbia University Press: New York. 1982. Pp. 245-254.

APG-II (Angiosperm Phylogeny Group). Botanical Journal of the Linnean Society 141: 1-399. 2003.

APOLLO, M.; DASH, S. K.; PADHY, S. Eco-Consciousness for Poisonous and Injurious Plants Among Urban Dwellers of Bhubaneswar, Orissa. **Journal of Human Ecology**, n. 19, n. 4, p.239-248, 2006

AZULAY, R. D., AZULAY, D. R. **Dermatologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999. p. 54-62

BAGGIO, M. A.; CALLEGARO, G. D.; ERDMANN, A. L. Compreendendo as dimensões de cuidado em uma unidade de emergência hospitalar. **Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília**, v. 61, n. 5, p. 552-557, out. 2008.

BARCELOUX, D. Position statement: cathartics. American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poison Centers and Clinical Toxicology. **J Toxicol Clin Toxicol**, 1997.

BARG, D. G. **Plantas tóxicas**. Trabalho apresentado como requisito parcial de aprovação na disciplina Metodologia Científica, Curso de Fitoterapia no IBEHE/FACIS, Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos, Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo, 2004.

BATEMAN, D. N. **Gastric decontamination – a view for the millennium.** J Accid Emerg Med, 1999.

BELTRANI, V. S.; BELTRANI V.P. Contact Dermatitis: Review Article. **Ann Allergy Asthma Immunol.** vol. 78. p. 160-75. 1997

BENEZRA C., DUCOMBS G., SELL Y., FOUSSEREAU J. **Plant contact dermatitis.** Philadelphia: B. C. DECKER, 1985, p.240-3.

BIEBER, T. Atopic dermatitis. **N. Engl J. Med.** 2008. vol 14. n 358. p. 83-94.

BORTOLETTO, M. E. **Tóxica Civilização e Saúde:** Contribuição à análise dos sistemas de Informações Tóxico–Farmacológicas no Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1993.

BOURKE, J., COULSON, I., ENGLISH, J. Guildelines for the management of contact dermatitis: an update. **Brit. J. Dermatol.** vol.160, p. 946-54. 2009.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo Demográfico 2009.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 10 abril 2011.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 10 abril 2011.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo Demográfico 2011.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 20 abril 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Estado de Saude do Distrito federal. **Protocolos de Urgencia e Emergencia da SES/DF.** 1ª. ed. Revisada e ampliada – Brasilia: Secretaria de Estado de Saude do distrito federal, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no. 210, de 04 de agosto de 2003. Determina a todos os estabelecimentos fabricantes de

medicamentos, o cumprimento das diretrizes estabelecidas no Regulamento Técnico das Boas Práticas para a Fabricação de Medicamentos. DOU. Poder Executivo, Brasília, DF, 14 ago. 2003.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M.P.; PANTAROTTO, S. **Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas**, V.2 – Fundação Cargie- SP, 2002.

CALABUIG, G. J. A. Los grande síndromes toxicológicos. In: CAÑADAS, E.V(ed) **Medicina legal y toxicología**; 6. Ed.; Masson, 2004.

CALIXTO, J. B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Braz. J. Med. Biol. Res.**, v. 33, n. 2, p. 179-189, 2000.

CAÑADAS, E.V. **Medicina legal y toxicología**; 6. Ed.; Masson, 2004.

CAPASSO, A. de FEO, V. Alkaloids from *Brugmansia suaveolens* (L.). Lagerheim reduce morphine withdrawal in vitro. *Phytother Res.*, v.17, n.7, p.826-9, 2003.

CARDOSO, R. M.; BARRÉRE, A. N.; TROVAO, F. C. S. Os fitoquímicos e seus benefícios na saúde. **Revista Einstein**: Educ. Contin. Saude.7 (2 Pt 2): 106-9, 2009.

CARVALHO, L. P. **Alergia Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 1982.

CEATOX/PE - **Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco**, 1992-2009.

CHIOU, A.G.Y.; CADEZ, R.; BOHNKE, M. **Diagnosis of Dieffenbachia induced corneal injury by confocal microscopy**. *Br. J. Ophthalmol.*, London, v.81, n.2, p.168-169, 1997.

CHYKA, P. A.; SEGER D. Position statement: single-dose activated charcoal. American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poison Centers and Clinical Toxicology. **J Toxicol Clin Toxicol**, 1997

CIT – Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul. **Venenos Naturais – Plantas**. Disponível em < <http://www.cit.rs.gov.br/v2/nova/?p=p@31esName=venenos-naturais-plantas>> Acesso em: 26 abr 2010.

CONDEPE – Perfil Fisiográfico das Bacias Hidrográficas de Pernambuco, 2006.

corcovadense Kunth. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.80, p. 64-65, 1999.

CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. IBDF, 1978, v. VI, p.288.

COSTA, A. F. E; FROTA, J.G.; LIMA, M.C.; MORAES, M.O. Plantas medicinais utilizadas por pacientes atendidos nos ambulatórios do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará. **Pesq. Med. Fortaleza**, v.1,n.2,p.20-25,1998.

DI STASI, I, C; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 ed. Editora UNESP, São Paulo, 604 pp. 2002. supl. 1, p. 901-902, 2007.

DIXON, R. A. Natural products and plant disease resistance. **Nature**, p.411, p.843–847. 2001.

DUARTE I, BUENSE R, KOBATA C, Lazzarini R. Dermatite de contato. São Paulo: Sgmento farma; 2005.

ELLENBOR, M. J.; BARCELOUX, D. G. **Medical Toxicology**: diagnosis and treatment of human poisoning. Elsevire, New York, 1988.

ENDO, Y e TSURUGI, K. The RNA N-glycosidase activity of Ricin A-chain. *The Journal of Biological Chemistry* 263(18): 8735-8739, 1988.

ESTUDOS FITOGEOGRÁFICOS DE PERNAMBUCO. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, vol. 4, p. 243-274, 2007.

FELICIANO, E. A. **Solanaceae A. Juss. da Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais: Tratamento Taxonômico e Similaridade Florística**; Instituto de Ciências Biológicas – UFJF. Minas Gerais, 2008. 154p. il. Disponível em: 15 jan 2013.

FISCHER T, MAIBACH HI. Easier patch testing with True Test. In: **J Am Acad Dermatol**. v. 20. p. 447-53. 1989.

FONSECA, A. L. **Guia de Medicamentos 2006**. Fundação Ezequiel Dias / Secretaria de Saúde de Minas Gerais. Belo Horizonte. p.167-169, 2006

FONSECA, M. R. **Análise da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga hiperxerófila do Nordeste do Estado de Sergipe**. 187f. (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1991.

FRANÇA, I. S. X.; SOUZA, J.A.; BAPTISTA, R.S.; BRITTO, V.R. de S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008.

FREDDI, N. A.; MATSUMOTO, T. Parada cardiorespiratória. In: Schvartsman, S.; Schvartsman, C. **Pronto Socorro de Padiatria**, 2. ed. Sao Paulo: Sarvier, 1999.

FROBERG, B.; IBRAHIM, D.; FURBEE, R. B. Plant poisoning. **Emerg. Med. Clin. Am.**, 2007.

FUKUDA, W. M. G.; BORGES, M. F. de. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca para mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 7, n. 1, p. 63-71, 1988.

GAILLARD, Y.; PEPIN, G. **Poisoning by plant material**: review of human cases and analytical determination of main toxins by higher-performance liquid chromatography-(tandem) mass spectrometry. **Journal of Chromatography B** 733: 181-229, 1999.

GAUDREAU, P. **Activated Charcoal Revisited. Clin, Ped. Emerg. Medicamento.** V.6. p. 76-80. (Artigo indicado pela Dra Palmira Cupo – Centro de Intoxicações da Unidade de Emergência-HCRP), 2005.

GILBERT.E. S. G.; EATON, D. L. Principles of Toxicology. In: CASARETT, L. J.; KLAASSEN, L.; DOULLS, P. (ed); **Toxicology the basic science depositions**; 5. ed. United States Of America; McGraw Hill 2008.

GILMAN, A.G.; GOODMAN, L.S.; GILMAN, A. : As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 8ª Ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 1980.

GOBER, M. D.; GASPARI, A. A. Allergic contact dermatitis. In: **Curr Dir Autoimmun.** vol 10. p. 1-26. 2008.

GOLDFRANK, L.R.; FLOEMBAUM, N.E. **Goldfrank's Toxicologic Emergencies.** 8th Ed. New York: McGraw-Hill, 2006.

GOODMAN e GILMAN. **As bases farmacológicas da terapêutica.** [tradução da 10. ed. original, Carla de Melo Vorsatz. et al] Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2005.

HELFAND, W. H.; COWEN, D. L. **Pharmacy- an illustrated history.** New York: Harry N. Abrams, 1990.

HELL, M. et al. Extraction and quantification of condensed tannins as a measure of plant anti-herbivore defense? **Revisiting an old problem.** Naturwissenschaften, v. 89, p. 519-524, 2002.

HENRIQUES, A. T.; KERBER, V.A.; MORENO, P.R.H. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. In: SIMÕES, C. M. O.; et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento,** 5. ed., Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1102 p., 2004.

HERSHKO, K; INGBER, A. A. exploring the mango-poison ivy connection: the riddle of discrimination plant dermatites. **J. Contact Dermatitis**, 52:3-5, 2005.

HOEHNE, F. C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo, Graphicars, 1978.

HOLSTEGE C, DOBMEIER S, BECHTEL L. Critical Care Toxicology. *Emerg Med Clin N Am*, 2008. (26) 715-739.

IDIBIE CA, DAVIDS H, IYUKE SE 2007. Cytotoxicity of purified cassava linamarin to a selected cancer cell lines. *Bioprocess Biosyst Eng*. 30: 261-269.

JANAKAT, S.; AL-MERIE, H. Evaluation of hepatoprotective effect of Pistacia lentiscus, Phillyrea latifolia and Nicotiana glauca. *Journal of Ethnopharmacology*, 2002, v. 83, p. 135-138.

JARRETA, M. B. M. Síndromes cardiovasculares. In: CAÑADAS, E. V. (ed); **Medicina legal y toxicología**; 6. ed. Masson, 2004.

JASMIM, 2012. Disponível em: <<http://ltc.nutes.ufrj.br/toxicologia/mXI.gast.htm>> Acesso em: 19 dez 2012.

JEREZ, A. F. H. Investigación toxicológica. In: CAÑADAS, E. V. (ed); **Medicina legal y toxicología**; 6. ed. Masson, 2004.

JIANG, D. F.; LIU, Q. H. The comparative analysis of acute poisoning characteristics between cities and rural areas in Guangxi. **Zhonqquo Wei Zhongq Binq Ji Jiu Yi Xue**, 2012.

JOLY, A. B. **Botânica**: Introdução a Taxonomia Vegetal. São Paulo: Ed. Nacional, 2002.

JORGE, S. S. A; MORAIS, R.G. **Etnobotânica de plantas medicinais**. Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia de plantas medicinais: I seminário Mato-grossense de etnobiologia e etnoecologia e II seminário centro-oeste de plantas medicinais. Cuiabá: Unicem, 2003.

JOVANONI, M.; POLIJACKI, M.; MIMICA-DUIKI, N.; BOZA,P.; VUJANOVI, L.J.; DURAN, V.; STOJANOVI, S. Sesquiterpene lactone mix patch testing with dandelium extract in patients with allergic contact dermatitis, atopic dermatitis and non- allergic chronic inflammatory diseases. **Contact dermatitis**, 51:101-10, 2004.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE,M.J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612p.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E. A. e STEVENS, P.F. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 1999, 464p.

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 10ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan,2004.

KLAASSEN, C. D. Princípios da Toxicologia e Tratamento do Envenenamento; In: GOODMAN e GILMAN. (ed); **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**; 10. ed., Mc Graw Hill, 2003.

KRENZELOK, E. P.; MRVOS, R. Friends and foes in the plant world: a profile of plant ingestions and fatalites. **Clinical Toxicology**, 2011.

KREZENLOK, E. P. Position statement: ipecac syrup. American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poison Centers and Clinical Toxicology. **J Toxicol Clin Toxicol**, 1997.

KRUG, A.; ELLIS, J.B.; HAY, I.T.; MOKBABUDI, N.F.; ROBERTSON, J. **The impact of chil-resistant containers on the incidence of paraffin Kerosene ingestion in children**. South African Med. J., v.84, n.11, p.730-4, 1993.

KUSTER, R. M.; ROCHA, L. M. Cumarinas, Cromonas e Xantonas. In: SIMÕES, C. M. O.; et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**, 5. ed., Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1102 p, 2001.

LAINETTI, R.D.; PEREIRA, F.C.; DA-SILVA, C.F. Reduced sensory neuron regeneration by C57BL/6J mice. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, v. 28, p.781-5, 1995.

LAPA AJ, SOUCCAR C, LIMA-LANDMAN MTR, Godinho RO, Nogueira TCML 2003. farmacologia e toxicologia de produtos naturais. In: Simões CMO, Shenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR (org.) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5.ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, p.247-262.

LARREY, D. Hepatotoxicity of Herbal remedies .Therapy on Liver Disease The Pathophysiological Basis of Therapy. In: **ARROYO, V., BOSCH, J., BRUGUERA, M., ROD...S, J.** 2 ed., Barcelona, Masson, 1997. p. 233-38.

LAWRENCE, R. A. Poisonous plants: when they are a threat to children. **Pediatr. Rev.**, Evanston, v.18, n.5, p.162-168, May 1997.

LEITE, E, M, A.; AMORIM, L. A. C. **Noções Básicas de Toxicologia**, 2006. Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas. Apostila. Disponível em <<http://www.farmacia.ufmg.br/lato/ensino.htm>>. Acesso em: 21 dez 2012.

LI, J.; MAPLESDEN, F. **Commercial production of tannins from radiata pine bark for wood adhesives**. IPENZ Transactions, v.25, n.1, p.46-52, 1998.

LÓPEZ, C. A. A. Considerações gerais sobre plantas medicinais. Universidade Estadual de Roraima. **Revista Ambiente**. Gestão e Desenvolvimento, 1(1):19-27, 2006. Disponível em: <<http://www.uerr.edu.br/revistas/remgads/uploads/c881ba82-2317-4bc2.pdf>>. Acesso em: 17 jul 2006.

LORENZI, H. E. et al. **Plantas Tóxicas:** estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras. – São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da flora, 2011.

LORENZI, H. E.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil/ Nativas e exóticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. **Cultura da mandioca.** Boletim Técnico CATI – Campinas, 1993.

MACIEL, M. A. M. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MARICONI, F. A. M. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. In: MARICONI, F.A.M. Defensivos. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 122 p.

MARTINS, A. G. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia.** Rio de Janeiro, 86 (1); 21-30, 2005.

MARTINS, E. R. et al. **Plantas medicinais.** Viçosa, editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2000.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas medicinais.** Viçosa, MG. 5ª reimpressão, editora UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2003.

MATOS, F. J. A. et al. **Plantas tóxicas:** Estudo de fitotoxicologia química de plantas brasileiras. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2011.

MATOS, F. J. A. Uso de plantas e seus derivados para fins medicinais. In: MORAIS, S. M.; BRAZ-FILHO, R. **Produtos Naturais:** estudos químicos e biológicos. Editora da Universidade Estadual do Ceará, 240 p., 2007

MAYO, S. J.; BOGNER, J.; BOYCE, P. C.; The Genera of Araceae, Royal Botanic Gardens: Kew, 1997.

MCKEEMAN, L. D. L. Absorption, Distribution, and Excretion of Toxicants.; In: CASARETT, L. J.; KLAASSEN, L.; DOULLS, P. (ed); **Toxicology the basic science de poisons**; 5. ed. United States Of America; McGraw Hill, 1996.

MCMAHON, J. M.; WHITE, W. L. B.; SAYRE, R. T.. Cyanogenesis in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 46, n. 288, p. 731-741, 1995.

MEDEIROS, L. F. S.; PEREIRA, M. Espécies com princípios tóxicos, empregados na arborização urbana do bairro Nossa Senhora das Graças – Miguelópolis, SP. **Nucleus**, 2008.

MORAES, M. E. A.; SANTANA, G. S. M. Aroeira- do-sertão: um candidato promissor para o tratamento de úlceras gástricas. **Funcap**, v. 3, p. 5-6, 2001.

MOTTA et al. Dermatite de contato. **Ver. Brás. Alerg. Imunopatologia**. vol 34, n 3, 2011.

NEGREIROS, B. **Alergologia Clínica**. São Paulo: Atheneu. 1995.

NORTON, S. TOXIC effects of plants. In: Amdur, M.O.; Doull, J.; Klaassen, C.D. (eds.). **Casarett and Doull's s' Toxicology: the basic science of poisons**, 5 th Ed. McGraw Hill, New York, 1996. R.P. (orgs.). Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia e genética. Porto Alegre, Sociedade Botânica do Brasil. p. 190-193.

NURIT, K.; AGRA, M. F.; BARACHO, G. S. Estudo etnomedicinal e farmacobotânico de *Nicotiana glauca*, 2005.

OLIVEIRA,R.B.; GODOY, S.A.P.; COSTA, F.B. **Plantas Tóxicas** – conhecimento e Prevenção de acidentes. Ribeirão Preto (SP): Holos, Editora Ltda – ME, 2003.

OLIVEIRA, R.B. de; PIRES de GODOY, S.A.; COSTA, F.B. In: Plantas tóxicas. Conhecimento e prevenção de acidentes. Ed. Holos, 2003p. 34-37.

OLMSTEAD, R. G. R. e BOHS, L. Summary of molecular systematic research in Solanaceae. In: D. M. Spooner; L. Bohs; J. Giovannoni; R. G. Olmstead & D. Shibata. Solanaceae VI. Acta Horticulturae 745: 255-268. 2007.

OLMSTEAD, R. G. R. e SPRANGLER, E; BOHS, L. & PALMER, J. D. Phylogeny and provisional classification of the Solanaceae based on chloroplast DNA. Pp. 111-138. In: M. Nee & Symon (eds). Solanaceae IV: Advances in biology and utilization. New: Royal Botanic Gardens, 1999.

OTERO M. J.; HIDALGO L. G. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una revisión). **Livestock Research for Rural Development**, v.16, n.2, p.1-9, 2004.

PAIS, M. P. **Valor Nutritivo e Investimento em Defesas em folhas de *Didymopanax vinosum* E. March e sua Relação com a herbivoria em três fisionomias de Cerrado.** 106p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Entomologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1998.

PEACOCK, B. M. et al. Intoxicaciones por plantas tóxicas atendidas desde un servicio de información toxicológica. **Revista Cubana de Plantas Medicinai**s, 2009.

PINILLOS, M. A.; GÓMEZ, J.; ELIZALDE, J. Intoxicacion por alimentos, plantas y setas. **Anales del Sistema Sanitário de Navarra**. Pamplona, v.26, n.1. p. 243-263, 2003.

PINTO, E. P. P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica-Itacaré, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v.

20, n. 4, p.751-762, 2006.

PLENERT, B. et al. Plant exposures reported to the poisons information Centre Erfurt from 2001-2010. **Planta Med.**, 2012.

PROGRAMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS TÓXICAS. 2008. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/sinitox/prognacional.htm>>. Acesso em: 10 abril 2010.

PRYCHID, C.J. e RUDALL, P.J. **Calcium oxalate crystals in monocotyledons: a review of their structure and systematics.** *Annals of Botany*, 1999. 84:725-739.

RATES, S.M.K. Plants as source of drugs. *Toxicon*, Oxford, v. 39, p. 603-613, 2001.

RAUBER A. **Observations on the idioblasts of *Dieffenbachia*.** *Clin Toxicol* 23: 79-90, 1985.

REIS, V.M.S. **Dermatosis due to plants (phyto dermatosis).** *Na Bras. Dermatol*, 2010; 85 (4):479-89.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; DANTAS, A.F. **Plantas Tóxicas da Paraíba.** Universidade Federal de Campina Grande, CSTR / HV, SEBRAE/PB, Patos, 2006.

ROBBERS, J. E.; TYLER, V.E.; SPEEDIE, M.K. **Pharmacognosy and pharmacobiotechnology.** Baltimore: Williams e Wilkins, 1996.

ROSS, J. S.; MENAGÉ, H. Du P.; HAWK, J.L.M.; WHITE, I.R. **Sesquiterpene lactose contact sensitivity:** Clinical patterns of Compositae dermatites and relationship to chronic actinic contact dermatites, atopic dermatites and non- allergic, 1993.

SAINCHER A. **Efficacy of ipecac during the first hour after drug ingestion in human volunteers.** *J Toxicol Clin Toxicol*; 35:609-611, 1997

SAMPAIO, S. A. P., RIVITTI, E.A. **Dermatologia**. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas. 2001.

SANCHEZ-MORILLAS, L. Contact dermatites due to Dieffenbachia picta. **Contact Dermatitis**, 53:179-80, 2005.

SANTOS, O. L. R.; FILGUEIRA, A. L. Dermatites fitogênicas: a proposito de 2 casos de fotossensibilização por aroeira. **Bras Dermatol**. 69; 291-5 1994.

SANTOS, R. I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C. M. O. et al **Farmacognosia da planta ao medicamento**, 5. ed., Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1102 p, 2004.

SANTOS, R. J. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 3. ed. Porto Alegre/ Florianópolis: UFGS/ UFSC, 2001.

SANTUCCI, B., PICARDO M., CRISTANDO, A. Contact dermatitis from Euphorbia pucherrima. **Contact dermatitis**, vol 12. p. 285-6. 1985.

SCAVONE, O. e PANIZZA, S. **Plantas tóxicas**. CODAC-USP, São Paulo, 1980.

SCHENKEL, E. P. et al. Saponinas. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 5. ed., Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1102p, 2004.

SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; PETROVICK, P. R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 3. ed. Florianópolis: Ed. da UFRGS/UFSC, 2000. cap. 15.

SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; PETROVICK, P. R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, C. M.O. et al. (Ed.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: Ed.UFSC, 2003.

SCHENKEL, E.P.; ZANINNIN, M.; MENTZ, L.A.; BORDIGNON, S.A.L.; IRGANG, B.. Plantas Tóxicas. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN G.; MELLO, J.C.P.; ENTZ, L.A. e PETROVICK, P.R.; (eds) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3ª. Ed., Universidade/UFRGS, 2001.

SCHVARTSMAN, S. **Intoxicações agudas**. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 1991.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. 2. ed. São Paulo. Sarvier, 1992.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ. 2006 Jul [capturado 2006 Jul 26]. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan 2011.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE PERNAMBUCO – SES-PE, 2012. Disponível em: <<http://portal.saude.pe.gov.br/>>. Acesso em: 23 abr 2012.

SILVA, M. A. C.; DIAS JUNIOR, W.; MORAES, M. G. **Intoxicações causadas por plantas no estado de goiás**. Enciclopedia Biosfera. Centro Científico Conhecer – Goiania, v.8, n.14; p.1579, 2012.

SINITOX/CIT/FIOCRUZ. Estatística anual de casos de intoxicações e envenenamento. Rio de Janeiro/ Brasil. p.13-73, 1998. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>. Acesso em: 14 abr 2012.

Sítio The CATE Project. Disponível em: <<http://www.cate-araceae.org?view=272e7b97-5456-4eb8-a12d-f857ffc01dad>>. Acesso em: 01 setembro 2011.

SMITH, T. **Accidents, poisoning and violence as a cause of hospital admissions in children**. Health Bull., v.49, n.4, p.237-44, 1991.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 20, p.135-142, 2006.

SOUZA, D.; SILVA, M. J. P. O bucolismo espiritualista como referencial teórico para o enfermeiro. **R. Esc. Enferm**, v. 26, n. 2, p. 235-242, 1992.

SOUZA, S. A. M.; MEIRA, M. R.; FIGUEIREDO, L.S.; MARTINS, E.R. Óleos essenciais: aspectos econômicos e sustentáveis. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.6, n.10. 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/oleos.pdf>>. Acesso em: 14 mar 2012.

SRIVASTA, A. et al. An epidemiological study of poisoning cases reported to the National Poisons Information Centre, all India Institute of Medical Sciences, New Delhi. **Hum. Exp. Toxicol**, 2005.

TAKECHI, M. et al. Structure and antiherpetic activity among tannins. **Phytochemistry**, v. 24, p. 2245-2250, 1985.

TEMMINK, J. H. M. et al. Acute and sub-acute toxicity of bark tannins in carp (*Cyprinus carpio* L.) **Water Research**, v.23, n.3, p.341-344, 1989.

TINTINALLI J, KLEN G, STAPCZYNSKI J. Medicina de Urgencias. Sexta edición, 2006. v2, (151-184): 1197-1394.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Editora Helianthus, Rio de Janeiro, 2000.

UNUNG, J.E.; AJAYI, O.A.; BOKANGA, M. Effect of local processing methods on cyanogen content of cassava. *Tropical Science*, 46: 20-22.v.68, p.601-609, 2009.

VALE, J. A. Position statement: gastric lavage. American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poison Centers and Clinical Toxicology. **J Toxicol Clin Toxicol**; 35:711, 1997.

VALE, N. B. A farmacobotânica, ainda tem lugar na moderna anestesiologia? **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 3, p. 368-380, 2002.

VASCONCELOS, J.; VIEIRA, J. G. P.; VIEIRA, E. P. P. Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, v.7, n.1, 2009.

VEIGA JÚNIOR, V. F.; PINTO, A. C. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, v. 28, p. 519-528, 2005.

VETTER, J. Plant cyanogenic glycosides. **Toxicon**, Washington, v. 38, p. 11-36, 2000.

VICKERY, M.L. e VICKERY, B. 1981. Secondary plant metabolism. The McMillan Press Ltd, London.

VITETTA E.S; SMALLSHAW J.E.; COLEMAN E, JAFRI H, FOSTER C, MUNFORD R, SCHINDLERJ. A pilot clinical trial of a recombinant ricin vaccine in normal humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(7): 2268-2273, 2005.

WANG, J.; LI, G.; LU, H.; ZHENG, Z.; HUANG, Y.; SU, W. Taxol from *Tubercularia* sp. strain TF5, an endophytic fungus of *Taxus mairei*. *FEMS-Microbiology Letters*, 2000.193: 249-253.

WIESE, M.; KRUSEWSKA, S.; KOLACINSKI, Z. Acute poisoning with Dieffenbachia picta.

Vet. Hum. Toxicol, 1996.

YACI, D. **Paraffinpoisoning:** partnership the key to prevention. South African Med. J., v.84, n.11, p.717-8, 1994.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil.

Química Nova, v. 24, n.1, 2001, p. 147-152,

6. RESULTADOS

6.1 Artigo 1

Epidemiologia das intoxicações por plantas notificadas pelo Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) de 1992 a 2009.

BALTAR, S. L. S. M. A^I; FRANCO, E. S.^I; SOUZA, A. A.^{II}; AMORIM, M. L. P.^{III}; PEREIRA, R.C.A.^{IV}; MAIA, M.B.S.^I.

^I- Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Laboratório de Farmacologia de Produtos Bioativos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil.

^{II}- Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Arapiraca (AL), Brasil.

^{III}- Centro de Assistência Toxicológica (CEATOX) – Recife (PE), Brasil.

^{IV}- Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) – Recife (PE), Brasil.

RESUMO

No Estado de Pernambuco os atendimentos médicos emergenciais associados a espécies vegetais tóxicas são um grave problema de saúde pública. Objetivou-se com este estudo, caracterizar os aspectos epidemiológicos e clínicos das intoxicações humanas ocasionadas por plantas no referido Estado, através de uma abordagem transversal e descritiva a partir de notificações obtidas no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX) no período de 1992 a 2009. Foram analisados 214 prontuários de diagnóstico dos quais as variáveis investigadas foram: sexo, faixa etária, agente tóxico vegetal, sazonalidade, zona de ocorrência, local do acidente, via de exposição, circunstância, tipo de atendimento, evolução clínica. Verificou-se que as intoxicações predominaram no sexo feminino (52,34%) na faixa etária de 1 a 4 anos (42,52%) e a maioria ocorreu nos meses de fevereiro, agosto e outubro. A área urbana foi o local onde as intoxicações apresentaram-se mais frequentes (74,30%) sendo os acidentes individuais predominantes, ocorridos nas residências (72,90%) através da ingestão do agente tóxico, por via oral (85%). A família Araceae foi responsável por (35,98%) das intoxicações, seguida das famílias Euphorbiaceae (23,83%) e Solanaceae com (5,60%). Os pacientes (84,00%) foram atendidos na unidade hospitalar e a gravidade dos casos em sua maioria evoluiu para melhora de saúde (29,90%). Apenas 2 pacientes (0,94%) foram a óbito,

sendo um por tentativa de suicídio e outro por tentativa de aborto. A realização desse estudo possibilitou caracterizar o perfil epidemiológico dos pacientes intoxicados por espécies vegetais atendidos no CEATOX e identificar as famílias botânicas prevalentes associadas às intoxicações. Através da sistematização e divulgação destes dados espera-se contribuir de forma a reduzir os acidentes e alertar os profissionais de saúde da importância das plantas como fator de risco de intoxicação, possibilitando o estabelecimento de políticas públicas de prevenção e promoção de saúde para o público em geral.

Palavras-chave: Epidemiologia. Intoxicação. Plantas tóxicas. Prevenção. CEATOX.

Epidemiology of plant poisoning cases reported at the Toxicological Assistance Centre of Pernambuco (CEATOX-PE) between 1992 and 2009.

ABSTRACT

In Pernambuco, plant poisonings are a significant public health problem associated to emergency medical care. This study aimed to present the epidemiological and clinical aspects of human poisoning caused by plants in the state of Pernambuco. This is a cross-sectional descriptive study of poisoning reports obtained at the Toxicological Assistance Centre of Pernambuco (CEATOX) from the period of 1992 to 2009. We analyzed 214 medical records where the following variables were investigated: sex, age, toxic agent, seasonality, occurrence zone locations, poisoning site, way of contamination, circumstances of poisoning, type of treatment, exposure duration time and the outcome. The toxic accidents predominated in females (52,34%), aged between one to four years old (42,52%) and most of them have occurred in the months of february, august and october. The urban area was the site where the poisonings were more frequent (74,30%), and individual accidents have prevailed. Most cases occurred at home (74,30%) due to orally ingestion of the toxic agent (85%). The Araceae family was responsible for (35,98%) of the poisoning cases, followed by the Euphorbiaceae family (23,83%) and Solanaceae (5,60%). Most patients (84,00%) sought for hospital care and most of them evolved to a full recovery (29,90%). Only two patients (0,94%) died – due to an abortion and a suicide attempt. This study allowed us to characterize the epidemiological profile of the patients treated at CEATOX and identify the botanical families responsible for most of the plant poisoning cases. Through the systematization and dissemination of this study we hope to contribute on reducing accidents and alert health professionals on the importance of poisonous plants as a risk factor of intoxication, enabling new public policies for and health promotion and prevention for the general public.

Keywords: Epidemiology. Intoxication. Poisonous plants. Prevention. CEATOX.

INTRODUÇÃO

Os registros das ocorrências de intoxicações por plantas divulgadas pelos Centros de Informações Toxicológicas revelam que estas ocorrem em sua maioria de forma acidental, por contato e/ou ingestão da planta como um todo ou de partes da mesma, principalmente por crianças. A divulgação anual destes dados quantitativos é expressiva, inclusive com registro de óbitos (DIP; PEREIRA; FERNANDES, 2004). De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) nos países em desenvolvimento, aproximadamente 3% da população urbana, é afetada, anualmente, por este agente tóxico (SINITOX, 2003). Os E.U.A. representam cerca de 10% do total das intoxicações registradas; a Itália (6,5%) e a França (1,5%). O Brasil ocupa a oitavo lugar (1,9%) no que diz respeito a causa de envenenamentos por espécies vegetais. Por esse motivo, todos os países, independente de sua extensão ou população, deve dispor de serviços de informação e assistência toxicológica, independente do percentual de casos observados (FINE e GOLDFRANK, 1992).

No Brasil, a partir de 1980, as emergências tóxicas, causadas ou atribuídas à exposição de seres humanos e animais a agentes tóxicos e venenos diversos, passaram a ser acompanhadas, pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológica (SINITOX, 1993), como um sistema de referência para uma rede descentralizada e municipalizada de centros de controle de intoxicações e envenenamentos e de assistência toxicológica, os quais se encontram distribuídos nas diferentes regiões do país (GETTER e NUNES, 2011).

No território brasileiro, percebe-se que nos últimos anos, os Centros de controle de intoxicações têm sido reconhecidos, como uma importante ferramenta de informação sobre o tratamento e prevenção das intoxicações de caráter emergencial (FERGUSON; SELLAR; MCGUIGAN, 1991). Atualmente com a informatização dos Centros vem ocorrendo uma dinamização na divulgação das ocorrências, de intoxicação por diferentes agentes, de modo

especial àquelas associadas às plantas. E por sua vez estas informações servem para alertar a população sobre os riscos e perigos que algumas espécies vegetais representam a saúde pública (BORTOLETTO, 1993).

Diante desta realidade, torna-se de fundamental importância o desenvolvimento de pesquisas que possam caracterizar o perfil das vítimas acometidas de intoxicações e através do conhecimento destes dados, contribuir para prevenir futuros acidentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX) localizado nas dependências do Hospital da Restauração da cidade de Recife (PE) centro de referência emergencial. Trata-se de um estudo epidemiológico, transversal, com abordagem descritiva das intoxicações humanas, ocasionadas por espécies vegetais, atendidas e notificadas no período de 1992 a 2009. A coleta dos dados foi realizada através de consulta as Fichas de Notificação e Atendimento (FNA) dos pacientes assistidos no CEATOX. Estas fichas foram preenchidas de acordo com informações disponibilizadas pelos pacientes, acompanhantes e/ou da observação dos profissionais de saúde através dos sinais e/ou sintomas apresentados.

As variáveis estudadas foram: sexo, faixa etária, agente tóxico vegetal, sazonalidade, zona de ocorrência, local do acidente, via de exposição, circunstância, tipo de atendimento, evolução clínica. Os dados obtidos foram tabulados e analisados no programa GraphPad Prism - versão 5 (San Diego, Califórnia - USA) para obtenção da frequência absoluta e relativa. A população foi caracterizada através de estatística descritiva. Para avaliar a correlação entre as variáveis, utilizou-se o teste do *qui-quadrado* e para a relação existente entre idade e o número de acidentes, utilizou-se a Correlação de Spearman $p < 0,05$.

Os aspectos bioéticos propostos foram avaliados e aprovados pelo Comitê de Ética do Hospital da Restauração e registrado no Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa (SISNEP) com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE de N°0001.0.102.000-10.

RESULTADOS

Durante o período analisado, foram registrados no Estado de Pernambuco, 214 casos de intoxicações em seres humanos por plantas. Deste total, (52,34%) ocorreu no sexo feminino e (47,66%) no sexo masculino, sendo a faixa etária predominante, de 1 a 4 anos (42,52%) Tabela 1.

TABELA 1 Distribuição dos dados epidemiológicos relacionados a identificação dos pacientes intoxicados por plantas atendidos no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) no período de 1992 a 2009.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Sexo		
Feminino	112	52,34
Masculino	102	47,66
Faixa etária		
1 a 4	91	42,52
5 a 9	49	22,90
10 a 14	24	11,22
15 a 19	11	5,14
20 a 24	8	3,74
25 a 29	10	4,67
30 a 34	5	2,34
35 a 39	4	1,87
40 a 44	3	1,40
45 a 49	1	0,47
≥50	2	0,93
Não informado	6	2,80
Total	214	100

Fonte: CEATOX-PE (1992-2009)

Os agentes responsáveis pelas intoxicações foram representados por 10 famílias botânicas e 24 espécies. As famílias com números mais significativos foram: (35,98%) Araceae (*Dieffenbachia amoena* Bull.; *Calocasia antiquorum* Schott; *Aglaonema commutatum* Schott; *Anthurium andraeanum* Linden; *Zantedeschia aethiopica* Spreng; *Caladium bicolor* Schott); (23,83%) Euphorbiaceae (*Jatropha curcas* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Euphorbia tirucalli* L.; *Euphorbia millii* L.; *Ricinus communis* L.; *Manihot esculenta* Crantz) e (5,60%) Solanaceae (*Nicotiana glauca* Graham; *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl.) que juntas, totalizaram 65,41% dos casos. As famílias com menores índices de acidentes (Caesalpiniaceae, Cucurbitaceae, Poaceae, Leguminosae, Oxalidaceae, Moraceae, Solanaceae) representaram 34,51% das espécies citadas.

A sazonalidade dos acidentes por espécies vegetais ocorreu de forma irregular, registrados em todos os meses do ano. Foi observado um aumento das notificações no período de junho a outubro, e um declínio de casos nos meses de novembro a maio (Figura 1). A maior incidência de intoxicação foi registrada nos meses de fevereiro ocasionada por *Jatropha gossypifolia* (15%); *Dieffenbachia amoena* (30%); *Jatropha curcas* (35%), em agosto por *Dieffenbachia amoena* (26,08%); *Jatropha curcas*; *Manihot esculenta* com (13,04%) e em outubro por *Dieffenbachia amoena* (43,33%). Nestes meses, o item não informado correspondeu a 58,39% das intoxicações.

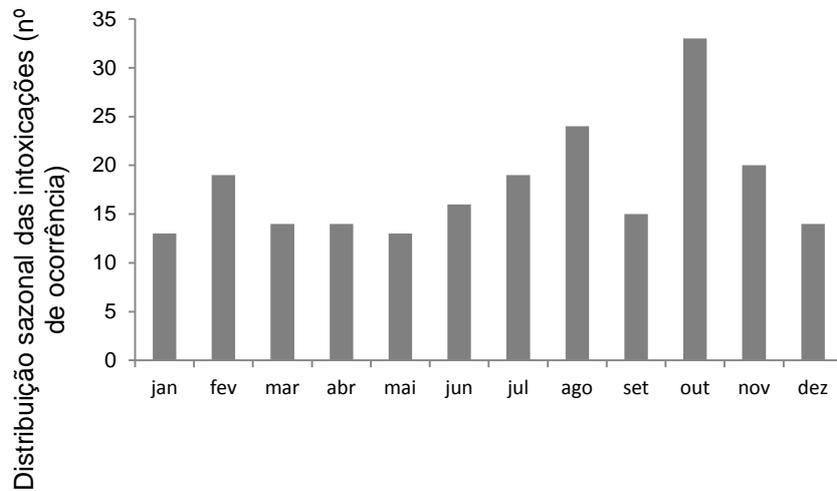


Figura 1 - Distribuição sazonal mensal dos casos de intoxicação provocada por espécies vegetais registradas no CEATOX- PE, no período de 1992 a

Através da análise de Correlação de Spearman, avaliou-se a relação existente entre idade e número de acidentes (Figura 2), que apresentou correlação negativa ($r = -0,80$), ou seja, à medida que aumenta a idade o risco de intoxicações por planta diminui, observando maior frequência de acidentes na faixa etária de 1 a 4 anos, o que corresponde a 42,52 % das ocorrências.

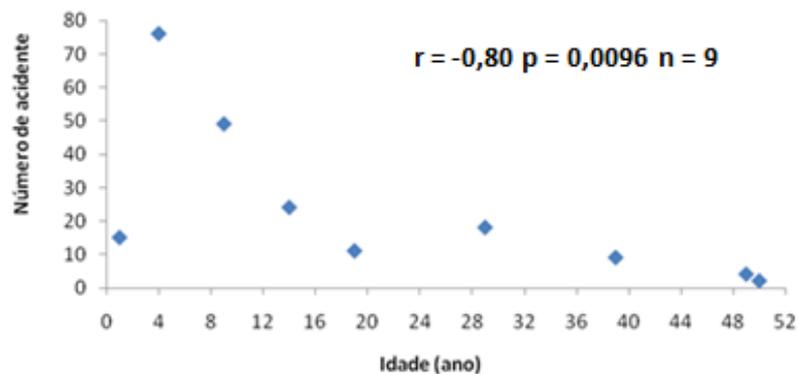


Figura 2 - Relação entre idade e o número de intoxicações por plantas registradas no CEATOX-PE, no período de 1992 a 2009, segundo correlação de Spearman.

De acordo com a Tabela 2 podemos observar as variáveis de estudo relacionadas ao evento toxicológico. A maior frequência de intoxicação ocorreu na zona urbana (74,30) em comparação com a zona rural (13,55%) e (12,15%) dos casos, não foram informados. Na zona urbana os acidentes foram ocasionados por *Dieffenbachia picta* (58,46 %); *Jatropha curcas* (7,20%) e *Nerium oleander* (8,54%) e na zona rural, por *Manihot esculenta* (8,45%) e *Dieffenbachia amoena* (4,55%).

Conforme observamos na Tabela 2, quanto ao local do acidente, percebemos que a maioria ocorreu em residências, 156 casos (72,90%) seguidos do ambiente externo, 20 casos (9,34%) e do local de trabalho com 8 casos (3,74%). No entanto, o item não informado notificou 30 casos (14,02%) das ocorrências.

Em relação à via de exposição do agente tóxico, a via oral ocupou o primeiro lugar com 182 casos (85%), a via cutânea, 11 casos (5%); e 21 casos (10%) não foram informados.

As principais circunstâncias do evento que contribuíram para as intoxicações foram os acidentes individuais (55,14%), o uso terapêutico (18,23%), a ingestão de alimentos (7,95%) e as tentativas de suicídio (6,07%) e de aborto (9,81%). O item não informado contribuiu com 2,80% dos casos.

Os acidentes individuais (55,14%) foram causados por *Dieffenbachia amoena* (32,71%), *Trevelia peruviana* (2,33%), *Euphorbia millii* (0,47%), *Ricinus communis* (0,94%), *Ficus pumila* (0,94%), *Abrus precatorius* (0,94%), *Zantedeschia aethiopica* (1,40%), *Tabernaemontana laevis* (0,94%), *Anthurium andraeanum* (0,47%), *Aglaonema commutatum* (0,47%), *Euphorbia tirucalli* (1,40%) e por *Oxalis corymbosa* DC. (0,47%). Os casos não informados corresponderam a 12,62%.

As intoxicações por uso terapêutico (18,23%) *Cymbopogon citratus* (3,88%); *Euphorbia tirucalli* (6,10%) e por *Luffa operculata* (8,25%). A ingestão de alimentos (7,95%) foi causada por *Manihot esculenta* (4,28%) *Calocasia antiquorum* (1,24%) e *Cymbopogon*

citratus (2,43%) enquanto que as tentativas de suicídio (6,07%) foram causadas por *Dieffenbachia amoena* (2,05%), *Nerium oleander* (2,77%) e *Ricinus communis* (1,25%) e as tentativas de aborto (9,81%) por *Nerium oleander* (4,17%), *Brugmansia suaveolens* (2,35%), *Luffa operculata* (3,29%). Os casos não informados corresponderam a 2,80% das intoxicações (CEATOX-PE).

Quanto ao tipo de atendimento emergencial prestado a população a maioria (181) dos pacientes (84,58%) procuraram atendimento hospitalar, 19 indivíduos (8,88%) buscaram os serviços de atendimento telefônico e 14 indivíduos (6,54%) não informaram na ficha de notificação o tipo de atendimento prestado.

Em relação à evolução clínica dos pacientes, observamos que 54 deles (25,23%) foram curados, 64 (29,91%) tiveram melhora de saúde; 94 (43,92%) não informaram e que 2 (0,93%) pacientes foram a óbito - um pelo uso de *Nerium oleander* com finalidade abortiva e o outro, por tentativa de suicídio por *Dieffenbachia amoena*.

TABELA 2 Distribuição das variáveis epidemiológicas relacionadas ao evento toxicológico causado por plantas em humanos, com registro no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) no período de 1992 a 2009.

Variáveis Epidemiológicas	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Zona de ocorrência		
Urbana	159	74,30
Rural	29	13,55
Não informado	26	12,15
Local do acidente		
Residência	156	72,90
Ambiente externo	20	9,34
Local de trabalho	8	3,74
Não informado	30	14,02
Via de exposição		
Oral	182	85,00
Cutânea	11	5,00
Não informado	21	10,00
Circunstância dos acidentes		
Acidente individual	118	55,14
Uso terapêutico	39	18,23
Ingestão de alimento	17	7,95
Tentativa de suicídio	13	6,07
Tentativa de aborto	21	9,81
Não informado	6	2,80
Tipo de atendimento		
Hospitalar	181	84,58
Telefônico	19	8,88
Não informado	14	6,54
Evolução clínica		
Cura	54	25,23
Melhora de saúde	64	29,91
Óbito	2	0,94
Não informado	94	43,92
TOTAL	214	100,00

Fonte: CEATOX-PE (1992-2009)

DISCUSSÃO

Marques et al. (1995) e Assis et al. (2000), relatam que o motivo das intoxicações provocadas por espécies vegetais pode ser atribuído a fatores como: desconhecimento da população sobre: o potencial tóxico das plantas, o manuseio incorreto e do local onde buscar atendimento toxicológico em caso de intoxicação. Embora isto seja fato, acreditamos que a redução do número de acidentes só acontecerá através de campanhas educativas e de ações governamentais, direcionadas para prevenção das intoxicações.

Neste sentido, o Estado de Pernambuco dispõe de um centro especializado no atendimento toxicológico (CEATOX) para atendimento a população das regiões e municípios de sua jurisdição. Neste Centro, o atendimento é realizado nas modalidades presencial (unidade hospitalar) ou à distância, através de ligação telefônica, através da Discagem Direta Gratuita (DDG). Porém, a maioria da população pernambucana ainda tem dúvidas de onde buscar o atendimento emergencial nos casos de acidentes por plantas tóxicas, o que demonstra a necessidade de maior divulgação de suas ações.

Esta pesquisa revelou que 181 pacientes optaram pelo atendimento na unidade hospitalar e que 19 casos foram notificados através do sistema à distância. Este motivo possivelmente pode estar relacionado à localização e fácil acesso ao CEATOX, que fica nas dependências do Hospital da Restauração do Recife - HR.

Independente do tipo de atendimento realizado constatou-se que todos os pacientes atendidos necessitaram de internação hospitalar em decorrência dos sinais e/ou sintomas apresentados e relatam que o motivo destas ocorrências é atribuído ao desconhecimento da população sobre as características das plantas tóxicas, os seus princípios ativos e a forma correta de manusear estes vegetais.

Não foi observada uma sazonalidade (mensal) no número de intoxicações por plantas durante o período estudado. Este fato, possivelmente está associado à faixa etária dos pacientes intoxicados que nesta pesquisa em sua maioria, foram crianças. Para Corazza et al. (1998), crianças na faixa etária entre 1 a 5 anos, estão vulneráveis aos riscos do ambiente doméstico, sendo de responsabilidade dos familiares e/ou responsável preservar sua saúde. Neste sentido SOUZA e BARROSO (1998) e FERREIRA et al. (2011) comentam que os ambientes sociais e a população nem sempre estão preparados para evitar os acidentes toxicológicos causados por espécies vegetais, que podem levar ao risco de morte entre as crianças.

Abella et al. (2002) relatam que muitas vezes o contato com as plantas tóxicas ocorrem, pela facilidade ao seu acesso em jardins, praças e nas residências, utilizadas como plantas ornamentais, nestes ambientes e indica que as intoxicações estão atreladas aos metabólitos secundários (saponinas, glicosídeos cianogênicos, enzimas proteolíticas, alcalóides e outras substâncias de caráter proteico) das espécies vegetais que confere a estas, propriedades irritantes ou tóxicas.

O maior número de ocorrências registradas foi observado nos meses de fevereiro, agosto e outubro, podendo estes acidentes, estarem associados a passeios, brincadeiras em áreas verdes, no período de férias escolares das crianças, feriados prolongados entre outros. Para vários autores (GRAZIANO, 1994; SINITOX, 2002; OLIVEIRA et al., 2003; CHASIN et al., 2004; OLIVEIRA; SIMÕES; SASSI, 2006; MARIZ, 2007) este fato ocorre, pela facilidade de acesso das plantas por parte das crianças nos momentos de lazer e processo de descoberta do ambiente que as cercam.

Embora esta situação ainda ocorra nos dias atuais, mudanças de atitudes e de comportamento da população em relação às intoxicações já podem ser observadas em algumas regiões do Brasil. Segundo Pacheco (2006), no Rio de Janeiro, por exemplo, um

Projeto de Lei Nº 083/2006 proíbe o cultivo de plantas tóxicas nas escolas municipais de Quissamã (RJ).

Recentemente, foi divulgado no Diário Oficial do Município do Rio Grande do Norte (RN) a Lei Municipal Nº 6042 de 11 de janeiro de 2010, regula o uso de plantas venenosas em projetos paisagísticos de ambientes de atendimento público em geral, no município de Natal (RN). De acordo com esta lei o uso de plantas venenosas será permitido apenas quando houver na proposta, instalação de barreiras que impossibilitem o acesso de pessoas às plantas, especialmente de crianças, o que significa um avanço de conhecimento e de prevenção de acidentes.

Os acidentes em sua maioria ocorreram na zona urbana. Para alguns autores (ASSIS et al., 2000; LORETTI et al., 2003), este fato ocorre provavelmente, devido a dois fatores: a utilização de plantas ornamentais em residências; e a falta de políticas públicas educativas que visa a prevenção de intoxicação por plantas.

No entanto, na visão de outros autores estas ocorrências confirmam apenas os dados nacionais de vários estudos realizados no Brasil (FERGUSON, 1991; MARQUES 1995; SINITOX, 1997; ABELLA, 2002; ALCANTARA e ALBUQUERQUE, 2003). E como os acidentes ocorrem mundialmente, de acordo com estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) nos países em desenvolvimento, aproximadamente 3% da população urbana é afetada anualmente por estes tipos de acidentes (SCHVARTSMAN, 1991). Por esse motivo, segundo o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológica (SINITOX), todos os países, independente de sua extensão ou população deve dispor de serviços de informação e assistência toxicológica (SINITOX, 1998; 2002).

Os resultados encontrados nesta pesquisa confirmam os dados divulgados pelo SINITOX (1996) onde relata que cerca de 60% dos casos de intoxicação por plantas no Brasil acontecem com crianças menores de nove anos, e destes, 80% são acidentais.

Os agentes responsáveis pela maioria das intoxicações foram representados por espécies pertencentes às famílias: Araceae (35,98%); Euphorbiaceae (23,83%) e Solanaceae (5,60%). As espécies vegetais destas famílias, apresentam princípios ativos potencialmente tóxicos que podem ser encontrados, distribuídos em partes da planta ou em toda ela. A circunstância quanto à utilização destas espécies foi bastante variável desde acidentes individuais, tentativas de aborto, suicídio, ingestão de alimento e automedicação (BALENSIEFER e WIECHETECK, 1987; BORTOLETTO et al.,1996) relatam que esta realidade pode estar associada a diversidade de espécies vegetais existentes em nosso país; a utilização destas plantas para fins medicinais; o baixo custo desta prática e as questões culturais da população.

Segundo Bochner (2006) uma forma de evitar estas ocorrências poderia ser através da manutenção das espécies em seu habitat natural, pois para este autor, as plantas tóxicas não devem ser introduzidas em outro ambiente, também é necessário conscientizar a população sobre os perigos que elas representam para sua saúde pública como possível agente tóxico. Já na visão de Balensiefer e Wiecheteck (1987) e Bortoletto et al. (1996), as espécies utilizadas para ornamentação devem ser desprovidas de princípios tóxicos ou de elementos suscetíveis de provocar reações alérgicas nas pessoas. Neste sentido, (OLIVEIRA; SIMÕES E SASSI, 2006) relataram um total de 99.929 casos de intoxicação, dos quais 84.846 (84,5%) foram de vítimas humanas brasileiras. Estes dados nos chamam atenção e servem de alerta para que medidas educativas e preventivas possam ser implementadas.

Outros fatos que causam preocupação dizem respeito ao desconhecimento da população sobre o que fazer em caso de intoxicação por planta; onde buscar atendimento médico emergencial especializado, e isto, tem contribuído em muitos casos, para a demora no atendimento médico e também para o diagnóstico do agente tóxico. Além destes importantes

aspectos relacionados às intoxicações destacam-se as subnotificações por intoxicações assintomáticas. Este tipo de ocorrência foi frequente na população atendida no CEATOX, e pode ser observado nos resultados obtidos através do item “não informado” com percentuais significativos. Estes fatos contribuem para que a FNA não seja devidamente preenchida e também, para a ocorrência de subnotificações no estado de Pernambuco, o que dificulta a coleta de dados e a divulgação dos resultados de acordo com a realidade regional.

Quanto a evolução clínica dos pacientes intoxicados, os dados desta pesquisa, confirmam as investigações divulgadas por Oliveira et al. (2006) que em levantamento nacional sobre casos de intoxicação relata índices de letalidade de apenas 0,85%, deixando claro que as intoxicações são fenômenos pouco expressivos como “*causa mortis*”, sendo mais significativos em termos de morbidade, o que reafirma a importância de medidas preventivas.

Para Riordan et al. (2002) e Abuzzi e Strock (2002), na medida do possível, é conveniente estabelecer uma abordagem geral aos pacientes intoxicados, investigando: qual foi o agente causador da intoxicação; a via da exposição; a dose ingerida (estimada); se a exposição ao agente foi acidental ou intencional; o local onde ocorreu; o tempo de exposição ao agente tóxico; o estado geral do paciente; tipo de conduta médica para desintoxicação. Com estas medidas, o atendimento e socorro médico tende a ser mais rápido, contribui para evitar sequelas e possíveis casos de óbitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados epidemiológicos e clínicos disponibilizados nesta pesquisa corroboram em vários aspectos com as avaliações quantitativas gerais divulgadas pela comunidade científica, onde relatam os frequentes acidentes ocasionados por espécies vegetais.

A frequência destas ocorrências principalmente na faixa etária infantil deve contribuir para alertar os pais e\ou responsável sobre a importância da monitoração das brincadeiras infantis.

Associado a este aspecto, percebe-se também a necessidade urgente de: informar a população como prevenir os acidentes tóxicos e orientar sobre as medidas que devem ser tomadas em caso de acidentes. Estas informações devem ser divulgadas a população, principalmente, nos postos e centros de atendimento emergencial e na rede escolar pública e privada, com o apoio das prefeituras e de seus representantes comunitários.

É importante expandir estas informações para que na medida do possível, em curto espaço de tempo, o quadro estatístico atual conhecido possa ser revertido. Cabe, portanto aos órgãos governamentais de saúde, desenvolver ações e políticas públicas para a implantação de novos centros de toxicologia, prevenção e promoção de saúde. Acreditamos que somente através de ações como esta, as estatísticas sobre este tipo de acidente poderá ser revertida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenadora do Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE), Médica Pediatra Maria Lucineide Porto Amorim, sua equipe técnica e administrativa, pela acessibilidade ao banco de dados.

Ao Programa REUNI de Assistência ao Ensino/MEC-SESU da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pela bolsa concedida para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABBUZZI, G.; STROCK, C.M. **Pediatric toxicologic concerns Emerg Med Clin North Am.** 20: 223-47, 2002.

ABELLA, H.B.; MARQUES, M.G.; BOFF, G.J.I.L.; ROSSONI, M.G.; TORRES, J.B.; MOURA, K.; RAMOS, C.L.J.; SILVA, C.A.M.; LESSA, C.S. **Manual de identificação e tratamento de intoxicações por plantas.** Porto Alegre: CIT/RS. p. 16, 2002.

ALCÂNTARA da, VIEIRA LIES, ALBUQUERQUE VLM. **Intoxicação medicamentosa em criança.** Rev. Baiana Saúde Pública, 2003; 16 (1/2): 10-6.

ASSIS, A. L. B. P.; PONTES, R. L.; FIGUEIREDO, G. S.; MEDEIROS, C. L. C.; DIAS, J. C. V.; ALBUQUERQUE, M. P. e BRAGA, S. M. L. F. M. Estudo epidemiológico dos acidentes por plantas tóxicas no estado da Paraíba – Brasil. **Revista Brasileira de Toxicologia.** V. 13, nº 01/2000, p. 42-132.

BALENSIEFER, M e WIECHETECK, M. **Arborização das cidades.** Curitiba: Impreso pelo Instituto de terras, cartografia e florestas; vinculado a Secretaria do estado da Agricultura e Abastecimento, 1987.

BOCHNER, R. **Perfil das intoxicações em adolescentes no Brasil no período de 1999 a 2001.** Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 22 (3): 587-595. 2006.

BORTOLETTO, M. E. ; MARQUES, M.B. ; BEZERRA, M. ; SANTANA-BOCHNER, R. Análise epidemiológica dos casos registrados de intoxicação humana no Brasil no período de 1985-1993. **Revista Brasileira de Toxicologia.** São Paulo, v.9, n.2, p. 1-12. 1996.

BORTOLETTO, M.E. **Tóxica Civilização e Saúde.** Contribuição à análise dos sistemas de informações Tóxico - Farmacológicas no Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. p. 136, 1993.

CHASIN, A. A. M.; PEDROZO, M. F. M. O. Estudo da toxicologia. In: AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A. A. M. (Org.). **As bases toxicológicas da ecotoxicologia**. São Paulo: RiMa, 2004. p. 01-25.

CORAZZA, M.; VIRGULLI, A. Irritant contact dermatites due to *Dieffenbachia* spp. J. Eur. Academy Dermatol. Venereology. AMSTERDAM, v.10, N 1, p.87-89, 1998.

Diário Oficial do Município – (12/08/2012). Natal. Disponível em http://www.natalrn.gov.br/anexos/publicacao/don/don_20100112.pdf. Acesso em 03/08/2012 às 16h:52 min.

DIP, E. C.; PEREIRA, N.A; FERNANDES, P. D.; Ability of eugenol to reduce tongue edema induced by *Dieffencachia picta Schott* in mice **Toxicon**, Oxford, v.43. p. 729 - 735, 2004.

FERGUSON, J. A.; SELLAR, C.; McGUIGAN, M. A. **Predictors of pesticide poisoning**. Canadian Journal of Public Health, 82: 157 – 161, 1991.

FERREIRA A.; BORELLI E.; CASONI A.; SANTOS, F.M. ; OLIVEIRA, MLF. **Acidentes infantis domésticos por produtos domissanitários registrados em Centro de assistência toxicológica da Região Sul**. Espaço para a saúde, 2001:3. Extraído de http://www.ccs.uel.br/espacoparasaude/v.3n1/download_artigo1.html. Acesso em 04/03/2012.

FINE, J. S.; GOLDFRANK, L. R. **Update in medical toxicology**. Pediatric Clinics of North America, 39: 1031 – 1051, 1992.

GETTER, G.J.; NUNES, J.R.S. **Ocorrência por intoxicações por plantas tóxicas no Brasil**. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v.8, n.1. p. 079-100, Jan./mar. 2011.

GRAZIANO, T. T. **Arborização de ruas**. Departamento de Horticultura – FCAVJ – UNESP. Notas de Aula, 1994.

LORETTI, A.P.; ILHA, M.R.S.; RIBEIRO, R.E.S. Accidental fatal poisoning, of adog by *Dieffenbachi picta* (Dumb cane). **Vet. Human Toxicol.** Manhattan, v.45, p.233-239, 2003.

MARIZ, S.R.L. **Estudo toxicológico pré-clínico de *Jatropha gossypifolia***. Tese (Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos. Área de concentração em Farmacologia – Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. p. 186, 2007.

MARQUES, M. B.; BORTOLETTO, M. C.; BEZERRA, M. C. C. & SANTANA, R. A. L. Avaliação da Rede Brasileira de Centro de Controle de Intoxicações e Envenenamentos CCIEs. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, Vol. 11, nº4; Outubro/Dezembro. p. 560-578, 1995.

OLIVEIRA, M.J.R.; SIMÕES, M.J.S.; SASSI, C.R.R. Fitoterapia no Sistema de Saúde Pública (SUS) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.2, p.39-41, 2006.

OLIVEIRA, M.J.R.; SIMÕES, M.J.S.; SASSI, C.R.R. **Fitoterapia no Sistema de Saúde Pública (SUS) no Estado de São Paulo, Brasil**. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.8, n.2, p.39-41, 2006.

OLIVEIRA, R.B.; GODOY, S.A.P. e COSTA, F.B. **Plantas tóxicas conhecimento de acidentes**. Ribeirão Preto/SP. p. 64, 2003.

PACHECO, M. de F. **Projeto de Lei Câmara Municipal**. Quessamã, 2006. Disponível em <http://www.camaraquessamarj.gov.br>. Acesso em 03/08/2012 às 16h:00min.

RIORDAN M., RYLANCE, G., BERRY, K. **Poisoning in children 1: general management**. Arch Dis Child. 87: 392-6, 2002.

SCHVARTSMAN, S. **Intoxicações agudas**. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 1991.

SINITOX (Sistema Nacional de Informação Tóxico – Farmacológica). **Diretório Centros de Assistência Toxicológica Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de informação Científica e Tecnológica/ Fiocruz, 1993.

SINITOX. Fundação Oswaldo Cruz/ Centro de Informação Científica e Tecnológica/ Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas. Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2000. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2002.

SINITOX. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológica. Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2000. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX;2002.

SINITOX/CICT/FIOCRUZ/MS. **Estatística anual de casos de intoxicações e envenenamento**. Rio de Janeiro. P.13-73, 1997.

SINITOX/CICT/FIOCRUZ/MS. **Estatística anual de casos de intoxicações e envenenamento**. Rio de Janeiro. P.13-73, 1998.

SINITOX/CICT/FIOCRUZ/MS. **Estatística anual de casos de intoxicações e envenenamento**. Rio de Janeiro. P.13-71, 1996.

SINITOX/FIOCRUZ/MS. **Estatística Anual dos casos de Intoxicações e Envenenamento no Brasil**. Rio de Janeiro. P. 17-87, 2003.

SOUZA LJEX, BARROSO MGT. **Envenenar é mais perigoso: uma abordagem etnográfica**. Cogitare Enferm, 1998. Jan-jun; 3(1):13-20.

6.2 Artigo 2

Aspectos botânicos e clínicos das intoxicações ocasionadas por plantas das Famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae no Estado de Pernambuco.

BALTAR, S. L. S. M. A.¹; FRANCO, E. S.¹; AMORIM, M. L. P.²; PEDROSA, H. C. S.³; PAIXÃO, T. N.³; PEREIRA, R. C. A.⁴; MAIA, M. B. S.¹

¹ Laboratório de Farmacologia de Produtos Bioativos do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, CEP: 50670-901, Recife-PE, Brasil.

² Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE)

³ Acadêmicas de Iniciação Científica da UFPE – Recife, PE.

⁴ Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) – Recife (PE), Brasil

RESUMO

Algumas plantas, quando manipuladas e/ou ingeridas inadequadamente podem causar intoxicações pela ação dos compostos bioativos presentes em suas diferentes espécies. Objetivou-se neste estudo, investigar os aspectos botânicos e clínicos das intoxicações humanas provocadas por espécies das famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae através do estudo fitoquímico; conhecer as partes da planta utilizada e os sintomas clínicos apresentados em decorrência do efeito tóxico dos compostos bioativos. A pesquisa se constituiu de um estudo transversal, descritivo, com abordagem quantitativa, e foi aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital da Restauração. Os dados foram coletados a partir de notificações obtidas no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX) relativa ao período de 1992 a 2009. Foram investigadas características dos pacientes; agente tóxico e variáveis clínicas. Dos 214 prontuários analisados, 140 tiveram diagnóstico de intoxicação por espécies das famílias Araceae (55%; n= 77); Euphorbiaceae (36,43%; n= 51) e Solanaceae (8,57%; n=12). Quanto à origem das espécies, (87,85%) foram exóticas e (12,15%) nativas. As Araceae foram representadas por *Dieffenbachia amoena* Bull (50%); *Calocasia antiquorum* Schott (0,71%), *Aglaonema commutatum* Schott (0,71%), *Anthurium andraeanum* L. (0,71%), *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng (2,16%) e *Caladium bicolor* Schott (0,71%); Euphorbiaceae por *Jatropha curcas* L.(14,28%); *Jatropha gossypifolia* L.

(6,43%); *Euphorbia tirucalli* L. (2,16%); *Euphorbia millii* L. (0,71%); *Ricinus communis* L. (1,42%) e *Manihot esculenta* Crantz (11,42%) e Solanaceae por *Nicotiana glauca* Graham (2,86%) e por *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. (5,71%). Essas espécies foram utilizadas com finalidade: ornamental, alimentícia, medicinal, em brincadeiras infantis e suicídio. As intoxicações foram maioria em crianças de 1 a 4 anos (67,97%; n=87) do sexo feminino (53,12%), provenientes da capital (64,06%) do Estado de Pernambuco. As espécies de uso mais frequentes foram: 50% *D. amoena* (folha); 5,71% *B. suaveolens* (flor); 14,28% *J. curcas* (folhas, frutos) e 11,42% *M. esculenta* (raiz) utilizadas em brincadeiras infantis, tentativa de suicídio e como alimento. Em consequência da ingestão de partes dessas plantas os sintomas apresentados foram: Araceae-edema (língua, lábio), náusea e diarreia, causada possivelmente, pelo oxalato de cálcio; Solanaceae- rubor facial, midríase, alucinações, provocadas pelos alcalóides (atropina, escopolamina, hioscina); Euphorbiaceae-dor abdominal, vômito e diarreia, pela jatrofona e compostos cianogênicos (ácido cianídrico). O tratamento constou de observação clínica (45,31%), tratamento sintomático (40,18%) e 14,51% não informaram. A gravidade das intoxicações foi classificada como aguda moderada (79,69%) e apenas um paciente com intoxicação aguda grave evoluiu para óbito. A realização desse estudo possibilitou conhecer o perfil epidemiológico dos pacientes intoxicados por espécies vegetais atendidos no CEATOX, identificar as principais famílias e as espécies botânicas prevalentes.

Palavras-chave: Plantas tóxicas. Araceae. Euphorbiaceae. Solanaceae.

**Clinical and botanical aspects of poisoning caused by species of the Araceae,
Euphorbiaceae and Solanaceae families in the state of Pernambuco.**

ABSTRACT

Some plants when manipulated and/or improperly consumed can cause poisoning by the action of toxic bioactive compounds. The objective of this study was to investigate the clinical and botanical aspects of human poisoning caused by species of Araceae, Euphorbiaceae and Solanaceae families by phytochemical study; know the parts of the plant used and the clinical symptoms due to the toxic effect of the bioactive compounds. The research consisted of a descriptive study, with a quantitative approach, and was approved by the Ethics Committee of the Hospital da Restauração. Data were collected from reports obtained from the Toxicological Assistance Centre of Pernambuco (CEATOX-PE) for the period between 1992 to 2009. The following variables were investigated: patient characteristics, toxic agent and clinical variables. Of the 214 records analyzed, 140 had a diagnosis of poisoning by Araceae families (55%, n = 77), Euphorbiaceae (36.43%, n = 51) and Solanaceae (8.57%, n = 12). As for the origin of species, (87.85%) were exotic and (12.15%) native. Araceae family were represented by *Dieffenbachia amoena* Bull (50%); *Calocasia antiquorum* Schott (0,71%), *Aglaonema commutatum* Schott (0,71%), *Anthurium andraeanum* L. (0,71%), *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng (2,16%) and *Caladium bicolor* Schott (0,71%); Euphorbiaceae by *Jatropha curcas* L.(14,28%); *Jatropha gossypifolia* L. (6,43%); *Euphorbia tirucalli* L. (2,16%); *Euphorbia millii* L. (0,71%); *Ricinus communis* L. (1,42%) and *Manihot esculenta* Crantz (11,42%) and Solanaceae by *Nicotiana glauca* Graham (2,86%) and *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. (5,71%). These species were used for ornamental, food and medicine purposes, suicide attempts and in children's play. Poisoning was most significant in children aged 1-4 years (67.97%, n = 87), females (53.12%), from the capital (64.06%) of the state of Pernambuco. The species used most frequently were: 50% *D. amoena* (sheet); 5.71% *B. suaveolens* (flower); *J.curcas* 14.28% (leaves, fruits) and 11.42% *M. esculenta* (root) used in children's play, suicide attempt and as food. As a result of eating parts of the plant the symptoms were: Araceae - edema (tongue, lip), nausea and diarrhea, possibly caused by calcium oxalate; Solanaceae - flushing, mydriasis, hallucinations, caused by alkaloids (atropine, scopolamine, hyoscine); Euphorbiaceae - abdominal pain, vomiting and diarrhea, caused by jatrofona and cyanogenic

compounds (hydrogen cyanide). Treatment consisted of clinical observation (45.31%), symptomatic treatment (40.18%) and 14.51% did not informed. The severity of acute poisoning was classified as moderate (79.69%) and only one patient with severe acute patient died. The present study allowed the epidemiological profile of patients poisoned by plant species seen at CEATOX, and to identify the main families and botanical species prevalent on poisoning cases.

Keywords: toxic plants, Araceae, Euphorbiaceae. Solanaceae.

INTRODUÇÃO

As plantas são organismos complexos, e devido a esta característica apresentam um extraordinário metabolismo que permite a produção de uma variedade de substâncias químicas como os alcalóides, glicosídeos cardioativos, compostos cianogênicos, furanocumarinas, taninos, nitratos e cristais de oxalato de cálcio entre outros, e algumas destas substâncias, são tóxicas aos seres humanos (OLIVEIRA et al., 2003). Estas substâncias podem ser encontradas nos tecidos vegetais de aproximadamente 211 famílias botânicas e entre estas, destacam-se as famílias Araceae, Solanaceae e Euphorbiaceae, por suas propriedades tóxicas (MATOS et al., 2011).

Na família Araceae existem várias espécies que são utilizadas como ornamental medicinal e tóxica. O uso ornamental é devido à beleza de suas folhas e inflorescências como ocorre, por exemplo, nos gêneros *Dieffenbachia* (comigo-ninguém-pode), *Caladium* (tinhorão) e *Zantedeschia* (copo-de-leite). No entanto, existem aráceas que são altamente tóxicas (*Dieffenbachia amoena* Bull; *Colocasia antiquorum* L.; *Xanthosoma violaceum* Shott) que além de ser bastante usada como ornamental, produzem frutos comestíveis (GIACOMETTI e LEON 1994; BOWN 2000).

Entre as Euphorbiaceae, *Euphorbia pulcherrima* Willd. (bico-de-papagaio) e *Euphorbia tirucalli* L. (avelós), são plantas ornamentais de jardim onde a segunda planta serve como cerca viva devido a presença de seus espinhos pontiagudos. Na medicina popular, *E. tirucalli* é utilizada para tratamento de verrugas e para destruir tecidos neoplásicos malignos da pele. O látex dessas espécies é uma seiva leitosa de aspecto esbranquiçado, altamente irritante, denominado de euforbina, formado por ésteres de diterpenos e forbol, que em contato com a pele causam irritações e provocam dermatites agudas com formação de bolhas (SANTUCCI et al., 1985; BENEZRA et al., 1985).

Entre as Solanaceae o gênero *Brugmansia* contém importantes alcalóides (escopolamina, hioscina, atropina) que são usados por suas ações terapêuticas. Para (WEINER, 1991; BROWN, 1991), a escopolamina e seus derivados despertam interesse farmacêutico devido a sua ação parassimpaticolítica, anticolinérgica, antiemética e sedativa. Para estes autores, o uso deste alcalóide em doses terapêuticas, normalmente causa sonolência, mas, também pode produzir efeitos de excitação e alucinações que são semelhantes àqueles provocados por doses tóxicas de atropina.

Segundo (BROWN, 1991; BRINKER, 1994; SOUZA et al., 2004) a hiosciamina é um alcalóide que desperta interesse na indústria farmacêutica e em combinação com outras drogas é usada em medicamentos contra tosse e asma. Já a atropina é parassimpaticolítica, e seu efeito anticolinérgico e antiespasmódico atuam sobre os músculos lisos. Quando administrada em doses clínicas, não deprime o sistema nervoso central, mas, em doses tóxicas, por via oral ou parenteral, provoca midríase (WEINER, 1991; BROWN, 1991; SOUZA et al., 2004).

Segundo Lainetti et al. (1999) quando o indivíduo se expõe aos compostos bioativos destas plantas, estes metabólitos, provocam edemas e lesões cutâneas. Para estes autores, esses sintomas refletem a toxicidade destas plantas, principalmente devido a presença de ráfides de cristais de oxalato de cálcio em forma de agulhas, que se localizam em células especiais denominadas de idioblastos, em todas as partes da planta.

Na visão de Pinillos et al. (2003), as intoxicações por plantas tóxicas tem sido frequente em humanos, pelo consumo inadequado de espécies tóxicas; erro na identificação da planta; excesso da quantidade consumida e/ou mastigada e pelo uso negligente de crianças quando ingerem partes de plantas coloridas e atrativas durante as brincadeiras infantis. O autor também indica que os atendimentos de urgência que são realizados, por vezes, não apresentam associação dos sintomas com o material vegetal ingerido, o que dificulta o diagnóstico do caso.

Nos últimos anos, o número de acidentes ocasionados por plantas tóxicas, sobretudo em crianças, tem se mantido elevado (SINITOX, 2013), devido a fatores como, o hábito da população cultivar plantas ornamentais no interior de residências, escolas e locais públicos; pelo uso de espécies vegetais com finalidade terapêutica sem conhecimento prévio de suas propriedades e substituição de determinadas espécies alimentícias por outras semelhantes, impróprias para consumo.

Neste sentido, é importante informar que no Brasil ainda não existem leis que regulamentem o tratamento de indivíduos vítimas de intoxicações por plantas. Atualmente, a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (RENACIAT), que foi criada no ano de 2005 através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 19 da ANVISA - coordenada pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), tenta suprir esta lacuna, reunindo dados epidemiológicos registrados nos demais Centros do país e disponibilizando a população com informações e orientações sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento, prevenção, toxicidade das substâncias químicas e biológicas e os riscos que elas ocasionam à saúde humana (BRASIL, 2011).

Esta realidade demonstra a necessidade e urgência de conhecimento dos componentes químicos das plantas para esclarecimento dos diferentes aspectos relacionados aos casos de intoxicação e para a identificação de potenciais substâncias químicas de ação tóxica (SOUZA et al., 2010). Diante desses fatos, o presente estudo objetivou investigar os aspectos botânicos e clínicos das intoxicações humanas provocadas por espécies das famílias Araceae, Solanaceae e Euphorbiaceae através do estudo fitoquímico; conhecer as partes da planta utilizada e os sintomas clínicos apresentados, em decorrência do efeito tóxico dos compostos bioativos presentes nas diferentes espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e período do estudo

A pesquisa foi realizada no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE), situado no Hospital da Restauração da cidade de Recife - PE. Os dados epidemiológicos foram obtidos através de consulta às Fichas de Notificação e Atendimento (FNA) provenientes dos pacientes diagnosticados como intoxicação por espécies vegetais, no período de 1992 a 2009.

Método de investigação e variáveis investigadas

O trabalho foi realizado através de um estudo transversal, quantitativo e descritivo. As variáveis investigadas foram distribuídas por: características dos pacientes (sexo, faixa etária); agente tóxico (família, espécie, origem, parte da planta utilizada, finalidade de uso, composto bioativo prevalente) e variáveis clínicas das intoxicações (tipo de atendimento, tempo de exposição ao agente tóxico, grau de intoxicação, conduta médica, tratamento e a evolução clínica). Foram analisados 140 prontuários no período de 1992 a 2009.

Evolução epidemiológica

Para auxiliar no conhecimento das famílias botânicas e espécies vegetais relatadas, procedeu-se a busca de artigos nas bases eletrônicas de dados MedLine, Scielo, LILACS e

consultas a literaturas especializadas sobre plantas medicinais, plantas tóxicas entre outros como: BORTOLETTO, 1993; OGA, 2003; SIMÕES et al. 2004, entre outros.

Investigação botânica

Para o estudo botânico dos compostos bioativos e seus mecanismos de ação, foram consultados banco de dados on-line como PubMed, PubChem, Protein Data Bank (PDB) e PDBsum. Para a descrição dos métodos utilizados no diagnóstico e tratamento emergencial das intoxicações, foram consultados Protocolos de Urgência e Emergência e bibliografias relacionadas ao tema tais como: BARROSO, 1991; CORDEIRO, 1992; TOKARNIA, 2000; CARNEIRO et al., 2002; BARG, 2004, entre outras.

Análise e tratamento dos dados

Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva no programa GraphPad Prisma - versão 5 (San Diego, Califórnia - USA). Nesta pesquisa, do número total de intoxicações registradas durante o período de estudo (1992 a 2009) foram quantificadas apenas as intoxicações causadas por espécies das famílias Araceae, Euphorbiaceae e Solanaceae, que juntas totalizaram 140 casos.

Aspectos bioéticos

O Projeto de Pesquisa foi registrado no Comitê de Ética do Hospital da Restauração (HR) e foi aprovado pelo CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética sob o registro de N° 00010102000 - 10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento desta pesquisa procedeu-se inicialmente com a identificação das vítimas de intoxicação, levantamento das variáveis epidemiológicas e catalogação dos agentes tóxicos vegetais.

Durante o período de 1992 a 2009 foram identificados 214 registros de intoxicações ocasionadas por espécies vegetais pertencentes a 10 famílias botânicas (Apocynaceae, Araceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Caesalpiniaceae, Cucurbitaceae, Poaceae, Leguminosae, Oxalidaceae, Moraceae). Deste total, constatou-se que 140 casos (Tabela 1) foram provenientes de espécies das famílias Araceae (*Dieffenbachia amoena* Bull.; *Calocasia antiquorum* L.; *Aglaonema commutatum* Schott; *Anthurium andraeanum* L.; *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng.; *Caladium bicolor* Schott); Euphorbiaceae (*Jatropha curcas* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Euphorbia tirucalli* L.; *Euphorbia millii* L.; *Ricinus communis* L.; *Manihot esculenta* Crantz) e Solanaceae (*Nicotiana glauca* Graham; *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl.) que se destacaram das demais famílias por terem sido responsáveis pelo maior número de intoxicação. Por esse motivo, para elaboração deste artigo, foram consideradas apenas estas famílias botânicas.

As crianças do sexo feminino (53,12%; n=68) com faixa etária entre 1 a 4 anos (67,97%; n= 87) residentes em áreas urbanas (67,97%) de municípios (64,06 n=82) da capital pernambucana, foram as maiores vítimas destas intoxicações.

A ocorrência de acidentes por plantas em menores de cinco anos de idade justifica-se como causa acidental, pois nesta fase as crianças estão em plena atividade de exploração do ambiente e de seus próprios limites, sendo a curiosidade e a exploração, processos inerentes a esta faixa etária.

A família Araceae, é constituída por 106 gêneros e aproximadamente 3000 espécies. São plantas de caule herbáceo, folhas verdes com manchas irregulares em tons creme, caule é cilíndrico, e pode atingir até cinco centímetros de diâmetro (GOVARTZ e FRODIM, 2002).

A família Euphorbiaceae é composta por cerca de 8.000 espécies, e estão distribuídas em 317 gêneros. São consideradas plantas de grande importância econômica incluindo as plantas latexíferas, que apresentam flores diclinas e fruto geralmente capsular (LACERDA, 2006; COELHO et al., 2009) e a Solanaceae compreende 96 gêneros e cerca de aproximadamente 2.300 espécies de distribuição cosmopolita (OLMSTEAD et al., 1999).

Está representada por plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (JOLY, 2002). e a maioria de suas espécies são venenosas e apresentam efeitos alucinógenos.

Segundo Cavalcanti (2006), no Brasil, aproximadamente 60% das intoxicações por plantas envolvem acidentes infantis na faixa etária inferior a nove anos e 80% destas intoxicações são acidentais. Para o autor, estes fatos podem estar relacionados à utilização de plantas ornamentais e ao seu fácil acesso, motivos que contribuem para as ocorrências toxicológicas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece a necessidade de educar e treinar os profissionais de saúde para prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças relacionadas aos fatores de risco ambientais uma vez que considera as intoxicações humanas, como um importante problema de saúde pública e entre suas ações, tem realizado treinamentos para os profissionais de saúde e elaborado folhetos educativos para a população em geral (SILVA e FRUCHTENGARTEN, 2005).

No presente estudo, verificou-se (Tabela 1) que os acidentes em sua maioria foram originados por plantas exóticas (87,85%) e que a maior incidência de intoxicação (Tabela 2) foi causada por espécie da família Araceae (50%) seguida das famílias Euphorbiaceae (36,43%) e Solanaceae (8,57%).

Tabela 1 Principais espécies responsáveis pelas intoxicações ocorridas em seres humanos, registradas pelo CEATOX – Centro de Atendimento Toxicológico de Pernambuco, no período de 1992 a 2009, parte tóxica utilizada e sua finalidade de uso.

ESPÉCIE/ORIGEM	NOME POPULAR	PARTE TÓXICA UTILIZADA	FINALIDADE DO USO
ARACEAE <i>Dieffenbachia amoena</i> Bull ^(E)	comigo-ninguém-pode	folha, caule	Ornamental, brincadeira infantil, medicinal.
<i>Calocasia antiquorum</i> Schott ^(E)	taioba brava	planta inteira	Ornamental, brincadeira infantil
<i>Aglaonema commutatum</i> Schott ^(E)	café-de-salão	semente	Ornamental, brincadeira infantil
<i>Anthurium andraeanum</i> L. ^(N)	Antúrio	planta inteira	Ornamental, brincadeira infantil
<i>Zantedeschia aethiopica</i> L. Spreng ^(E)	copo-de-leite	planta inteira	Ornamental, brincadeira infantil
<i>Caladium bicolor</i> Schott ^(E)	Tinhorão	planta inteira	Ornamental, brincadeira infantil
EUPHORBIACEAE <i>Jatropha curcas</i> L. ^(E)	pinhão-de-purga	folha, fruto	Ornamental, medicinal, brincadeira infantil
<i>Jatropha gossypifolia</i> L. ^(E)	pinhão roxo	folha, fruto	Ornamental, medicinal, brincadeira infantil
<i>Euphorbia tirucalli</i> L. ^(E)	Avelós	folha	Ornamental, medicinal
<i>Euphorbia millii</i> L. ^(E)	coroa-de-cristo	planta inteira	Ornamental
<i>Ricinus communis</i> L. ^(E)	Mamona	frutos, semente	Ornamental, brincadeira infantil
<i>Manihot esculenta</i> Crantz ^(N)	mandioca brava	raiz, folha	Alimentícia
SOLANACEAE <i>Nicotiana glauca</i> Graham ^(N)	fumo bravo	folha	Medicinal
<i>Brugmansiasuaveolens</i> (Willd.) Bercht. & J. Presl ^(E)	saia branca	flores	Ornamental, medicinal

N= nativa E= exótica

Fonte: CEATOX – 1992 a 2009

Em diversos ambientes, principalmente nos grandes centros urbanos é comum se observar uma crescente substituição da flora nativa pela exótica e esta prática, aos poucos, vai modificando a fisionomia dos ambientes naturais. Segundo Goya (1994) as árvores das cidades são parte integrante da memória urbana e substituí-las é excluir do ambiente parte de sua memória e, contribuir para reduzir a biodiversidade na área urbana.

Já na visão de Heiden et al. (2006) no Brasil, a maior utilização de plantas ornamentais exóticas, está ligada a questões históricas do povo brasileiro que durante seu processo de colonização, os imigrantes que tinham o hábito de cultivar as plantas que transportavam de seus locais de origem.

Os agentes tóxicos causadores das intoxicações (Tabela 2) foram representados por espécies das famílias Araceae - *Dieffenbachia amoena* Bull. (50%; n=70); *Calocasia antiquorum* L. (0,71%; n=1); *Aglaonema commutatum* Schott (0,71%; n=1); *Anthurium andraeanum* L. (0,71%; n= 1); *Zantedeschia aethiopica* L. Spreng (2,16%; n= 3); e *Caladium bicolor* Schott (0,71%; n=1); Euphorbiaceae que foram representadas por *Jatropha curcas* L. (14,28%; n=20); *Jatropha gossypifolia* L. (6,43%; n= 9); *Euphorbia tirucalli* L. (2,16%; n=3); *Euphorbia millii* L. (0,71%; n=1); *Ricinus communis* L. (1,42%; n=2) e *Manihot esculenta* Crantz (11,42%; n= 16) e Solanaceae – *Nicotiana glauca* Graham (2,86%; n=4); e *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. (5,71; n=8).

Tabela 2 Famílias botânicas, percentuais das ocorrências registradas no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) no período de 1992 a 2009 e seus componentes bioativos predominantes.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	CASOS		COMPONENTE BIOATIVO PREDOMINANTE	REFERÊNCIA
	N	%		
ARACEAE (50%; n= 77)				
<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull (comigo-ninguém-pode)	70	50	Oxalato de cálcio	OLIVEIRA, 2002; RAUBER, 1985
<i>Calocasia antiquorum</i> Schott (<i>taioha brava</i>)	01	0,71	Oxalato de cálcio	BARG, 2004;
<i>Aglaonema commutatum</i> Schott (café-de-salão)	01	0,71	Oxalato de cálcio, saponinas	SANCHEZ-MORILLA, 2005
<i>Anthurium andraeanum</i> L. (antúrio)	01	0,71	Oxalato de cálcio, saponinas	BARG, 2004
<i>Zantedeschia aethiopica</i> L. Spreng. (copo-de-leite)	03	2,16	Oxalato de cálcio, saponinas	MORS et al., 2000
<i>Caladium bicolor</i> Schott (tinhorão)	01	0,71	Oxalato de cálcio, saponinas	OLIVEIRA, 2002;
SOLANACEAE (8,57%; n= 12)				
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	04	2,86	Anabasina (neonicotina)	MATOS, 2011
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Bercht. & J. Presl.	08	5,71	Atropina, hioscina, escopolamina	HOSTETTMANN et al., 2003.
EUPHORBIACEAE (36,43%; n=51)				
<i>Jatropha curcas</i> L. (pinhão-paraguaio)	20	14,28	Jatrofona e derivados do 16-hidroxiforbol.	OLIVEIRA et al., 2007;
<i>Jatropha gossypifolia</i> L. (pinhão-roxo)	09	6,43	Ácidos orgânicos, alcaloides, terpenóides, esteroides, flavonoides, ligninas e taninos	MARIZ, 2007
<i>Euphorbia tirucalli</i> L. (avelós)	03	2,16	Esteres (forbol, ingenol), compostos fenólicos	TOKARNIA et al., 2000
<i>Euphorbia millii</i> L. (coroa-de-cristo)	01	0,71	Enzimas (forbaínas), terpenos, alcaloides e ésteres de forbol	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Ricinus communis</i> L. (mamona)	02	1,42	Alcaloides (Ricina, ricinina, lectina)	NUNES, 1998;
<i>Manihot esculenta</i> Crantz (mandioca)	16	11,42	Glicosídeos cianogênicos (ácido cianídrico, linamarina, lotaustralina)	TOKARNIA et al., 2000; SILVA et al., 2004.
	140	100		

FONTE: CEATOX-PE (1992 a 2009)

Embora a toxicidade seja uma das características da família Araceae, os compostos químicos desta família, em sua maioria, ainda são desconhecidos. No início das pesquisas fitoquímicas, acreditava-se que o mecanismo tóxico das Araceae era atribuído a ação de suas ráfides, porém, atualmente, pesquisas revelam que estas substâncias participam de seu mecanismo tóxico, provocando lesões no organismo humano (LAINETTI et al.,1999).

Através dos dados obtidos nesta pesquisa, constatou-se que algumas das espécies catalogadas pelo CEATOX de Pernambuco, também foram notificadas pelo Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul - CIT e ocasionaram acidentes toxicológicos junto à população gaúcha. Isto demonstra a sua abrangência geográfica e possivelmente a maior ou menor incidência de espécies de origem nativa ou exótica no Rio Grande do Sul, e por serem espécies de ocorrência frequente no Estado, o CIT passou a divulgá-las através de uma lista informando que são as espécies vegetais que causam maior número de vítimas de acidentes toxicológicos. Entre estas, destacam-se: *Dieffenbachia* spp., *Euphorbia millii* L., *Monstera deliciosa* Liebn., *Euphorbia tirucalli* L., *Ricinus communis* L., *Lithraea brasiliensis* March., *Jatropha curcas* L., *Melia azedarech* L.; *Zantedeschia aethiopica* Spreng e *Euphorbia cotinifolia* L., e de acordo com o relato das vítimas, as intoxicações foram ocasionadas por contato ou ingestão da planta e os principais sintomas apresentados foram: irritação da mucosa, dor, edema, náusea, vômito, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal, alucinações, asfixia e alterações cardíacas (CIT, 2011).

A espécie *Dieffenbachia amoena* (Figura 1), por ser uma planta de uso ornamental facilmente cultivada, é comum ser encontrada em jardins e em ambientes internos de residências (LACERDA, 2006). Os acidentes com esta planta ocorreram devido à atração das crianças pelo seu aspecto estrutural, folhas coloridas e vistosas, que motivaram as mesmas a utilizar partes desta (caule, folhas) em suas brincadeiras infantis.

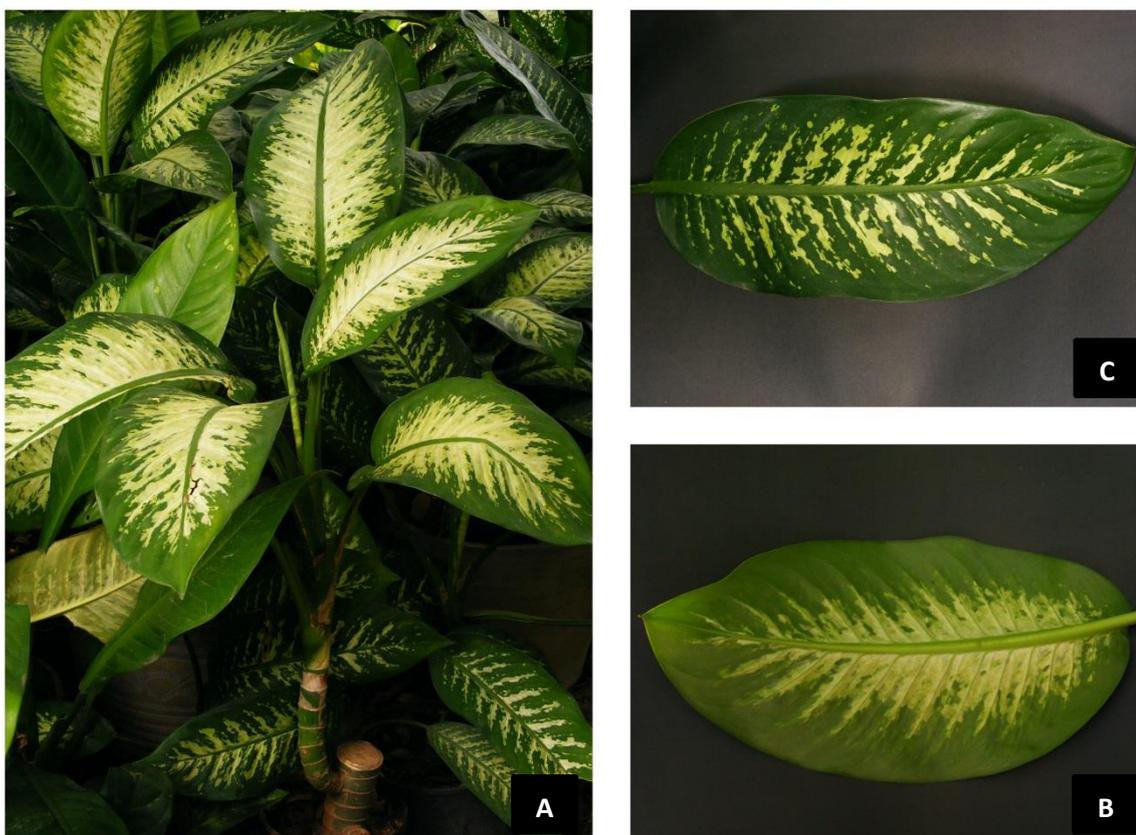


Figura 1 - a) Aspecto geral de *Dieffenbachia amoena* Bull; b) Face abaxial da folha; c) Face adaxial da folha. (Foto: Solon Baltar)

Dados epidemiológicos investigados por Lacerda (2006) verificaram que espécies da família Araceae, são as principais responsáveis pelas intoxicações em todo o mundo e indicam *Dieffenbachia amoena* (comigo-ninguém-pode) e *Caladium bicolor* (tinhorão) como as duas espécies mais tóxicas desta família.

Espécies de *Dieffenbachia* também são frequentemente cultivadas como plantas ornamentais, principalmente na decoração de ambientes internos, devido à adaptabilidade a local com baixa luminosidade, sendo, portanto, facilmente encontradas em residências e locais públicos (SIMÕES et al., 2004). Para estes autores, a acessibilidade a estas plantas contribui para a ocorrência de intoxicações.

Quanto à toxicidade das Araceae em geral, a literatura descreve várias hipóteses sobre a natureza química de princípio tóxico em espécies do gênero *Dieffenbachia* e entre estes incluem: alcalóides, ácidos graxos, esteroides, terpenos, polissacarídeos, glicosídeos

cianogênicos e saponinas (ROSS et al., 1993; SANCHEZ-MORILLA, 2005; HERSHKO E INGBER, 2005). Porém, há autores (SANTOS E FILGUEIRAS, 1994; JOVANOVI et al., 2004) que acreditam que a toxicidade destas plantas esteja associada a enzimas proteolíticas e que em algumas espécies desta família, produzem uma variedade de efeitos (dor, edema, sensação de latejamento, necrose local e trombose vascular). Também há hipóteses de que as Araceae são tóxicas devido a ação mecânica de seus cristais de oxalato de cálcio e ráfides e também pela ação alérgica que causam através de suas enzimas. Porém, estudos fitoquímicos e toxicológicos direcionados para a identificação de seu princípio ativo, ainda são limitados e inconclusivos (RAUBER, 1985).

Entre as Euphorbiaceae, *J. curcas* (Figura 2) destacou-se como a espécie com maior número de intoxicação (Tabela 2). *Jatropha curcas* L., é uma espécie bastante utilizada com finalidade terapêutica e também como cerca viva (ARRUDA et al., 2004). A origem de seu nome está associada às suas propriedades medicinais (MAKKAR e BECKER, 1999).

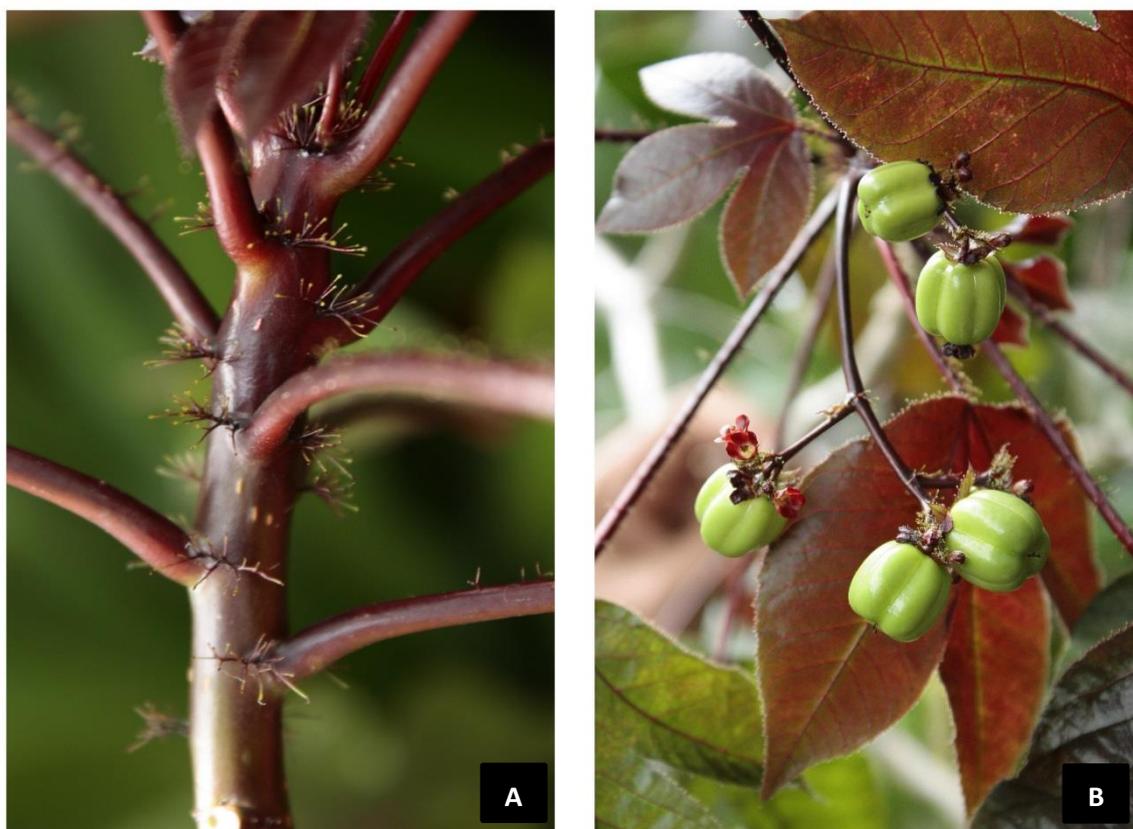


Figura 2 - a) Aspecto geral do caule de *Jatropha curcas* L.; b) Ramo da planta com folhas, flores e frutos. Foto: Solon Baltar.

Em relação às intoxicações humanas causadas por espécies de *Jatropha* os poucos relatos encontrados referem-se à intoxicação aguda por ingestão ou contato com as sementes ou com o látex e os acidentes ocorrem por ingestão de sementes e os sintomas ligados ao evento está relacionado a irritação gastrointestinal. Após a ingestão das sementes, os sintomas clínicos (vômitos, dor abdominal, diarreia, algumas vezes com sangue, desidratação, espasmos musculares, distúrbios respiratórios e hipotensão) começam a aparecer em torno de 30 minutos ou entre 2 e 3 horas. Raramente ocorrem efeitos no sistema nervoso (coma) e lesão renal. Por não existir antídoto para este tipo de intoxicação, recomenda-se a lavagem estomacal caso o tratamento se de logo após a ingestão. A hidratação deve ser enérgica e precoce. O uso de antieméticos e antiespasmódicos também costumam ser eficientes. A alta do paciente se dá em torno de 48 horas (BEGG e GASKIN, 1994; SCHVARTSMAN, 1992).

O látex destas plantas é cáustico e tem ação irritante sobre pele e mucosas (BEGG e GASKIN, 1994; SCHVARTSMAN, 1992). Segundo Maciel et al. (2007); Martinez-Herrera et al. (2006) estes efeitos estão relacionados à presença de curcina e ésteres de forbol e, recentemente, foi identificada uma proteína com potencial alergênico semelhante à albumina 2S da mamona.

Segundo (VIOLA et al., 1998) a mandioca - *Manihot esculenta* (Figura 3) é uma planta bastante comum em países tropicais e semitropicais e serve de alimento para a população. Para estes autores, o principal responsável pela toxicidade das mandiocas é o ácido cianídrico embora possam existir outros produtos tóxicos como alcalóides e proteínas tóxicas. A intoxicação alimentar pelos glicosídeos cianogênicos inicia-se com o processo digestivo em sua primeira fase (hidrólise ácida) seguida de hidrólise enzimática, pela microflora intestinal.



Figura 3 - a) Aspecto geral de *Manihot esculenta* Crantz.; b) Caule de *M. esculenta* com broto. Foto: Solon Felipe Baltar

A intoxicação aguda por cianogênicos derivados de raízes de mandiocas é dificilmente observada e reportada em trabalhos científicos. Nesta pesquisa, dos 16 indivíduos (11,42%) que consumiram *M. esculenta*, 6 destes, foram de uma mesma família, composta por 2 adultos e 4 crianças que consumiram a raiz de mandioca e outros produtos, durante a alimentação. Todos os membros desta família foram diagnosticados com intoxicação aguda moderada e necessitaram de atendimento médico.

Segundo CAGNON et al. (2002) as intoxicações ocorrem devido ao uso incorreto da variedade, uma vez que a mandioca acumula dois glicosídeos cianogênicos (linamarina, lotaustralina) em proporções de aproximadamente 93:7. Para estes autores, esses glicosídeos são capazes de gerar ácido cianídrico (HCN), desde que ocorra hidrólise. No entanto, embora essa reação possa não ocorrer na planta, enzimas presentes no trato digestivo dos seres humanos possuem a capacidade de efetivá-la, podendo advir sintomas de intoxicação dependendo da quantidade e tipo de alimento ingerido.

O tecido vegetal ao ser dilacerado, a laminarina hidrolisa-se enzimaticamente por β -glicosídeo (linamarase) que é separado do tecido intacto, por ser localizada em lugar distinto da célula (CEREDA, 2003). Embora essa reação possa não ocorrer na planta, enzimas presentes no trato digestivo de seres humanos têm a capacidade de efetivá-la, podendo advir sintomas de intoxicação dependendo da quantidade e do tipo de alimento ingerido (CAGNON et al., 2002).

Segundo alguns autores (LORENZI et al., 1993; ERNESTO et al., 2002; SILVA et al. 2004; VALLE et al., 2004; CARDOSO JÚNIOR et al., 2005; MEZETTE et al., 2009) os glicosídeos produzidos pelas mandiocas são considerados como parte dos mecanismos de defesa desenvolvidos pela espécie ao longo de sua evolução, contra pragas e doenças. Os glicosídeos cianogênicos distribuem-se por toda a planta, porém a sua concentração é variável entre as variedades mansa (baixos teores), venenosa ou brava (teores elevados). Na planta, estes teores são variáveis, em função do tipo de cultivar, parte da planta, do ambiente, idade da planta e práticas culturais.

Borges et al. (2002) investigaram 26 variedades de mandioca quanto ao teor de cianeto total com o objetivo de identificar novas variedades para consumo humano e concluíram que 81% das variedades avaliadas continham teores de cianeto dentro dos limites aceitáveis (inferior a 100 mg/kg de polpa crua) para consumo na forma de raízes frescas.

Para Unung et al. (2009) no processamento tradicional das raízes de mandioca, os compostos cianogênicos reduzem substancialmente o teor cianogênico, porém, os níveis de toxicidade continuam acima do reconhecidamente seguro. Neste sentido, Cereda (2003) explica que casos de envenenamento por cianeto são restritos às regiões onde existe deficiência nutricional e a mandioca é utilizada como elemento básico da dieta alimentar da população. Afirma ainda, que é preciso conhecer o mecanismo de liberação do cianeto para podermos compreender as intoxicações agudas e doenças ligadas ao consumo contínuo da mandioca e seus subprodutos.

Na Figura 4 é apresentada a distribuição dos sintomas clínicos dos pacientes notificados pelo CEATOX e que utilizaram e/ou consumiram espécies tóxicas da família Araceae. Constatou-se que as espécies *Caladium bicolor*, *Anthurium aethiopicum*, *Aglaonema commutatum* e *Calocasia antiquorum* revelaram sintomas clínicos de cefaléia, edema (lábio e língua), náusea e sialorreia em 100% dos pacientes; que *Zantedeschia aethiopicum* causou sintomas de sialorréia (50%) e edema de lábio e língua (50%) e que *Dieffenbachia amoena* foi a espécie que causou maior diversidade de sintomas clínicos (sialorréia, náusea, vômito, mal estar, diarreia, edema de lábio e língua, cefaleia) nos pacientes intoxicados.

Tabela 3 Distribuição dos sintomas clínicos apresentados pelos pacientes notificados no Centro de Assistência Toxicológica de Pernambuco (CEATOX-PE) no período de 1992 a 2009 que utilizaram espécies tóxicas das famílias Araceae, Solanaceae e Euphorbiaceae.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	SINTOMAS CLÍNICOS APRESENTADOS
ARACEAE	Cefaleia, Sialorréia, Náusea, Edema (lábio e língua)
<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull	
<i>Calocasia antiquorum</i> Schott	sialorréia
<i>Aglaonema commutatum</i> Schott	náusea
<i>Anthurium andraeanum</i> L.	edema (lábio e língua)
<i>Zantedeschia aethiopica</i> L. Spreng.	sialorréia, edema (lábio e língua)
<i>Caladium bicolor</i> Schott	Cefaleia
SOLANACEAE	tontura, cefaleia, mal estar
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Bercht. & J. Presl.	cefaleia, tontura, mal estar, convulsões.
EUPHORBIACEAE	náusea, vômito, mal estar, diarreia, dor abdominal, dispneia, edema (lábio e língua)
<i>Jatropha curcas</i> L.	
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	sialorréia, náusea, mal estar, diarreia, dor abdominal, midríase
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	vômitos, náusea
<i>Euphorbia millii</i> L.	edema (lábio e língua);
<i>Ricinus communis</i> L.	vômito, dor abdominal
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	sialorréia, vômito, mal estar, náusea, diarreia, dor abdominal

De acordo com a Tabela 3, observou-se que na família Euphorbiaceae as espécies de *Euphorbia milli* L. foi responsável por 100% dos edemas de lábios e língua; *Ricinus communis* causou vômito (50%) e dores abdominais (50%); *Euphorbia tirucalli*, vômito (50%) e náusea (50%); *Jatropha curcas*, náusea, vômito, mal estar, diarreia, dor abdominal, edema de lábio e língua e dispneia e *Jatropha gossypifolia*, sialorréia, náusea, mal estar, diarreia, dor abdominal e midríase e *Manihot esculenta* (sialorréia, vômito, mal estar, náusea, diarreia, dores abdominais).

O suco de *Manihot esculenta*, por exemplo, por ter propriedade cáustica pode causar irritações da epiderme e sufocar quando há deglutição (ALBUQUERQUE, 1980). Pode também causar irritação da mucosa bucal, com edemas de lábios, língua e na gengiva, além de sialorréia intensa (LIMA et al., 1995). A ingestão desta planta ou o contato com a mesma, também, provoca disfagia, cólicas abdominais, náusea e vômitos, fotofobia, lacrimejamento e irritação com congestão, sendo que apenas o seu contato com os olhos gera edema (GUIA RURAL, 1991), podendo provocar cegueira devido ao contato com a folha (LIMA et al.

1995). Ainda podem causar intensa sensação de ardor, salivação, formação de edema na glote, dispneia e morte por asfixia (LADEIRA et al., 1978).

Conforme a literatura (BOKANGA, 1994; MCMAHON et al., 1995; FUKUDA e BORGES, 1988; LORENZI e DIAS, 1993), os acidentes causados por *M. esculenta* ocorreram devido a presença de compostos cianogênicos (HCN) presente nas raízes da planta e provavelmente, por não saberem diferenciar as variedades comestíveis, denominada de mandioca mansa, mandioca de mesa, da variedade brava, que só podem ser consumidas após serem submetidas a algum processo de destoxificação.

De acordo com Macmahon et al. (1995), os glicosídeos cianogênicos (HCN) da mandioca contém 95% de linamarina e 5% de lotaustralina, distribuídos de forma variável nas diferentes partes da planta, entretanto, a parte comestível das raízes contém menores níveis de HCN do que as folhas, o caule e o córtex das raízes.

A biossíntese da linamarina e lotaustralina realiza-se principalmente nas folhas jovens e pecíolos e, respectivamente, a partir dos aminoácidos valina e isoleucina, em seguida, os compostos são translocados, via floema, para as raízes (BOKANGA, 1994), e o conteúdo cianogênico das raízes determinado principalmente pelas características da planta e esta, também pode variar em função das condições ambientais, das práticas culturais adotadas e do estado fisiológico da planta (MCMAHON et al. 1995).

Porém, para Fukuda e Borges, 1988; Lorenzi e Dias, 1993 a toxicidade é o componente genético determinante do HCN e o que permite classificar as variedades de mandioca quanto à sua utilização. Em intoxicações acidentais nos seres humanos os sintomas iniciais são dor de cabeça, fraqueza, tontura, náusea, vômito, cianose e dificuldade para respirar, seguido de batimentos cardíacos fracos, irregulares, podendo chegar à perda da consciência, convulsões e morte (SCHENKEL et al. 2001).

Nos casos de diagnóstico de intoxicação alimentar, os sinais e sintomas são inespecíficos e comuns a outras enfermidades e em muitos casos, o agente tóxico não é identificado por falta de diagnóstico laboratorial. Nas intoxicações alimentícias, três aspectos devem ser observados: presença de manifestação clínica em mais de um indivíduo exposto ao alimento suspeito; investigação epidemiológica do paciente; e o diagnóstico laboratorial para identificação do agente etiológico (MACMAHON et al. 1995).

Em relação ao atendimento toxicológico observou-se que 95,31% (n= 122) dos pacientes optaram por serem atendidos na rede hospitalar. Entre os motivos que podem explicar a procura dos pacientes pelo atendimento nas unidades hospitalares, possivelmente, pode estar relacionado a fatores como facilidade de acesso ao CEATOX pela sua localização

central e também, pelos serviços prestados neste Centro, os quais têm sido considerados de para o estado de Pernambuco em vários segmentos da saúde.

As intoxicações foram ocasionadas por brincadeiras infantis (acidente individual) 56,25% (n=74) em consequência de uso terapêutico 9,37% (n= 12); da ingestão de alimento 11,72 (n=15); por tentativa de suicídio 6,25 (n=8) e de aborto 14,06% (n= 18) e 9,28% (n= 13) não foram informados. A via de exposição prevalente foi a oral 73,44% (n= 94) e a cutânea 14,06%; (n=18) e 20,00% (n= 28) não foram registrados na ficha de notificação do pacientes.

Dentre as manifestações sistêmicas, as mais frequentes após o contato ou a ingestão do agente tóxico vegetal da família Araceae foram: edema de lábio e língua (28,58%), náusea (19,48) e diarreia (10,39%), enquanto que nas Euphorbiaceae foram dor abdominal (23,52%), vômito (19,6%) e diarreia (15,68%). A conduta médica prevalente foi à observação clínica 45,31% (n= 58) e o tratamento administrado foi o sintomático 24,22 (n= 31). Nas Solanaceae os sintomas apresentados foram vômito (1,43%), sialorréia (1,43%) e alucinações (5,71%).

Quanto aos aspectos clínicos das intoxicações, observou-se que prevaleceu o grau de intoxicação aguda moderada (79,69%; n= 102) que 18,75%; n= 24 foram leves. A maior frequência dos acidentes ocorreu no turno vespertino (85%). Destes casos, houve necessidade de internação para 85,94%; n=110 pacientes e 45,31%; n=58 foram submetidos a observação clínica em decorrência dos sinais e/ou sintomas apresentado.

De acordo com Wiese et al. (1996) o envenenamento causado pela ingestão de comigo-ninguém-pode (Araceae) pode ter como consequência a salivação excessiva, sensação de dor e queimação na mucosa oral, destruição dos tecidos, edema e bolhas n(as). O tratamento para estes casos geralmente necessita de hospitalização e/ou observação clínica. Segundo Chiou et al. (1997) o diagnóstico é simples, podendo-se utilizar midriáticos, cicloplégicos ou esteroides moderados, de acordo com a os sintomas apresentados pelo paciente e a gravidade do caso.

Segundo Di Stasi e Hiruma-Lima (2007) dados toxicológicos que indiquem os principais efeitos tóxicos de diversas espécies vegetais ainda não constam na literatura. Para Tokarnia et al. (2000) esta é uma lacuna que causa grande dificuldade em relação ao diagnóstico das doenças causadas por plantas tóxicas, em função da quase inexistência de dados sobre esse assunto no país.

Para Martins et al. (2005) deve-se considerar a informatização dos dados epidemiológicos como um importante fator para controlar as intoxicações por plantas na América do Sul, tanto para as ocorrências humanas e animais. Outro aspecto importante que o

autor destaca é o conhecimento da fenologia, o ciclo biológico das plantas e as variáveis que o determinam são fundamentais para utilização de práticas adequadas de manejo que possam contribuir para prevenir as intoxicações.

CONCLUSÃO

- A família Araceae, representada por *Dieffenbachia amoena* Bull., ocasionou diversos sintomas clínicos (sialorréia, náusea, vômito, mal estar, diarreia, edema de lábio e língua, cefaleia) nos pacientes, pelo contato dérmico com a planta, ingestão de folhas e caule.
- Na família Euphorbiaceae a espécie *Jatropha curcas* L., provocou (irritação da mucosa oral, vômito, mal estar, diarreia, dor abdominal, dispneia) por contato ou ingestão de folhas e frutos, enquanto que *Manihot esculenta* Crantz, causou sintomas de vômito, diarreia, dor abdominal, cefaleia, mal estar) pelo consumo de suas raízes durante a alimentação.
- A família Solanaceae, representada por *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl. e *Nicotiana glauca* Graham, provocaram sintomas de mal estar, rubor facial, midríase e alucinações nos pacientes, em decorrência do uso de partes destas plantas (folha, flor).
- Os compostos bioativos prevalentes responsáveis pelos envenenamentos por Araceae provavelmente foram os cristais de oxalato de cálcio em *Dieffenbachia amoena* Bull. (comigo-ninguém-pode); nas Euphorbiaceae, jatrofona em *Jatropha curcas* L. e o ácido cianídrico em *Manihot esculenta* Crantz enquanto que nas Solanaceae os alcalóides atropina, hioscina, escopolamina e anabasina, presente nestas espécies.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. M. **Plantas tóxicas no jardim e no campo**. Belém: Ministério da Educação e Cultural/FCAP, 120 pp, 1980.

ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E. de H.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo de Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido Nordeste. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande, v.8, p.789-799, 2004.

BARG, D. G. **Plantas tóxicas**. Trabalho apresentado como requisito parcial de aprovação na disciplina Metodologia Científica, Curso de Fitoterapia no IBEHE/FACIS, Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos, Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo, 2004.

BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, v.2, 377p,1991.

BENEZRA C, DUCOMBS G, SELL Y, FOUSSEREAU J. Plant contact dermatitis. Philadelphia: B.C. DECKER; 1985. p.240-3.

BOKANGA, M. **Processing of cassava leaves for human consumption** M International Workshop on Cassava Safety 375, 1994.

BORGES, M.F.; FUKUDA, W.M.G.; ROSSETTI, A.G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37: 1559-1565,2002.

BORTOLETTO, M. E. **Tóxicos, Civilização e Saúde**. Contribuição à Análise dos Sistemas de Informações Tóxico-Farmacológicas no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1993.

BOWN, D. **Aroids: plants of the Arum family**. Oregon, Timber Press, Portland, 2000.

BRASIL. **Centros de intoxicação**, 2011. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=6>. Acesso em: 21 jan 2013.

BRINKER, F. The rational treatment of coughs with botanical medicines. *Phytotherapy*.Oak Glade,UK. v.3, n.3, p 103, 1994.

BROWN, J.H. Atropina, escopolamina e drogas antimuscarínicas relacionadas. In: GILMAN, A.G.; RALL, T.W., NIES, A.S., TAYLOR, P.(eds.). *As Bases Farmacológicas da Terapêutica*. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.98-108.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. In Cd-rom. Série: **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. Vol.2 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill. Ago/2002.

CARDOSO JÚNIOR, N. dos S.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; SEDIYAMA, T.; AMARAL, C.L.F.; PIRES, A.J.V.; RAMOS, P.A.S. Efeito do nitrogênio sobre o teor de ácido cianídrico em plantas de mandioca. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.27, p.603-610, 2005.

CARNEIRO, D. C.; CORDEIRO, I. E FRANÇA, F. A família Euphorbiaceae na Flora de Inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil. **Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo** 20: 31-47, 2002.

CAVALCANTI, M. L. F. **Identificação dos vegetais tóxicos da cidade de Campina Grande–PB** 2006 Mai [capturado 2006 Mai 22]; Disponível em: <www.ufpb.edu.br/uduep/rbct/sumários/pdf/plantastoxicadas.pdf> Acesso em: 02 fev 2011.

CEREDA, M. P.; Processamento da Mandioca como mecanismo de detoxificação. In Cd-rom. Série: **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. Vol.3, cap.3– Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill. 2003.

CHIOU, A. G. Y.; CADEZ, R., BOHNKE, M. Diagnosis Dieffenbachia induced corneal injury confocal microscopy. **Br. J. Ophthalmol.**, London, v.81, n.2, p. 168-169, 1997.

CIT – CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Venenos Naturais – Plantas**. Disponível em<<http://www.cit.rs.gov.br/v2/nova/?p=p@31esName=venenos-naturais-plantas>> Acesso em: 26 abr 2011.

COELHO, M.A.N.; WAECHTER, J.L.; MAYO, S.J. Revisão taxonômica das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*. *Rodriguésia* 60: 799-864,2009.

CORDEIRO, I. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Euphorbiaceae. **Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo** 13: 169-217, 1992.

DI STASI, I, C; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2 ed. Editora UNESP, São Paulo, 604 pp. 2002. supl. 1, p. 901-902, 2007.

ERNESTO, M.; CARDOSO, A.P.; NICALA, D.; MIRIONE, E.; MASSAZA, F.; CLIFF, J.; HAQUE, M.R.; BRADBURY, J.H. Persistent konzo and cyanogen toxicity from cassava in northern Mozambique. *Acta Tropica*, v.82, p.357-362, 2002.

FUKUDA, W. M. G.; BORGES, M. F. de. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca para mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 7, n. 1, p. 63-71, 1988.

GIACOMETTI, D.C. e LEÓN, J. TANNIA, YAUTIA (*Xanthosoma sagittifolium*). In: J.E. Hernando Bermejo e J.E. León (eds.). *Neglected Crops: 1492 from a different perspective*. **FAO Plant Production and Protection Series 26**: 253-258, 1994.

GOVARTZ,R.; FRODIM,D.G. *World Checklist and Bibliography of Araceae (and Acoraceae)*. Kew: Royal Botanic Gardens, 2002.

GOYA, C. R. Os jardins e a vegetação do espaço urbano: um patrimônio cultural. In: II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana; V Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. **Anais...** São Luiz: SBAU, 1994. p. 133-145.

GUIA RURAL, **Plantar**. São Paulo, Editora Abril, 1991.

HARLEY, R. M.; SIMMONS, N. A. **Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Brazil**. Kew, Royal Botanic Gardens, 1986.

HEIDEN, G; BARBIERI, R. L.; STAMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.12. n.1, p.27, 2006.

HERSHKO, K; INGBER, A. A. exploring the mango-poison ivy connection: the riddle of discrimination plant dermatitis. **J. Contact Dermatitis**, 52:3-5, 2005.

HOSTETTMANN, K.; QUEIROZ, E.F.; VIEIRA, P.C. *Princípios Ativos de Plantas Superiores*, EdUFScar: São Carlos, 2003.

JOVANONI, M.; POLJACKI, M.; MIMICA-DUKI, N.; BOZA, P.; VUJANOVI, L.; DURAN, V.; STOJANOVI, S. Sesquiterpene lactone mix patch testing with dandelium extract in patients with allergic contact dermatitis, atopic dermatitis and non- allergic chronic inflammatory diseases. **Contact dermatitis**, 51:101-10, 2004.

LACERDA, E. C. D. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

LADEIRA, A. M.; ORNELLAS, S. O. A.; SAWAYA, P. *Dieffenbachia picta*: atividade irritante e tóxica. In: Simpósio de plantas medicinais do Brasil, 5. 1978, São Paulo. São Paulo: [s.n.], p.128-129, 1978.

LAINETTI, R.; VIEIRA, A. C. M.; PEREIRA, N. A. *Revista Brasileira Farm.* 80, 64. 1999.

LARINI, L. *Toxicologia*. São Paulo: Manole, 1999.

LIMA, R. M. S.; SANTOS, A. M. N.; JARDIM, M. A. G. Levantamento de plantas tóxicas em duas comunidades caboclas do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, v.11, n.2, p.255-263, 1995.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. *Cultura da mandioca*. Boletim Técnico CATI – Campinas, 1993.

LORENZI, J.O.; DIAS, C.A.C. *Cultura da mandioca*. Campinas: CATI, 1993, 41p.

MACIEL, F.M.; MACHADO, O.L.T. Avaliação do potencial alergênico de sementes de *Jatropha curcas* L., pinhão-mansão. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Livro de resumos. Brasília, de 27 a 29 de novembro de 2009, Brasília-DF. MCT/ABIPTI/2007, 2007.

MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Nutritional studies on rates and fish (carp *Cyprinus carpio*) fed diets containing unheated and heated *Jatropha curcas*. *Jornal of Agriculture and Food Chemistry*, Easton, n.45, p. 3152-3157, 1997.

MARIZ, S.R.L. *Estudo toxicológico pré-clínico de Jatropha gossypifolia*. Tese (Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos. Área de concentração em Farmacologia – Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. p. 186, 2007.

MARTINEZ- HERRERA, J.; SIDDHURAJU, P.; FRANCIS,G.; DAVILA-ORTIZA, G.; BECKER, K. Chemical composition toxic/antimetabolic constituents, and effects of diferente treatments ou their levels, in four provenances of *Jatropha curcas* L. From Mexico. *Food Chemistry*, v.96, p.80-89, 2006.

MARTINS A.G; ROSÁRIO D.L; BARROS M.N; JARDIM, M.A.G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**. Rio de Janeiro, 86 (1); 21-30, 2005.

MATOS, F. J. A. et al. **Plantas tóxicas: Estudo Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileiras**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 247 p. 2011.

MCMAHON, J. M.; WHITE, W. L. B.; SAYRE, R. T.. Cyanogenesis in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 46, n. 288, p. 731-741, 1995.

MEZETTE, T.F.; CARVALHO, C.R.L.; MORGANO, M.A.; SILVA, M.G. da; PARRA, E.S.B.; GALERA, J.M.S.V.; VALLE, 2009.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T.; PEREIRA, N. **A Medicinal Plants of Brazil** . Algonac: Robert A. DeFillipps, p. 294-300, 2000.

OGA, S. **Fundamentos de Toxicologia**, 2^a ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

OLIVEIRA, C. J.; ARAÚJO, T. L. Plantas medicinais: usos e crenças de idosos portadores de hipertensão arterial. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 9, n. 1, p. 93-105, 2007.

OLIVEIRA, R. B. GODOY, S. A. P.; COSTA, F. B. **Plantas tóxicas: conhecimento e prevenção de acidentes**. Ribeirão Preto (SP): Holos, 15-22-27-35 p. 2003.

OLIVEIRA, R. B.. **Plantas tóxicas: conhecer para prevenir acidentes**. Monografia de conclusão de curso apresentada à FFCLRP/USP para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Ribeirão Preto, SP, 2002. Disponível em: <<http://www.plantastóxicas.cjb.net>. Link: Referências Bibliográficas>. Acesso em: 20 nov 2012.

PINILLOS, M. A.; GÓMEZ, J.; ELIZALDE, J. Intoxicacion por alimentos, plantas y setas. **Anales del Sistema Sanitário de Navarra**. Pamplona, v.26, n.1. p. 243-263, 2003.

RAUBER A. Observations on the idio-blasts of dieffenbachia. **J. toxicol. Clin** 23(2-3): 79-90, 1985.

ROSS, J. S. et al. **Sesquiterpene lactose contact sensitivity**: Clinical patterns of Compositae dermatites and relationship to chronic actinic contact dermatites, atopic dermatites and non-allergic. 1993.

SANCHEZ-MORILLAS, L. Contact dermatites due to *Dieffenbachia picta*. **Contact Dermatitis**, 53:179-80, 2005.

SANTOS, O. L. R.; FILGUEIRA, A. L. Dermatites fitogênicas: a proposito de 2 casos de fotossensibilização por aroeira. **Bras Dermatol.** 69; 291-5 1994.

SANTUCCI, B., PICARDO, M., CRISTANDO, A. Contact dermatitis from *Euphorbia pucherrima*. **Contact dermatitis**, vol 12. p. 285-6. 1985.

SCHENKEL, E.P.; ZANINNIN, M.; MENTZ, L.A.; BORDIGNON, S.A.L.; IRGANG, B.. Plantas Tóxicas. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN G.; MELLO, J.C.P.; ENTZ, L.A. e PETROVICK, P.R.; (eds) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3ª. Ed., Universidade/UFRGS, 2001.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. 2. ed. São Paulo. Sarvier, 1992.

SILVA, C. A. M.; FRUCHTENGARTEN, L. Riscos químicos ambientais à saúde da criança. **Journal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.81, n.5 Supl. P. S205- S211, 2005.

SILVA, G.G.C. da; NUNES, C.G.F.; OLIVEIRA, E.M.M; SANTOS, M.A. dos. Toxicidade cianogênica em partes da planta de cultivares de mandioca cultivados em Mossoró-RN. *Revista Ceres*, v.51, p.56-66, 2004.

SIMÕES, C.M.O; GOSMANN, G; SCHENKEL, E.P. **Farmacognosia da planta ao medicamento**, 5 ed. Editora da UFRGS/ Editora da UFSC: Porto Alegre/ Florianópolis, 2004.

SINITOX. **Sítio do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe.svs/start.htm?> 31. Acesso em: 21 jan 2013.

SOUZA, M.P.; MATOS, M.E.O.; MATOS, F.J.A.; MACHADO, M.I.L.; CRAVEIRO, A.A. Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais brasileiras. 2.ed. Fortaleza: UFC, 2004. 445p.

SOUZA, S. A. M; MEIRA, M.R.; FIGUEIREDO, L.S.; MARTINS, E.R. Óleos essenciais: aspectos econômicos e sustentáveis. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.6, n.10. 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/oleos.pdf>>. Acesso em: 14 mar 2012.

STEENKAMP, P. A.; HEERDEN, F. R.; VAN WYK, B. E. **Accidental fatal poisoning by *Nicotiana glauca*: identification of anabasine by high performance liquid chromatography/protodiode array/mass spectrometry**. Forensic Science International, v.127, p. 208-217, 2002.

TOKARNIA, C. H.; DOBERREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000.

UNUNG, J.E.; AJAYI, O.A.; Bokanga, M. 2006. Effect of local processing methods on cyanogen content of cassava. Tropical Science, 46: 20-22.v.68, p.601-609, 2009.

VIOLA, S.; ARIELI, Y.; ZOHAR, G. Unusual feedstuffs (tapioca and lupin) as ingredients for carp and tilapia feeds in intensive culture. **Israel Journal Aquaculture**, v.40, n.1, p.29-34, 1998.

WEINER, N. Atropina,escopolamina e drogas antimuscarinicas correlatas.In: GILMAN, A.G.;RALL, T.W.,NIES, A.S.,TAYLOR, P.(eds.). As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 8. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan,1991.1232p. Part 7.p.86-97.

WIESE, M.; KRUSEWSKA, S.; KOLACINSKI, Z. Acute poisoning with *Dieffenbachia picta*. **Vet. Hum. Toxicol.** 38 (5): 356-358, 1996.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

- O perfil epidemiológico dos pacientes atendidos no CEATOX é formado predominantemente por indivíduos com faixa etária entre 1 a 4 anos, do sexo feminino, residentes da zona urbana da região metropolitana da cidade do Recife-PE.
- Os agentes tóxicos vegetais responsáveis pelas intoxicações causadas em seres humanos, no Estado de Pernambuco foram representados por 10 famílias (Apocynaceae, Araceae, Caesalpiniaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Leguminosae, Oxalidaceae, Moraceae, Solanaceae) e 24 espécies.
- As espécies tóxicas com maior ocorrência de intoxicação foram representadas por: (Araceae) - *Dieffenbachia amoena* Bull.; (Euphorbiaceae) - *Jatropha curcas* L.; *Manihot esculenta* Crantz e (Solanaceae) - *Nicotiana glauca* Graham. *Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht.& J. Presl.
- As intoxicações agudas foram causadas por espécies nativas e exóticas utilizadas com finalidade ornamental, medicinal, alimentícia, tentativa de aborto, suicídio e nas brincadeiras das crianças.
- Os compostos bioativos prevalentes nas famílias Araceae (oxalato de cálcio); Euphorbiaceae (alcalóide jatrofona, ácido cianídrico) e Solanaceae (anabasina, atropina, hioscina, escopolamina), provavelmente foram os responsáveis pelas intoxicações registradas, em decorrência da toxicidade das espécies.
- As intoxicações humanas por espécies da família Araceae são muito comuns no Estado de Pernambuco. O fácil acesso às espécies estudadas, a falta de informação e de orientação, são fatores que contribuem significativamente para a ocorrência dos acidentes toxicológicos. A parcela da população mais acometida por este tipo de acidente em sua maioria são as crianças, fato este que serve de alerta para que através da importância deste estudo, possam ser criadas ações de conscientização para informar a população sobre os riscos, perigos e formas de prevenir estes acidentes.

8. ANEXOS E APÊNDICE

ANEXO 1 - MODELO DA FICHA DE NOTIFICAÇÃO E ATENDIMENTO – FNA

FICHA DE NOTIFICAÇÃO E DE ATENDIMENTO CENTROS DE ATENDIMENTO TOXICOLÓGICO

CENTRO: _____ NÚMERO: _____ DATA: ____/____/____ HORA: _____

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE	
Nome: _____	Vítima: (1)Humana (2)Animal (3)Informação
Idade: ____ (H)(D)(M)(A) Sexo: (1)Masc. (2)Fem. (9)Ignorado	Gestante: (1)1º Trim. (2)2º Trim. (3)3º Trim. (4)Trim. Desc. (5)Não (6)Não se aplica (9)Ignorado
Espécie (se Animal): _____	
Peso: ____ (Kg) Profissão/Ocupação: _____	
Endereço: _____	Telefone: _____
UF: _____ Município: _____	Bairro: _____ CEP: _____
Cartão SUS: _____	Nome da mãe (se menor): _____

IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE	
Nome: _____	UF: _____ Município: _____
Instituição: _____	Bairro: _____
Endereço: _____	Tel: _____ Ramal: _____
Categoria: (1)Próprio (2)Médico (3)Parente (4)Veterinário (9)Ign. (5)Outro Prof. Saúde: _____	(8)Outro: _____

ATENDIMENTO		TIPO DE OCORRÊNCIA	CIRCUNSTÂNCIA
TELEFÔNICO	HOSPITALAR	(1) Intoxicação (2) Exposição (3) Reação Adversa (4) Diagnóstico Diferencial (8) Outro: _____ (9) Ignorada	(1) Acidente Individual (2) Acidente Coletivo (3) Acidente Ambiental (4) Ocupacional (5) Uso Terapêutico (6) Preser. Médica Inadequada (7) Erro de Administração (8) Auto Medicação
(1) Hosp./Clínicas (2) CS/UBS (3) Consult./Ambul. (4) Local Trabalho (5) Outros CIT's (6) Outros Serv. Públicos: (7) Residência (8) Outro: _____ (9) Ignorado	(1) PS (2) Enfermaria (3) Ambulatório (4) UTI (8) Outro: _____	(9) Abstinência (10) Abuso (11) Ingestão de Alimentos (12) Tent. Suicídio (13) Tent. Aborto (14) Violência/Homicídio (15) Uso Indevido (99) Ignorada (88) Outra: _____	

EXPOSIÇÃO		
ZONA	VIA	TIPO
(1) Urbana (2) Rural (3) Outra (9) Ignorada	(01)Oral (07)Retal (02)Cutânea (08)Vaginal (03)Respiratória (09)Mordedura/Picada (04)Parenteral (99)Ignorada (05)Nasal (88)Outra: _____ (06)Ocular	(1) Aguda - única (2) Aguda - repetida (3) Crônica (4) Aguda sobre crônica (9) Ignorada
LOCAL		Tempo decorrido da exposição: ____ (MIN)(H)(D)(M)(A)
(1) Residência (5) Escola/Creche (2) Amb. Trabalho (6) Ambiente Externo (3) Trajeto de Trabalho (9) Ignorado (4) Serviços de Saúde (8) Outro: _____		Duração da exposição: ____ (MIN)(H)(D)(M)(A)
Endereço: _____		
Bairro: _____		
Município: _____ UF: _____		

AGENTE TÓXICO			
(01) Medicamentos (02) Agrotóxicos/uso Agrícola (03) Agrotóxicos/uso Doméstico (04) Produtos Veterinários (05) Raticidas	(06) Domissanitários (07) Cosméticos (08) Produtos Quím. Industriais (09) Metais (10) Drogas de Abuso	(11) Plantas (12) Alimentos (13) An. Peçonhentos/Serpentes (14) An. Peçonhentos/Aranhas (15) An. Peçonhentos/Escolopendras	(16) Outros An. Peç./Venenosos (17) Animais Não Peçonhentos (99) Desconhecido (88) Outro: _____
NOME COMERCIAL/ESPÉCIE	DOSE/QUANTIDADE	CLASSIFICAÇÃO	CLANDESTINO () Sim () Não
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	

ANEXO 2 (página 01)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 1 - *Alamanda cathartica* L. (alamanda)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 2 - *Euphorbia tirucalli* L. (avelós)

ANEXO 2 (página 02)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 3 - *Dieffenbachia amoena* Bull. (comigo-ninguém-pode)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 4 - *Euphorbia milli* L. (coroa-de-cristo)

ANEXO 2 (página 03)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 5 - *Nerium oleander* L. (espirradeira)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 6 - *Ficus pumila* L. (hera)

ANEXO 2 (página 04)

FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 7 - *Tabernaemontana laeta* Mart. (jasmim-de-soldado)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 8 - *Ricinus communis* L. (mamona)

ANEXO 2 (página 05)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 9 - *Abrus precatorius* L. (olho-de-pombo)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 10 - *Jatropha gossypifolia* L. (pinhão branco)

ANEXO 2 (página 06)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 11 - *Jatropha curcas* L. (pinhão paraguaio)



FOTOS: Solon Baltar

Figura 12 - *Brugmansia suaveolens* (saia branca)

ANEXO 2 (página 07)
FIGURAS DE REFERÊNCIA DAS ESPÉCIES BOTÂNICAS CITADAS



FOTOS: Solon Baltar

Figura 13 - *Calocasia antiquorum* L. (taioba brava)

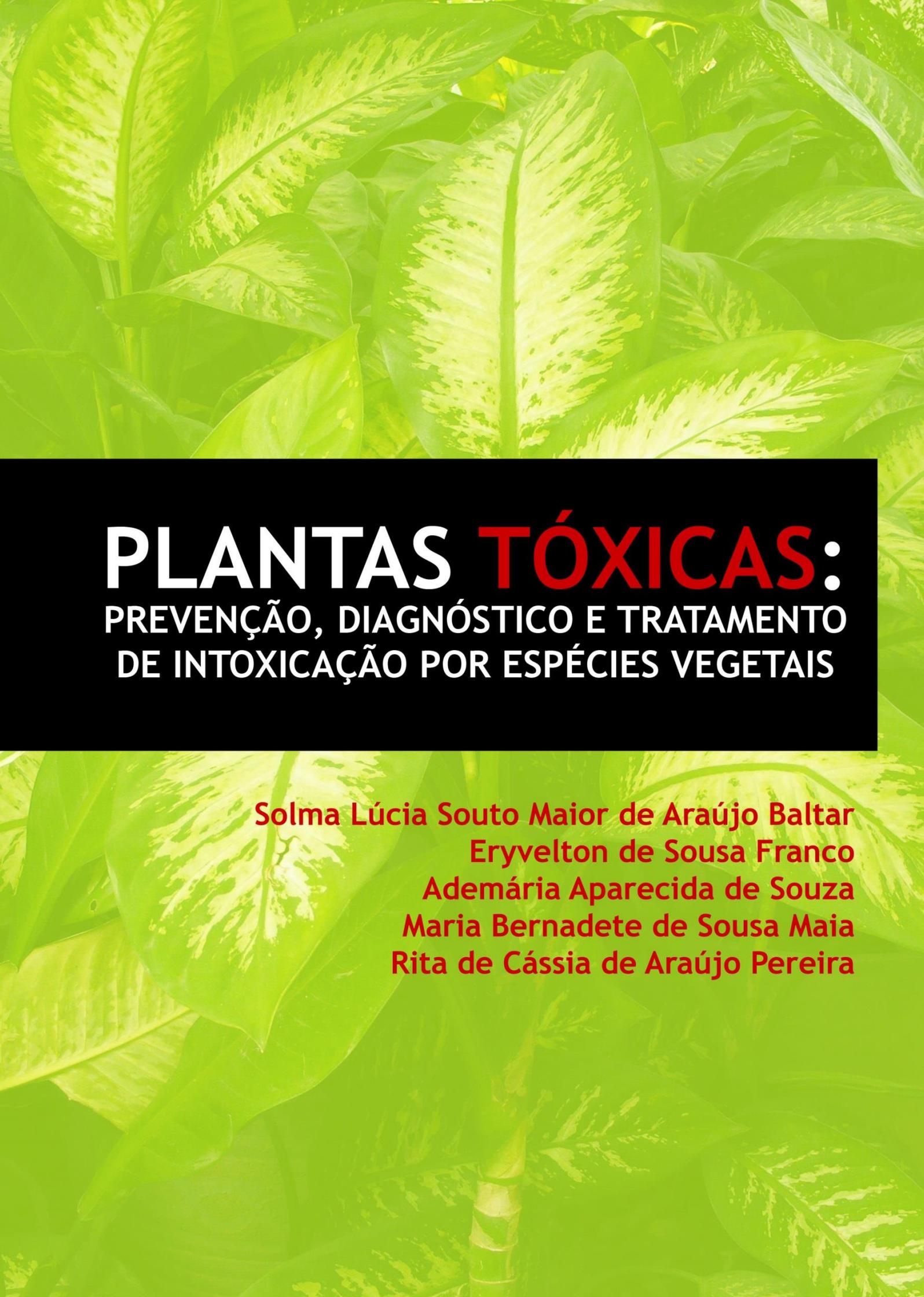


FOTOS: Solon Baltar

Figura 14 - *Trevetia peruviana* (Pers.) K. Shum (chapéu-de-Napoleão)

APÊNDICE 1

**PLANTAS TÓXICAS: PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO
DE INTOXICAÇÃO POR ESPÉCIES VEGETAIS.**



PLANTAS TÓXICAS: **PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE INTOXICAÇÃO POR ESPÉCIES VEGETAIS**

**Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar
Eryvelton de Sousa Franco
Ademária Aparecida de Souza
Maria Bernadete de Sousa Maia
Rita de Cássia de Araújo Pereira**

**PLANTAS TÓXICAS:
PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE INTOXICAÇÃO POR ESPÉCIES VEGETAIS.**

AUTORES:

Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar

Eryvelton de Sousa Franco

Ademária Aparecida de Souza

Maria Bernadete de Sousa Maia

Rita de Cássia de Araújo Pereira

RECIFE

2013

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. CAPÍTULO I - PREVENÇÃO

1.1 PLANTAS TÓXICAS	04
1.1.1 O que são plantas tóxicas?	05
1.1.2 O que são agentes tóxicos?	05
1.1.3 Quais são os principais agentes tóxicos?	05
1.1.4 O que são agentes fitoquímicos?	05
1.1.5 Que agentes fitoquímicos são potencialmente tóxicos?	05
1.2 INTOXICAÇÕES EM SERES HUMANOS	08
1.2.1 O que é intoxicação?	08
1.2.2 Como ocorrem as intoxicações?	09
1.2.3 Quais as causas das intoxicações?	09
1.2.4 O que fazer em caso de intoxicação?	09
1.2.5 Quais são as fases da intoxicação?	10
1.2.6 Quais as vias de exposição do agente tóxico?	11
1.2.7 Como o organismo humano reage aos efeitos tóxicos causados pelas plantas?	14
1.2.8 Como prevenir as intoxicações por plantas?	14

2. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO

2.1 Quais os sinais e sintomas clínicos mais frequentes?	16
2.2 Quais são as etapas do atendimento toxicológico de emergência?	17
2.3 Que medidas de primeiros socorros devem ser tomadas?	19
2.4 Que tipos de efeitos tóxicos são causados pelas plantas?	21
2.5 Que espécies vegetais causam acidentes nos seres humanos?	21
2.5.1 Família Araceae	22

<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull. (comigo-ninguém-pode)	23
<i>Colocasia antiquorum</i> Schott (taioba brava)	24
2.5.2 Família Solanaceae	25
<i>Nicotiana glauca</i> Graham (fumo bravo)	26
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) B. & C. Presl (saia branca)	27
2.5.3 Família Euphorbiaceae	28
<i>Jatropha curcas</i> L. (pinhão paraguaio)	29
<i>Euphorbia tirucalli</i> L. (avelós)	30
<i>Euphorbia milli</i> L. (coroa-de-cristo)	31
<i>Ricinus communis</i> L. (mamona)	32
<i>Manihot esculenta</i> Crantz (mandioca)	33

3. CAPÍTULO III – TRATAMENTO

3.1 Onde buscar atendimento toxicológico emergencial?	34
3.2 Quais são as formas de atendimento toxicológico?	34
3.3 Como auxiliar os profissionais de saúde na identificação do agente tóxico vegetal?	35
3.4 Como é realizado o tratamento dos pacientes?	36
3.5 Em que situação o médico deve realizar o exame laboratorial?	37
3.6 Que fatores dificultam o diagnóstico do agente tóxico vegetal?	38

4. REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO

A Toxicologia é um ramo da Farmacologia que estuda os efeitos dos produtos naturais ou sintéticos experimentalmente (toxicologia pré-clínica) visando prever possíveis efeitos tóxicos, destes produtos, no ser humano. Já a toxicologia clínica estuda os sinais e sintomas clínicos no paciente intoxicado. A mesma envolve vários segmentos da área de saúde, através da aplicação de métodos e técnicas diversificadas que são utilizadas no atendimento emergencial, com o objetivo de diagnosticar, prevenir e atender às necessidades da população.

No caso das intoxicações por plantas, é de fundamental importância, o conhecimento das características botânicas, relatos de possíveis efeitos tóxicos e princípio ativo das espécies, para que se possa reduzir os casos de intoxicações, e como auxiliar os profissionais que trabalham diariamente no atendimento emergencial, uma vez que é frequente a busca do socorro médico em hospitais e em postos de saúde.

Este manual surgiu a partir da elaboração de um projeto de tese que foi desenvolvido durante o curso de doutorado através do Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco (PPGIT/UFPE). Foi desenvolvido com a orientação da Prof^a Dr^a Maria Bernadete de Sousa Maia e participação de sua equipe (mestrandos, doutorandos, bolsistas de Iniciação Científica); Co-orientação da Prof^a Dr^a Rita de Cássia Araújo Pereira (IPA/PE); colaboração científica da Prof^a Dr^a Ademária Aparecida de Souza (UFAL/AL) e apoio do CEATOX - Centro de Atendimento Toxicológico do Estado de Pernambuco através da médica Lucineide Porto Amorim, responsável pelo Centro de Toxicologia e de sua equipe de trabalho. Neste Centro, os autores tiveram a oportunidade de conhecer o cotidiano das ocorrências toxicológicas e o quadro clínico apresentado pelos pacientes intoxicados por diferentes espécies vegetais.

Como informam os dados estatísticos, em todo o mundo, as intoxicações por plantas são responsáveis pelos atendimentos toxicológicos realizados em várias unidades e centros de saúde. Aparentemente, estes acidentes quando comparado com ocorrências ocasionadas por de outros agentes tóxicos (medicamentos, agrotóxicos, produtos domissanitários, animais peçonhentos, etc.) parecem estatisticamente pequenos ou mesmo insignificantes.

Mas, em termos de saúde, os danos causados têm a mesma dimensão e por esse motivo, merecem providências, atenção, medidas e cuidados.

No Brasil, as intoxicações humanas ocasionadas por espécies vegetais tem se revelado como um sério problema de importância médica para a saúde pública, devido a falta de estratégias e ações que possam auxiliar no diagnóstico, tratamento e prevenção das intoxicações como tem revelado as estatísticas divulgadas pelo Sistema Nacional de Informação Toxicológica (SINITOX); os Centros de Atendimento Toxicológico (CEATOX) e os casos registrados nas Unidades Hospitalares de Emergência onde os pacientes são atendidos e as ocorrências notificadas.

Embora estes acidentes toxicológicos sejam relativamente negligenciados, as intoxicações provocadas por plantas tornam-se um problema social, econômico e médico-hospitalar pelos agravos que causam à saúde da população em decorrência da falta de informação sobre os possíveis prejuízos que estas plantas podem causar. Neste contexto, várias são as explicações para o número de ocorrências e estas, estão ligadas diretamente ao agente causal, a sua toxicidade, a quantidade ingerida ou de contato e aos hábitos alimentares da população uma vez que algumas espécies são utilizadas como alimento. Como fator agravante, a divulgação e orientação sobre os perigos que estas plantas podem causar para a saúde humana ainda são realizados de forma simplista embora os órgãos governamentais tenham se empenhado para prestar atendimento e reverter este quadro.

Considerando a pouca disponibilidade de material que aborda as plantas tóxicas voltadas à orientação dos profissionais de saúde, este manual pretende contribuir para auxiliar no diagnóstico das intoxicações e reduzir possíveis sequelas destes acidentes na população em geral. Tem como principal abordagem, informações gerais sobre as plantas tóxicas, suas principais características botânicas, sinais e sintomas associados, tudo isto, em prol da vida, e em respeito ao homem e à natureza. E para facilitar a leitura e contribuir para uma busca rápida das informações, o conteúdo deste manual foi distribuído em três capítulos: Prevenção, Diagnóstico e Tratamento.

O **Capítulo I: PREVENÇÃO** está subdividido em plantas tóxicas (conceito, agentes fitoquímicos tóxicos) e intoxicações humanas (conceito, fases da intoxicação, causas, vias de exposição ao agente tóxico, o que fazer em caso de intoxicação e medidas preventivas).

O **Capítulo II: DIAGNÓSTICO** comenta sobre os procedimentos emergenciais e de primeiros socorros, sinais e sintomas clínicos mais frequentes de intoxicação, comenta sobre o diagnóstico, tratamento, primeiros socorros e medidas preventivas.

O **Capítulo III: TRATAMENTO** tem o caráter informativo e visa de orientar a população onde obter atendimento médico emergencial, comenta sobre as formas de atendimento toxicológico, ensina como auxiliar o médico na identificação do agente tóxico e relata os aspectos botânicos e clínicos das intoxicações por família botânica onde o leitor aprenderá a reconhecer os agentes tóxicos através das características morfológicas das espécies vegetais, conhecer a parte tóxica, os princípios ativos, os sinais e sintomas apresentados em caso de intoxicação/envenenamento.

Após a descrição das espécies, o leitor encontrará fotografias com ilustrações botânicas das espécies que causam intoxicações com maior frequência. E por ser tratar de um material que pretende servir de apoio aos profissionais de saúde durante o atendimento toxicológico nas unidades hospitalares em geral, este manual foi organizado sob a forma de perguntas e respostas visando agilizar a busca das informações preventivas, de diagnóstico e de tratamento médico, no menor tempo possível.

Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar

1. CAPÍTULO I: PREVENÇÃO

1.1 PLANTAS TÓXICAS

A flora brasileira apresenta uma rica variedade de plantas potencialmente tóxicas e variado mecanismo de ação que depende de cada espécie vegetal. Estas plantas, geralmente causam danos ao homem principalmente, por serem encontradas com facilidade na natureza e utilizadas cotidianamente, para diversos fins (jardinagem, ornamentação, uso medicinal, terapêutico, etc.).

A toxicidade das plantas ocorre devido à presença de princípios ativos tóxicos que pode ser encontrados em diferentes partes da planta ou na planta inteira. No entanto, para que uma planta seja considerada tóxica é necessário que haja referência na literatura do caso ocorrido para que ela possa ser incluída na lista das espécies lesivas ao homem. Estas informações, geralmente são obtidas através de pesquisa científica, onde os casos são relatados, diagnosticados, tratados e quantificados estatisticamente.

O primeiro indício para suspeitar da possível toxicidade de uma planta é através do depoimento de uma vítima ou através da observação de pessoas que tenham desenvolvido um quadro clínico após a ingestão ou contato com uma determinada planta. Mesmo assim, o processo de intoxicação varia de pessoa para pessoa, ou seja, pode acontecer de outra pessoa ter contato com a mesma espécie e não haver nenhuma sintomatologia aparente. Isto pode acontecer em decorrência de um ou mais fatores associados deixando assim, a condição duvidosa em relação à planta.

Considerando a necessidade de estruturar e organizar a prestação de informação toxicológica e dar assistência a indivíduos intoxicados, bem como qualificar os dados epidemiológicos relacionados a esses agravos e a necessidade de estabelecer parâmetros para a criação de novos centros, adotou a Resolução da Diretoria Colegiada criou a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica – RENACIAT (Portaria N° 593 de 25/08/2000).

1.1.1 O que são plantas tóxicas?

Denomina-se planta tóxica todo vegetal que introduzido no organismo humano, em condições naturais, é capaz de causar danos à saúde seja após a ingestão ou contato com a planta. Porém, é importante esclarecer que para se definir a toxicidade de uma planta devem-se conhecer as características do vegetal, presença ou ausência de substâncias tóxicas; a suscetibilidade do organismo à ação da toxina; e a vitalidade do organismo com outros fatores, como por exemplo, os de natureza ambiental.

1.1.2 O que são agentes tóxicos?

Os agentes tóxicos também conhecidos como agente toxicante, são compostos formados por substâncias químicas capazes de causar danos a um sistema biológico. Este sistema é formado por um conjunto de órgãos que executam as tarefas

1.1.3 Quais são os principais agentes tóxicos?

Entre os agentes tóxicos causadores de intoxicação em seres humanos destacam-se: medicamentos, agrotóxicos (uso agrícola e doméstico) raticidas, produtos domissanitários, cosméticos, animais peçonhentos (cobras, escorpiões, aranhas, etc.), plantas, drogas de abuso, alimentos.

1.1.4 O que são agentes fitoquímicos?

Os fitoquímicos são compostos biologicamente ativos, que são produzidos e armazenados pelas plantas. O efeito destes compostos no organismo humano, depende da quantidade ingerida e/ou mastigada.

1.1.5 Que agentes fitoquímicos são potencialmente tóxicos?

Entre os agentes fitoquímicos potencialmente tóxicos destacam-se as plantas, por produzirem e sintetizarem uma variedade de compostos químicos. Estes compostos são responsáveis por todo o metabolismo do vegetal e está condicionado aos processos fotossintéticos realizados por elas (BIONDI e SCHAFFER, 2008). A partir destes processos, originam-se dois tipos de metabólitos: primários e secundários.

Os metabólitos primários são encontrados em todos os organismos e estão distribuídos na natureza. Nos vegetais superiores concentram-se em sementes e órgãos de armazenamento sendo, portanto, necessários para o desenvolvimento fisiológico da planta.

Os metabólitos secundários são compostos derivados biologicamente dos metabólitos primários e têm a importante função de garantir a sobrevivência e competição do vegetal no ecossistema. Este tipo de metabólito acumula-se em órgãos específicos ou em certas fases do desenvolvimento da planta e só estão presentes em determinadas espécies.

Todo o metabolismo vegetal está condicionado aos processos fotossintéticos. Esses processos são agrupados em duas categorias: *reação de claro* – onde a energia solar é absorvida por moléculas de clorofila e transferida destas para moléculas armazenadoras de energia (ATP e NADPH), e *reação de escuro* - onde as moléculas de ATP e NADPH servirão, respectivamente, como fonte de energia e força redutora no processo de fixação do CO₂, o qual será convertido principalmente em glicose (ROBBERS et. al., 1996; OLIVEIRA, et al.,2003).

Através do metabolismo da glicose são formados praticamente todos os metabólitos primários e secundários. Como nas plantas existe uma grande quantidade de metabólitos primários e secundários estes, são classificados em: proteínas tóxicas (lectinas, ricinas, abrinas), ácidos orgânicos (ácido oxálico), alcalóides (tropânicos, amarilidáceos), terpenos (cucurbitacinas, saponinas, ésteres de forbol, glicosídeos cardiotônicos) e compostos fenólicos (cumarinas).

As proteínas tóxicas (lectinas, ricinas, abrinas) são metabólitos primários encontrados em todos os seres vivos. De acordo com a sua solubilidade são classificados em: albuminas, globinas, gluteínas, prolaminas (ROBINSON, 1993; LORD, 1994). Algumas destas albuminas também chamadas de toxialbuminas são tóxicas. Entre elas, destacam-se as lectinas, as ricinas e a abrina. As lectinas (glicoproteínas) interagem especificamente com carboidratos levando à sua precipitação. Nos vegetais, as lectinas (glicoproteínas) estão localizadas em maior concentração nas sementes e em menor quantidade em folhas, caules e raízes (WANG et al., 2000) e têm a função de defesa contra invasores como insetos e fungos.

A ricina é uma proteína extremamente tóxica, encontrada exclusivamente no endosperma das sementes de *Ricinus communis* L.(mamona) família Euphorbiaceae (BANDEIRA et al., 2004). A ricina se classifica como uma lectina, componente do grupo das

“proteínas inativadoras de ribossomos”, compostas por duas subunidades de funções biológicas distintas. A subunidade “A” inativa especificamente e irreversivelmente os ribossomos eucarióticos, impedindo a síntese proteica. Já a subunidade “B” encontra-se ligada à membrana celular e à subunidade “A”, e permite a entrada desta por endocitose para o citosol. Assim, se quebradas as ligações entre as duas subunidades, as partes resultantes não são tóxicas em células eucarióticas. A abrina é uma fitotoxina encontrada em sementes de *Abrus precatorius* L. (Leguminosae) que causa morte celular por inibição das RIPs - proteínas inativadas de ribossomos. Os **ácidos orgânicos** são compostos que contêm em sua estrutura o grupamento carboxila. É composto por um átomo de carbono ligado a um átomo de oxigênio por ligação dupla e a um grupo de hidroxila, por ligação simples. Nas plantas estão presente em seus vacúolos e nas folhas (HARBONE e BAXTER, 1995).

Os alcalóides são compostos nitrogenados orgânicos derivados das plantas. Apresentam propriedades farmacológicas e são utilizados na medicina como analgésicos, anestésicos. No entanto, alguns alcalóides são venenosos para o ser humano (estricnina, coluquicina). Entre os alcalóides mais conhecidos destacam-se: atropina, cocaína, morfina, cafeína, quinina (ALVES, 2003; BACCHI, 2003; CAPASSO et al., 2003; BIONDI, 2008).

Os terpenos também denominados de terpenóides originam-se da via do acetato-mevalonato a partir de uma unidade isopreno. São classificados em hemiterpenóides, monoterpenóides, sesquiterpenóides, diterpenóides, triterpenóides e carotenóides. Entre estes, destacam-se as cucurbitacinas, saponinas, glicosídeos cardíacos e os ésteres de forbol, pela sua elevada toxicidade. Embora tóxicos para o homem, muitos terpenóides têm funções de proteção contra herbívoros, alguns são antimitóticos, e outros atuam na germinação das sementes e na inibição do crescimento da raiz. As cucurbitacinas são substâncias tóxicas para o homem e para os animais. São responsáveis pelo sabor amargo e pela toxicidade de várias espécies vegetais da família Cucurbitaceae. No organismo humano estas substâncias exercem algumas atividades biológicas como ações laxativas, hemolíticas, embriotóxicas e abortiva (VICKERY e VICKERY, 1981).

O termo saponina é atribuído a este terpenóide pelo fato de quando agitada na água, formarem espuma abundante à semelhança do sabão. Esta propriedade é devido a sua estrutura química, na qual açúcares solúveis estão ligados a esteróides lipofílicos ou triterpênicos. As saponinas podem ser esteroidais e triterpênicas. As esteroidais são

encontradas quase que exclusivamente nas monocotiledôneas e as triterpênicas predominantemente nas dicotiledôneas (SCHENKEL et al., 2001).

Alguns esteroides encontrados na natureza apresentam uma poderosa ação sobre o músculo cardíaco e entre estes, encontra-se os glicosídeos cardiotônicos (cardenolídeos, bufadienolídeos) que são responsáveis pelo desempenho das atividades cardíacas. Esses esteroides ocorrem como *glicosídeos* esteroidal e devido a sua ação sobre o músculo cardíaco são denominados *glicosídeos* cardioativos ou cardíacos. Estes glicosídeos são usados na medicina para o tratamento da insuficiência cardíaca, e intoxicações podem ocorrer depois do consumo de chás preparados por partes de plantas ou depois do consumo de flores, folhas ou sementes de plantas que contêm glicosídeos cardiotônicos (VICKERY e VICKERY, 1981; BACCHI, 2003). Os ésteres de forbol são uma complexa mistura de ésteres de forbol tetracíclicos diterpenos e parecem ser restrito as famílias - Euphorbiaceae e Thymelaceae (MAKKAR et al., 1998).

1.2 INTOXICAÇÕES EM SERES HUMANOS

1.2.1 O que é intoxicação?

A intoxicação é um conjunto de efeitos sintomáticos produzidos por uma substância tóxica que ao ser ingerida ou em contato com a pele, olhos ou mucosas, produzem efeitos nocivos para o organismo. Os efeitos sintomáticos ocorrem através de um desequilíbrio fisiológico que pode ser ocasionado por diferentes agentes tóxicos (medicamentos, agrotóxicos, animais peçonhentos, plantas, produtos químicos, domissanitários, etc.). Os distúrbios e efeitos farmacológicos apresentados pelos pacientes podem ser observados através de sinais e sintomas demonstrados ou através de exames laboratoriais (SCHVARTSMAN, 1979; SCHVARTSMAN, 1991; SCAVONE e PANIZZA, 1993).

Estes efeitos dependem da natureza do agente tóxico, da dose ingerida e da via de introdução, podendo comprometer vários sistemas e órgãos. Por esses motivos, é de fundamental importância que após o acidente, que os amigos e/ou familiares observem no paciente os sinais e sintomas apresentados. Estas informações são importantes para auxiliar o diagnóstico e tratamento do paciente envenenado.

1.2.2 Como ocorrem as intoxicações?

As intoxicações por plantas em sua maioria decorrem de ingestões acidentais e principalmente por desconhecimento da população, sobre os perigos que determinadas espécies utilizadas como ornamentais, causam à saúde humana. Os acidentes por plantas podem ocorrer de forma intencional, não intencional ou por acidentes considerados circunstanciais.

- **Acidente intencional:** quando existe previamente uma intenção. Este tipo de acidente pode ocorrer por tentativas de suicídio, homicídio por envenenamento, abuso pelo uso de substâncias químicas, etc.
- **Acidente não intencional:** quando acontece acidentalmente, ou seja, não existe uma intenção premeditada. Envolve os acidentes individuais, coletivos, ambientais, ocupacionais, por exposição pelo uso da planta para fins terapêuticos, por erro na administração da planta como medicamento, e pela sua ingestão como alimento.
- **Acidente circunstancial:** quando envolve a automedicação, as prescrições médicas inadequadas, as síndromes de abstinência, o uso de substâncias fitoquímicas, o uso inadequado de associações de plantas para fins medicinais.

1.2.3 Quais são as causas das intoxicações?

Várias são as causas e motivos das intoxicações. Em relação às causas, os relatos mais frequentes dos pacientes, são por diferentes agentes (animais peçonhentos, plantas, medicamentos, produtos domissanitários, agrotóxicos, etc.). Já as motivações, estas ocorrem por: tentativa de aborto, tentativa de suicídio, por ingestão de alimentos, etc., seja por situações acidentais ou intencionais.

1.2.4 O que fazer em caso de intoxicação?

- Mantenha a calma
- Não ofereça o intoxicado nenhum tipo de medicamento sem orientação médica
- Telefone para o Centro de intoxicação mais próximo de sua cidade. Colabore com o plantonista, respondendo as perguntas conforme solicitado.
- Siga corretamente as orientações de primeiros socorros da plantonista

- Conduza o paciente ao Centro de intoxicação ou unidade hospitalar mais próxima para atendimento médico
- Observe atentamente o comportamento e as reações (sinais/sintomas) do paciente.
- Informe ao médico o que você observou no intoxicado após o acidente
- Se possível, leve uma amostra da planta ou partes dela, para ajudar na identificação do agente tóxico.
- Se o envenenamento for por ingestão da planta, tente descobrir qual foi a espécie que causou o acidente e se possível, o nome como é conhecida na região.
- Se o envenenamento for por contato da planta com a pele, lave imediatamente a parte do corpo afetada com água corrente e sabão neutro. Não coloque nenhum produto ou substância no local, sem orientação médica.
- Evite induzir o vômito na pessoa intoxicada.
- Se acontecer vômitos involuntários, tente coletar o material eliminado (partes do vegetal) para que os médicos possam analisar a amostra.
- Se o paciente apresentar convulsões, cuide para que ele não se machuque esbarrando em algo por conta de suas contrações. Não tente segurar sua língua.
- Se houver sinais de parada respiratória. Não tente fazer respiração boca a boca pois nestes casos, de nada adiantaria. Apresse a ida do paciente ao hospital.
- Se o paciente apresentar sintomas de frio, agasalhe-o.

1.2.5 Quais são as fases da intoxicação?

Didaticamente, pode-se considerar que a intoxicação desenvolve no organismo através de quatro fases: *exposição* (contato), *toxicocinética* (movimentação), *toxicodinâmica* (ação) e *fase clínica* (manifestação dos efeitos).

De acordo com sua ação no organismo humano, o agente tóxico pode ocorrer no local de contato (pele, olhos, trato digestivo, vias respiratórias) ou de forma sistêmica, quando a substância tóxica se manifesta em sítios de ação distante do local de contato inicial.

FASE 1: EXPOSIÇÃO = CONTATO

Nesta primeira fase ocorre o contato do agente tóxico com o indivíduo através da movimentação do agente causal no organismo humano através dos processos de absorção,

distribuição e eliminação (biotransformação e excreção). A biodisponibilidade do agente tóxico, a frequência de exposição, a via de contato e a suscetibilidade do indivíduo, são condições que determinam o grau da intoxicação.

FASE 2: TOXICOCINÉTICA = MOVIMENTAÇÃO

Esta fase ocorre pela movimentação do agente tóxico no organismo e está diretamente relacionada aos processos de absorção, distribuição, biotransformação e excreção em função do tempo em que ocorreu a intoxicação.

FASE 3: TOXICODINÂMICA = AÇÃO

Esta terceira fase caracteriza-se pela ação do agente tóxico no organismo em pontos diferentes da via de exposição.

FASE 4: CLÍNICA = MANIFESTAÇÃO DOS SINTOMAS

Esta fase caracteriza o efeito nocivo da intoxicação que ocorre através de manifestações clínicas, ou seja, do aparecimento dos efeitos (sintomas), resultantes da ação tóxica, provocada pelo agente no organismo humano (GILMAN et al., 1980).

1.2.6 Quais as vias de exposição do agente tóxico?

As vias de exposição indicam como as substâncias penetram nos organismos. No ser humano, as principais vias de exposição ao agente tóxico vegetal são: Cutânea (contato com a pele); respiratória (inalação) e digestiva (ingestão).

a) Intoxicação por contato:

Quando ocorre o contato da planta com a pele ou mucosas. As reações na maioria dos casos são imediatas e pode ser observada através dos sintomas que o paciente reflete:

- Queimaduras
- Ardor
- Prurido (coceira)
- Cefaléia (dor de cabeça)
- Edema (inchaço na parte afetada)
- Agitação (inquietação)

- Mancha na pele

b) Intoxicação por Inalação:

Embora as intoxicações por inalação de plantas através de chás e infusões ocorram com menos frequência, quando acontecem, também acarretam vários sintomas como:

- Cefaléia
- Irritação dos olhos
- Mal estar
- Sensação de zumbidos
- Tonturas
- Tosse

c) Intoxicação por Ingestão:

Nos casos de envenenamento por ingestão da planta, o intoxicado apresenta frequentemente manifestações sistêmicas que indicam o comprometimento de órgãos ou sistemas (cardiocirculatório, respiratório, nervoso). De acordo com a quantidade ingerida e da concentração do agente tóxico. O intoxicado pode apresentar várias manifestações, entre elas, destacam-se:

- Lesões
- Queimaduras
- Placas, manchas, erupções cutâneas
- Sialorréia (salivação excessiva)
- Hálito com odor diferente
- Náuseas
- Emese (vômitos)
- Diarréia
- Dificuldade para engolir e deglutir
- Dores abdominais
- Cianose (face, lábios e unhas azuladas)
- Alterações da frequência cardíaca e respiratória
- Midríase (dilatação das pupilas)
- Alterações na eliminação (urinária (poliúria, siúria, oliúria)

- Siúria (sudorese)
- Miose (contração da pupila)

Quanto aos motivos, estes também são bastante diversificados desde uma intoxicação casual, ou seja, sem intenção premeditada, a tentativa de suicídio, tentativa de aborto, uso de plantas com fins terapêuticos, fins medicinais, utilização de plantas ornamentais e principalmente, pela credence popular uma vez que por fatores socioeconômicos e culturais, principalmente, na região Nordeste do Brasil esta prática é bastante propagada e difundida em diferentes classes sociais (CORREA, 1978; COREMANS et al., 1994).

A maioria da população acredita no poder das plantas contra mau olhado, inveja, e como medicamento alternativo ou terapias complementares para cura de diversas enfermidades. A utilização da planta ocorre por orientação de pessoas amigas que indicam a sua compra pelo nome popular e também por benzedeiros e curandeiros.

Mas, além de esclarecer as causas e motivos das intoxicações, é importante destacar que estas ocorrências estão diretamente relacionadas ao fator “tempo”, condição esta, que em se tratando de intoxicação, pode ser determinante para a sobrevivência do paciente intoxicado. E de acordo com o tempo da ocorrência pode-se considerar vários tipos de intoxicação:

a) Intoxicação aguda = curto prazo

Ocorre quando a exposição ao agente tóxico é de curta duração. Acontece através da exposição de um ou de vários contatos com o agente tóxico num tempo inferior a 24 horas. As intoxicações agudas são classificadas em: intencionais (homicidas, suicidas) e acidentais (acidentes domésticos, acidentes trabalhistas, acidentes com plantas tóxicas, acidentes com animais peçonhentos, latrogênica e idiossincrasia).

b) Intoxicação subaguda = médio prazo

Ocorre quando a exposição é frequente ou repetida, num período de dias ou semanas, antes do sintoma aparecer.

c) Intoxicação crônica = longo prazo

Caracteriza-se pela exposição repetida a um agente tóxico por um período de tempo prolongado, geralmente maior de três meses.

1.2.7 Como o organismo humano reage aos efeitos tóxicos causados pelas plantas?

No organismo humano, as intoxicações podem ocorrer através de diferentes tipos de efeitos tóxicos: *efeito tóxico local* (quando ocorre no local do primeiro contato entre o organismo e o agente tóxico); *efeito tóxico sistêmico* (quando requer absorção e distribuição do agente tóxico); *efeito imediato* (aparece ou se desenvolve logo após a exposição única ou repetida ao agente tóxico); *efeito retardado* (quando os efeitos carcinogênicos só aparecem após um longo espaço de tempo, depois de cessada a exposição); por *reações alérgicas* (também denominadas de hipersensibilidade a determinado toxicante) e por *reação idiocrática* (caracteriza-se por reatividade anormal ao agente químico).

Através do conhecimento da frequência de ocorrência e o tempo da exposição ao agente tóxico, podem ser realizados estudos para se conhecer e avaliar os níveis de toxicidade no organismo humano. De acordo com a literatura, estes estudos são classificados em três categorias: Toxicidade dos efeitos tóxicos em geral; Testes especiais e Testes em seres humanos.

Toxicidade dos efeitos tóxicos em geral = neste estudo, para conhecer os níveis de toxicidade, considera-se o tempo de exposição ao agente tóxico. Os efeitos tóxicos em geral podem ser conhecidos através da avaliação dos danos causados por uma determinada substância.

Testes especiais = os testes especiais, são aplicados quando se deseja avaliar os efeitos das exposições, principalmente aos órgãos-alvo e também, para avaliar alguns efeitos específicos sobre o ser humano;

Testes em seres humanos = Nos humanos, este tipo de teste é realizado apenas por médicos e toxicologistas, para determinar os níveis máximos de exposição de uma determinada substância tóxica. Para o estudo, consideram-se as vias de exposição.

1.2.8 Como prevenir as intoxicações por plantas?

- Antes de adquirir uma planta, informe-se sobre a toxicidade do vegetal.
- Conheça as plantas próximas a sua residência, jardins, praças, arredores e terrenos baldios. Não passe despercebido por elas.
- Converse com as crianças para não brincar, nem ingerir plantas ou partes dela sem que tenha certeza que ela serve como alimento e que não causará problemas para sua saúde.

- Não prepare chás ou outras preparações medicamentosas de plantas a não ser que se tenha certeza de que seu uso é seguro.
- Investigue as plantas venenosas pelo seu nome popular, científico e pelas características das espécies.
- Não ingerir plantas selvagens, inclusive cogumelos, a não ser que sejam bem identificados.
- Conserve plantas, sementes, frutos e bulbos longe do alcance de crianças
- Ensine as crianças, a não levarem plantas a boca
- Não permitir nas crianças o hábito de chupar ou mascar folhas, sementes, ou qualquer parte de plantas.
- Identificar a planta antes de comer seus frutos.
- Não fazer uso de remédios caseiros preparados com plantas de forma indiscriminada.

2. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO

2.1 Quais os sinais e sintomas clínicos mais frequentes?

Os sinais e sintomas clínicos de intoxicação apresentados pelos pacientes, estão diretamente relacionados a planta tóxica causadora da intoxicação e a sua família botânica, uma vez que estas, apresentam compostos bioativos com grau de toxicidade que varia de espécie para espécie.

Os aspectos clínicos destas manifestações são vivenciados cotidianamente pelos médicos plantonistas, que lidam diariamente com diferentes casos de intoxicação, sendo estas informações valiosas para o atendimento médico emergencial.

As orientações fornecidas nos Centros de Assistência Toxicológica - CEATOX podem determinar a necessidade do tratamento médico (observação, internação, administração de antídotos, medicação terapêutica) e testes laboratoriais adequados. Entre os sinais e sintomas frequentemente observados destacam-se:

- Alterações no pulso: lento, rápido ou irregular
- Alterações do estado de consciência
- Convulsões
- Cefaléia: dor de cabeça
- Dores: abdominais, gastrointestinal
- Dificuldade para deglutir: alimentos e/ou líquidos
- Emese: vômitos
- Irritação da Pele: irritação, pálida, vermelhidão ou cianose
- Lacrimejamento dos olhos
- Manchas ao redor da mucosa (pele, boca)
- Midríase: alterações pupilares
- Miose: alterações pupilares
- Sensação de ardor e queimação: olhos e mucosas
- Sensação de inquietação e mal estar
- Sudorese
- Salivação
- Taquicardia

2.2 Quais são as etapas do atendimento toxicológico de emergência?

O atendimento toxicológico é realizado através de várias etapas. Entre elas, a avaliação clínica inicial; estabilização do quadro clínico e reconhecimento da toxíndrome também denominada de síndrome tóxica e descontaminação do agente tóxico (FREDDI, 1999; BAGGIO et al., 2008).

A avaliação clínica inicial também denominada de pré-atendimento clínico, é realizada para o reconhecimento da toxíndrome. Nesta etapa o médico avalia a situação clínica do paciente através dos sinais e sintomas clínicos apresentados, e verifica se há ou não se há risco de vida. Durante o atendimento clínico, o médico realiza um exame físico detalhado e rápido do paciente, onde observa as condições: respiratória (obstrução das vias aéreas, apneia, bradipnéia, taquicardia, edema pulmonar, insuficiência respiratória); circulatória (pressão arterial, frequência cardíaca, estado de choque e parada cardíaca); neurológica (convulsões, pupilas dilatadas e fixas, agitação psicomotora, etc.) e do estado geral do paciente (temperatura, hidratação, características da pele e mucosas, coloração, odor, etc.).

A estabilização do quadro clínico é obtida através de medidas que visam corrigir os distúrbios apresentados que possam representar risco de vida para o paciente. Estas medidas são idênticas às realizadas em serviços de emergência para qualquer situação clínica grave. Para isto, o suporte básico consiste de três manobras: permeabilização das vias aéreas, ventilação pulmonar e massagem cardíaca externa, quando necessário. Já o suporte vital avançado, requer a utilização de equipamentos para auxiliar a ventilação, monitorização cardíaca, uso de drogas e desfibrilação e manutenção da estabilidade clínica do paciente.

O reconhecimento da toxíndrome ou síndrome tóxica (conjunto de sinais e sintomas produzido por doses de substâncias químicas) permite a identificação mais rápida do agente causal e, conseqüentemente, a realização do tratamento adequado. Para que ocorra o reconhecimento da síndrome tóxica é necessário realizar uma anamnese, ou seja, uma entrevista entre o profissional de saúde e o seu paciente. Esta entrevista é o ponto de partida para que o médico possa chegar ao diagnóstico da doença. Somente após este contato o médico realiza o exame físico detalhado no paciente. Quando o agente tóxico for conhecido, deve-se estimar a quantidade que foi ingerida, o tempo decorrido entre o acidente até o atendimento médico, a sintomatologia inicial apresentada e as providências

de primeiros socorros que foram tomadas. Porém, se o agente tóxico for desconhecido (dados suspeitos) as informações do paciente ou de seus amigos e familiares são muito importantes para auxiliar no atendimento e diagnóstico da intoxicação.

De acordo com esta avaliação é possível reconhecer algumas síndromes que já são bem caracterizadas como:

Síndrome anticolinérgica: sintomas (rubor facial, mucosas secas, hipertermia, taquicardia, midríase, retenção urinária, agitação psicomotora, alucinações e delírios) e agentes causadores (atropina, derivados e análogos, anti-histamínicos, antidepressivos, midríacos e plantas da família Solanaceae, particularmente do gênero *Datura*);

Síndrome depressiva: sintomas (depressão neurológica, sonolência, torpor, coma, depressão respiratória, cianose, hipotensão), causados geralmente por barbitúricos, benzodiazepínicos, etanol;

Síndrome metemoglobinêmica: sintomas (cianose de pele e mucosas, palidez, confusão mental, depressão neurológica), causadas por piridina, nitritos, nitratos, entre outros;

Síndrome narcótica: sintomas (depressão respiratória, neurológica, miose, bradicardia, hipotermia, hipotensão, hiporreflexia), causadas pelos opiáceos.

O reconhecimento da síndrome tóxica auxilia na identificação do agente causal e permite o tratamento adequado para cada circunstância, pois no atendimento toxicológico de emergência, em virtude da demora dos resultados dos exames laboratoriais e da escassez de métodos adequados este exame é de valor relativamente pequeno no atendimento de emergência.

A descontaminação do agente tóxico é a etapa em que se procura diminuir a exposição do organismo ao tóxico, quer reduzindo o tempo e/ou a superfície de exposição, quer reduzindo a quantidade do agente químico em contato com o organismo. A conduta para a descontaminação é bastante variável, de acordo com a via da possível absorção do agente tóxico entre elas, as principais são: digestiva, respiratória, cutânea e percutânea. A via digestiva é a mais importante nos atendimentos infantis, pois na maioria das vezes, a intoxicação ocorre após a ingestão de produtos químicos e plantas (BATEMAN, 1999).

Embora os procedimentos de descontaminação sejam conhecidos a muito tempo, percebe-se atualmente, uma tendência em questionar a sua eficácia, particularmente, em virtude da inexistência de evidências científicas válidas. Em relação às medidas usuais

utilizadas para provocar vômito, qualquer que seja o procedimento utilizado para este fim, sua validade é bastante discutível, uma vez que a sua eficácia depende da rapidez de sua execução, fato que não ocorre na maioria dos casos emergenciais.

Lavagem gástrica: Embora para este procedimento seja necessário pessoal capacitado, equipamento adequado, ambiente hospitalar, este método ainda é largamente utilizado, porém, não é indicado no tratamento de pacientes intoxicados. Estudos experimentais realizados a quantidade removida é bastante variável e diminui com o tempo, não sendo, portanto, evidenciada melhora da evolução do paciente após o seu uso (VALE,1997).

Carvão ativado: O uso clínico do carvão ativado no tratamento de intoxicações deve-se a sua ação adsorvente, ou seja, o carvão ativado adsorve a substância tóxica, diminuindo a quantidade disponível para absorção pelo sistema digestório, mas, também age em substâncias já absorvidas, como nos casos de bases fracas ou aquelas com circulação entero-hepática, a qual é interrompida por ação do carvão ativado. A substância tóxica é retida pelo carvão ativado é eliminada com as fezes (OLIVEIRA et al., 2003).

Catárticos: Os catárticos são agentes que promovem e/ou aliviam a defecação acelerando o trânsito das fezes pelo intestino grosso, influenciando a consistência e a quantidade, e facilitando sua eliminação. Os termos laxante e catártico refletem a intensidade e a latência típicas do efeito. O catártico normalmente produz evacuação fluida imediata, enquanto o laxante normalmente produz fezes de consistência mole em período prolongado; a mesma droga pode agir como laxante ou catártico, dependendo da dose administrada, ou ainda da sensibilidade individual do paciente (COREMANS et al., 1994).

2.3 Que medidas de primeiros socorros devem ser tomadas?

MEDIDAS EMERGENCIAIS

- Mantenha contato com o Centro de Intoxicação mais próximo
- Informe-se sobre o acidente: como, quando, onde e a quanto tempo ocorreu.
- Observe atentamente os sinais e sintomas apresentados
- Responda a plantonista do Centro de Intoxicação, todas as perguntas solicitadas
- Proceda conforme instruções recebidas

MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

POR CONTATO DA PLANTA COM A PELE:

- Para evitar o contato com o agente tóxico, utilize luvas e com água corrente, lave a parte afetada.
- Encaminhá-la imediatamente ao Centro de Atendimento Toxicológico ou a uma unidade hospitalar de emergência mais próxima.

POR CONTATO DA PLANTA COM OS OLHOS:

Se a vítima utilizar lentes de contato, deve removê-la

- Com água corrente, lavar os olhos várias vezes durante 10 a 20 minutos
- Deitar a vítima para que possa relaxar
- Cobrir os olhos com pano limpo
- Encaminhá-la imediatamente ao Centro de Atendimento Toxicológico ou a uma unidade hospitalar de emergência mais próxima.

POR INALAÇÃO DA PLANTA:

- Remover a vítima do local
- Manter vigilância dos sinais e sintomas clínicos apresentados
- Observar atentamente a respiração e batimento cardíaco da vítima
- Encaminhá-la imediatamente ao Centro de Atendimento Toxicológico ou a uma unidade hospitalar de emergência mais próxima.

POR INGESTÃO DA PLANTA:

- Não provocar vômito
- Não oferecer nenhum tipo de líquido (leite, água, etc.).
- Lavar a parte afetada com água corrente e enxugar com pano limpo
- Verificar qual a planta que causou o acidente, que parte e quantidade foi utilizada
- Coletar uma amostra da planta para auxiliar no diagnóstico médico
- Encaminhar a vítima imediatamente a uma Unidade Hospitalar

2.4 Que tipos de efeitos tóxicos são causados pelas plantas?

O organismo humano tem a propriedade de reagir aos diferentes efeitos tóxicos que são causados pelos compostos bioativos dos vegetais. Estes efeitos podem ser do tipo: idiossincrático, alérgico, imediato, crônico, retardado, reversível, irreversível, local, sistêmico (GILBERT, 2008).

- a) **Efeito idiossincrático** - Ocorre quando as reações do organismo correspondem às respostas quantitativamente anormais a certos agentes tóxicos. Este efeito é provocado por alterações genéticas;
- b) **Efeito alérgico** - As reações alérgicas ou alergia química ocorrem após uma prévia sensibilização do organismo ao agente tóxico ou a um produto quimicamente semelhante.
- c) **Efeito imediato** - Caracteriza-se pelo aparecimento imediato da reação após uma exposição aguda, ou seja, exposição única ou que ocorre no período máximo de 24 horas.
- d) **Efeito crônico** - O efeito crônico é resultante de uma exposição crônica, ou seja, exposição a pequenas doses, durante vários meses ou anos.
- e) **Efeito retardado**: São efeitos que só aparecem após um período de latência, mesmo quando já não mais existe a exposição.
- f) **Efeito reversível e irreversível**: A manifestação de um destes efeitos depende da capacidade do tecido lesado em se recuperar. As lesões hepáticas, por exemplo, geralmente são reversíveis, pela sua capacidade de regeneração. No entanto, lesões no sistema nervoso central (SNC) podem ser irreversíveis pela pouca renovação de suas células nervosas.
- g) **Efeito local**: O efeito local refere-se àquele que ocorre no local do primeiro contato entre o agente tóxico e o organismo.
- h) **Efeito sistêmico**: Requer absorção e distribuição da substância, de modo a atingir o sítio de ação, onde se encontra o receptor biológico.

2.5 Que espécies vegetais causam acidentes nos seres humanos?

As plantas apresentam uma diversidade de compostos bioativos que podem ser encontrados em diversas famílias botânicas-Apocynaceae (*Nerium oleander* L.;

Tabernaemontana laeta Mart.; *Trevetia peruviana* (Pers.) K. Schum); *Alamanda cathartica* L.); Araceae (*Dieffenbachia amoena* Bull.; *Calocasia antiquorum* Schott; *Aglaonema commutatum* Schott; *Anthurium andraeanum* L.; *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng); Solanaceae (*Nicotiana glauca* Graham; *Brugmansia suaveolens* (Willd.) B. & C. Presl; Euphorbiaceae (*Jatropha curcas* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Euphorbia millii* L.; *Euphorbia tirucalli* L.; *Ricinus communis* L.; *Manihot esculenta* Crantz); Moraceae (*Ficus pumila* L.); Cucurbitaceae (*Luffa operculata* L. (Cogn.) entre outras. Dentre estas, há destaque para as famílias Araceae, Solanaceae e Euphorbiaceae por serem responsáveis pelo elevado número de atendimentos toxicológicos. Entretanto, em todas as famílias, os compostos bioativos tóxicos, podem ser encontrados em toda a planta ou em partes desta (raiz, caule, folha, flores e frutos)(ALVES, 2003; CAPASSO et al, 2003; FELICIANO, 2008).

Para uma melhor compreensão destas informações, serão comentados alguns aspectos botânicos, clínicos e de prevenção das intoxicações causados pelas famílias Araceae, Solanaceae e Euphorbiaceae, seguida da ilustração fotográfica das espécies mencionadas.

2.5.1 FAMÍLIA ARACEAE

Araceae é uma família de plantas de porte diversificado que tem como principal característica, elevada toxicidade. Por serem plantas bastante atraentes, são cultivadas e comercializadas como plantas ornamentais. Compreendem cerca de 120 gêneros e aproximadamente 4000 espécies. Entre os gêneros de maior potencial tóxico destacam-se: *Dieffenbachia*, *Colocasia*, *Philodendron*, *Anthurium* e *Caladium* (BOWN, 2000; IAS, 2003; LORENZI, 2008).

COMIGO-NINGUÉM-PODE

Nome científico: *Dieffenbachia amoena* Bull. (Figura 1)

Nome popular: comigo-ninguém-pode

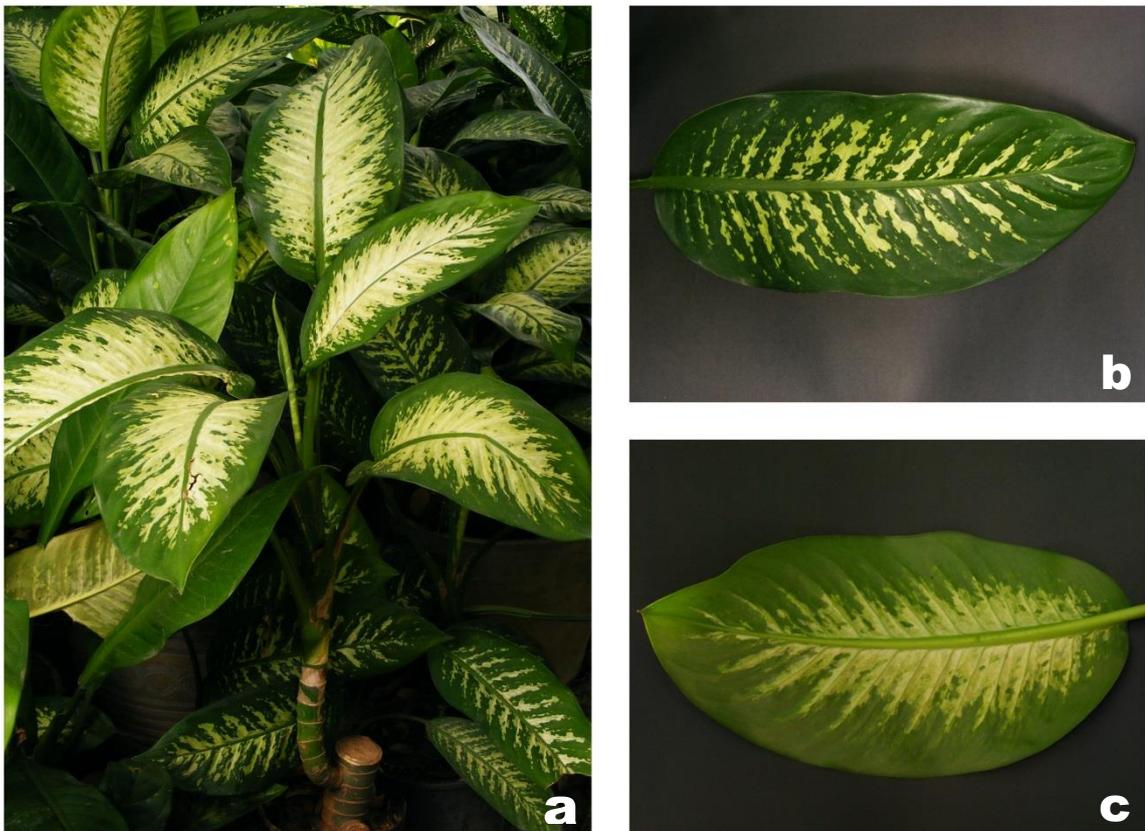
Parte tóxica: todas as partes da planta.

Princípio ativo: oxalato de cálcio

Sintomas clínicos: Os efeitos clínicos decorrentes do contato com a mucosa bucal provocam queimação, ardor, edema de lábios e de língua, e salivação excessiva. Em alguns casos pode haver asfixia, e provocar a morte da vítima.

Tratamento: Sintomático. Em situações mais graves, buscar atendimento médico.

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em caso de acidente, procurar imediatamente orientação médica. Levar a planta ou parte desta, para auxiliar na identificação do agente tóxico.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 1 - a) Aspecto geral de *Dieffenbachia amoena* Bull.; b) Face abaxial da folha; c) Face adaxial da folha.

TAIOBA BRAVA

Nome científico: *Calocasia antiquorum* Schott (Figura 2)

Nome popular: Taioba brava; taioba.

Parte tóxica: Todas as partes da planta

Princípio ativo: oxalato de cálcio

Sintomas clínicos: O contato e a ingestão da planta podem causar vários sintomas: sensação de dor e queimação, edema de lábios e língua, náuseas, vômitos, dificuldade para deglutir os alimentos, salivação excessiva, asfixia, cólica abdominal. Quando em contato com os olhos pode provocar irritação, edema, fotofobia, lesão da córnea e lacrimejamento.

Tratamento: Sintomático. Em caso de contato ocular, lavar demoradamente e por várias vezes, a área afetada com água corrente e sabão. Procurar atendimento oftalmológico.

Prevenção: Evitar o plantio e manuseio da planta. Em caso de acidente, procurar orientação médica. Levar a planta ou parte desta, para auxiliar na identificação do agente tóxico.



Figura 2 - Aspecto geral de *Calocasia antiquorum* Schott.

FOTO: Solon Baltar

2.5.2 FAMÍLIA SOLANACEAE

Solanaceae é uma família de plantas cosmopolitas, de grande importância econômica (alimentícia, ornamental e farmacêutica) encontrada em diversas partes do mundo. É composta por cerca de 3000 espécies e 150 gêneros, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, onde ocorre um dos principais centros de diversidade e endemismo. No Brasil está representado por 31 gêneros e cerca de 500 espécies (AGRA, 2000; STEHMANN e MENTZ, 2006; FELICIANO, 2008; SOUSA e LORENZI, 2008; STEHMANN et al., 2010).

FUMO BRAVO

Nome científico: *Nicotiana glauca* Graham (Figura 3)

Nome popular: Fumo bravo, charuto-de-rei

Parte tóxica: Folhas (frescas ou secas)

Princípio ativo: Alcalóides (anabasina, nicotina, nornicotina)

Sintomas clínicos: Os sintomas geralmente aparecem decorridos 15 a 20 minutos da ingestão da planta. Os efeitos da intoxicação se revelam através de náuseas, vômitos, dor abdominal, diarreia e podem desenvolver convulsões, problemas respiratórios, coma, e paralisias.

Tratamento: Os casos de intoxicação por esta planta constituem graves emergências clínicas muitas vezes sendo necessária a internação do paciente. O tratamento deve ser realizado apenas pelos profissionais de saúde em unidades de atendimento emergencial, devido a elevada toxicidade da espécie.

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em atividades de jardinagem, utilizar luvas para evitar contato com látex.



FOTO: botanik.de

Figura 3 - a) Detalhe de um ramo com flores de *Nicotiana glauca* Graham.

SAIA BRANCA

Nome científico: *Brugmansia suaveolens* (Willd.) B. & C. Presl. (Figura 4)

Nome popular: Saia branca, trombeteira, beladona.

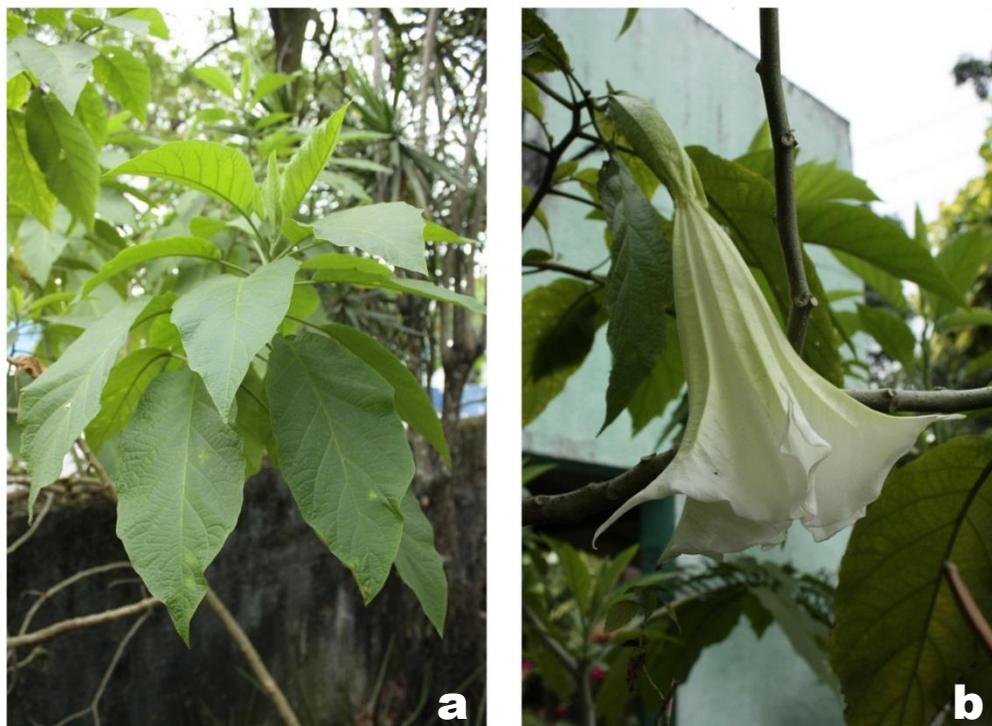
Parte tóxica: Todas as partes da planta

Princípio ativo: Alcalóides tropânicos (atropina, hiosciamina e escopolamina)

Sintomas clínicos: A manifestação clínica inicia-se com o aparecimento de náuseas e vômitos, sensação de queimação na pele, taquicardia, midríase, disúria, oligúria, confusão mental e agitação psicomotora.

Tratamento: Entre as formas de tratamento destacam-se a lavagem gástrica, carvão ativado e/ou tratamento sintomático para corrigir o distúrbio gastrointestinal. É importante que o atendimento à vítima seja realizado por profissional de saúde, habilitado para este tipo de procedimento emergencial.

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em atividades de jardinagem, utilizar luvas para evitar contato com látex.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 4 - a) Detalhe de um ramo com folhas de *Brugmansia suaveolens*; b) Aspecto geral de um ramo florífero.

2.5.3 FAMÍLIA EUPHORBIACEAE

Euphorbiaceae é uma família constituída por plantas de hábito variado, ervas, arbustos, trepadeiras, subarbustos, com folhas inteiras ou partidas, em geral com estípulas, latescentes ou não. É composta por aproximadamente 307 gêneros e 6.900 espécies distribuídas principalmente nos trópicos e subtropicos. Muitas de suas espécies são tóxicas e causam inúmeros casos de intoxicações em seres humanos em várias partes do mundo (JUDD et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2003; CEREDA, 2003).

PINHÃO-PARAGUAIO

Nome científico: *Jatropha curcas* L. (Figura 5)

Nome popular: Pinhão-paraguaio

Parte tóxica: Folhas e frutos

Princípio ativo: Jatrofona e derivados do 16- hidroxiforbol.

Sintomas clínicos: vômito, náusea, mal estar, diarreia, dor abdominal, edema de lábio e língua e dispneia.

Tratamento: Sintomático

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em atividades de jardinagem, utilizar equipamento de proteção.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 5 - a) Aspecto geral do caule de *Jatropha curcas* L.; b) Detalhe de um ramo com folhas, flores e frutos.

AVELÓS

Nome científico: *Euphorbia tirucalli* L. (Figura 6)

Nome popular: Avelós

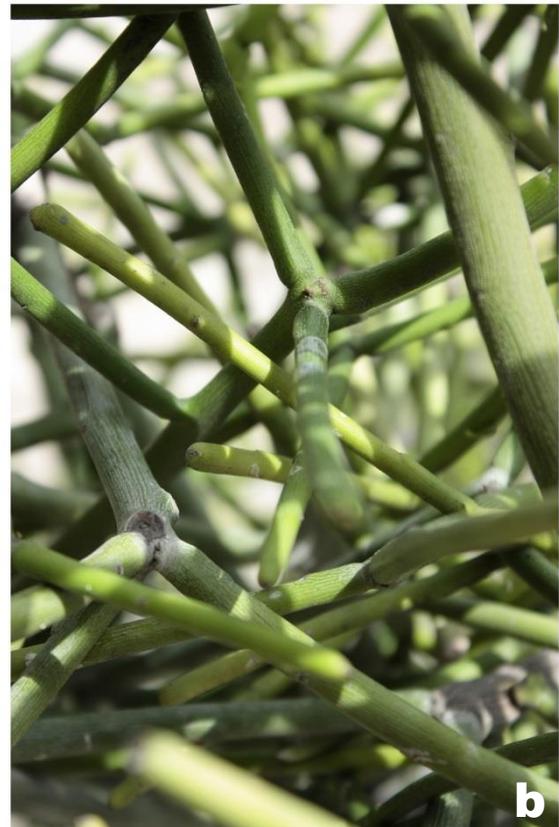
Parte tóxica: Látex

Princípio ativo: Ésteres de forbol, compostos fenólicos

Sintomas clínicos: A seiva leitosa da planta quando em contato com a boca, causa lesões, edema de lábio e língua, coceira, dor, queimação; a ingestão causa náuseas, vômitos e diarreia; o contato com os olhos provoca irritação, lacrimejamento e edema das pálpebras.

Tratamento: Sintomático. Lavar a parte afetada com água corrente e sabão. Em caso de contato da seiva com os olhos, procurar atendimento oftalmológico.

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em atividades de jardinagem, utilizar equipamento de proteção.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 6 - a) Aspecto geral de *Euphorbia tirucalli* L.; b) Detalhe dos ramos verdes entrelaçados.

COROA-DE-CRISTO

Nome científico: *Euphorbia milli* L. (Figura 7)

Nome popular: coroa-de-cristo

Parte tóxica: Partes as partes da planta.

Princípio ativo: Forbaínas, terpenos, alcalóides, ésteres de forbol.

Sintomas clínicos: vermelhidão, inchaço, dor e necrose dos tecidos. Todos os sintomas ocorrem imediatamente, durando várias horas ou dias após a exposição.

Tratamento: Sintomático

Prevenção: Evitar o contato com a planta. Em atividades de jardinagem, utilizar equipamentos de proteção.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 7 - a) Aspecto geral de com folhas e flores; b) Presença de látex na parte interna do caule; c) Caule revestido de espinhos rígidos e pontiagudos.

MAMONA

Nome científico: *Ricinus communis* L. (Figura 8)

Nome popular: mamona, carrapateira.

Parte tóxica: Folhas e sementes

Princípio ativo: alcalóides - ricina, ricinina, lectina.

Sintomas clínicos: A ingestão de sementes ou partes da folha causam náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarréia com presença de muco sanguíneo. Em situações mais graves pode ocorrer convulsões, coma e óbito do paciente.

Tratamento: Devido a toxicidade da espécie, o tratamento deve ser realizado pelo médico.

Prevenção: Evitar o plantio e o contato das crianças com a espécie. Informar as crianças sobre os perigos que as sementes podem causar para a saúde, após serem ingeridas.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 8 - a) Aspecto geral de um ramo com folhas e frutos; b) Inflorescência de *Ricinus communis* L., com flores racemosas terminais; c) Detalhe dos frutos com as sementes.

MANDIOCA

Nome científico: *Manihot esculenta* Crantz (Figura 9)

Nome popular: mandioca, macaxeira, aipim.

Parte tóxica: Folha e raiz

Princípio ativo: Glicosídeos cianogênicos (ácido cianídrico, linamarina, lotaustralina)

Sintomas clínicos: A ingestão de folhas e da raiz geralmente consumida durante a alimentação causa sensação de cansaço, dispneia, taquicardia, confusão mental, agitação, coma e óbito do paciente. O contato com a planta pode causar irritação na pele e coceira.

Tratamento: Sintomático. Em casos mais graves de ingestão da planta, o atendimento deve ser realizado em unidades de atendimento hospitalar.

Prevenção: Só utilizar a planta na alimentação, se conhecer a espécie correta. Evitar o manuseio com a planta.



FOTOS: Solon Baltar

Figura 9 - a) Aspecto geral de *Manihot esculenta* Crantz.; b) Caule de *M. esculenta* com broto.

3. CAPÍTULO III – TRATAMENTO

3.1 Onde buscar atendimento toxicológico emergencial?

Em caso de acidentes por plantas tóxicas, deve-se buscar atendimento médico preferencialmente, nos Centros de Assistência Toxicológica - CEATOX ou em postos de saúde ou unidades hospitalares de urgência.

A RENACIAT – Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica, por exemplo, é uma rede coordenada pela ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, composta por 36 Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs), distribuídos em 19 estados brasileiros. Os CIATs – Centros de Informação e Assistência Toxicológica funcionam em hospitais universitários, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e fundações. Os centros estão preparados para receber ligações de longa distância, 24 horas, durante todos os dias do ano.

Os Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIAT – CIT – CCI – CCE – CIAVE – CIVITOX – SERVITOX – TOXEN) são unidades públicas de referência regional ou estadual em intoxicações e envenenamentos. Atuam em várias inserções administrativas e em diferentes órgãos como, por exemplo, saúde e a educação. O conhecimento e a divulgação dos locais de atendimento toxicológico é um fator de fundamental importância para que o paciente possa ser atendido mais rapidamente por profissionais treinados para este fim.

3.2 Quais são as formas de atendimento toxicológico?

O atendimento é disponibilizado através de duas modalidades: por via telefônica ou presencial nas unidades emergenciais de saúde.

a) Por Via Telefônica:

Através de Discagem Direta Gratuita (DDG). Atualmente, existem 36 Centros de atendimento toxicológico distribuídos em vários Estados brasileiros. É importante lembrar que quando não houver o número 0800 em sua região, que existe disponível Discagem Direta Gratuita (DDG) a nível nacional (0800-7226001) que tem a mesma finalidade podendo ser utilizado com a mesma segurança e eficácia.

Ao discar o DDG, a ligação é transferida para o CIAT mais próximo da região onde a chamada foi originada. A finalidade deste atendimento telefônico é de fornecer instruções à população orientando-a através de respostas rápidas, precisas; ajudar os profissionais de

saúde a prestarem os primeiros socorros e a prescreverem o tratamento adequado para cada agente tóxico, causador da intoxicação/ envenenamento. Os profissionais de saúde trabalham em plantão permanente (24 horas), para atender os pacientes intoxicados em regime de urgência, internação e ambulatorial.

b) Atendimento presencial

O atendimento presencial é realizado nos Centros de Atendimento Toxicológico e em Unidades Emergenciais de Saúde. Inicialmente, o intoxicado, um familiar ou acompanhante, é encaminhado a recepção do setor de emergência para preenchimento da Ficha de Atendimento e Notificação onde são anotados os dados pessoais, da ocorrência (onde, como, quando) e do agente tóxico. Esta ficha deve ser preenchida corretamente para que as estatísticas epidemiológicas possam retratar a realidade dos atendimentos realizados evitando assim, as subnotificações. Na Unidade Hospitalar Emergencial, o atendimento é realizado através das seguintes etapas:

- a) Observação dos sinais e sintomas apresentados;
- b) Tratamento da intoxicação;
- c) Avaliação do quadro clínico;
- d) Monitoramento clínico e terapêutico das intoxicações.

Há casos em que os sintomas da intoxicação só aparecem horas ou dias depois do fato ocorrido. Por esse motivo, mesmo que aparentemente o intoxicado esteja se sentindo bem, é importante que o mesmo aguarde a sua alta médica.

3.3 Como auxiliar os profissionais de saúde na identificação do agente tóxico?

Quando se trata de reconhecimento do agente tóxico vegetal, uma das dificuldades do intoxicado e/ou de seus familiares é de descrever as características da planta que causou o evento tóxico. Isto acontece, porque é comum, o intoxicado tentar descrever a planta utilizando o seu nome popular. Como o nome popular recebe várias denominações, muitas vezes, a identificação torna-se duvidosa pela semelhança com outras espécies. Desta forma, ao buscar o atendimento médico, se possível, deve-se levar uma amostra da planta ou vestígios de partes desta, caso o intoxicado apresente sintomas de vômito.

Para auxiliar na identificação do agente tóxico vegetal, em alguns Centros de Toxicologia os profissionais de saúde têm realizado consultas a livros de Botânica Geral,

Toxicologia Básica; Protocolos de Emergência Pediátrica, Protocolos de Urgência e Emergência, e utilizado fotografias com ilustrações botânicas em forma de quadro.

3.4 Como é realizado o tratamento dos pacientes?

O tratamento de urgência e/ou emergência realizado nos pacientes acometidos de intoxicação, tem por finalidade de eliminar ou inativar o agente tóxico antes que ele seja absorvido pelo organismo; cuidar para que os sistemas orgânicos vitais possam ser mantidos; administrar um antídoto que possa neutralizar a ação do agente tóxico específico; adotar tratamentos que auxiliem a eliminação do agente tóxico absorvido.

Quando o paciente relata ao médico o histórico de como ocorreu a intoxicação e os sintomas apresentados são *leves*, não é necessário realizar exames adicionais. Porém, se houver evidência de toxicidade *moderada* ou *grave*, podem ser necessários exames laboratoriais de rotina ou exames especiais, principalmente em alguns casos como: quando ocorrer em pacientes sintomáticos; quando as intoxicações apresentarem significativo potencial de toxicidade sistêmica; e em exposições a substâncias ou agentes desconhecidos, nas ingestões intencionais.

Dependendo do caso, e da confirmação ou suspeita do tipo de agente tóxico causador da intoxicação, o médico poderá solicitar ao paciente que permaneça hospitalizado por algumas horas. Esta medida é necessária, para observação do paciente, uma vez que em alguns casos, o aparecimento de sinais e sintomas só aparece dias ou horas após o contato ou ingestão de determinada espécie vegetal.

Os exames complementares são de fundamental importância para a avaliação clínica do paciente intoxicado, pois podem fornecer informações importantes para o diagnóstico e evolução do envenenamento/intoxicação e conduzir o diagnóstico para uma investigação toxicológica específica. Estas investigações são solicitadas sempre que houver necessidade de esclarecer, confirmar, prevenir uma intoxicação e para auxiliar no tratamento do paciente intoxicado. Além destes aspectos, a identificação do agente tóxico poderá contribuir para indicar a necessidade de intervenções mais específicas, permitirá o acompanhamento do paciente através da repetição de análises; e desta forma, estabelecer um prognóstico mais confiável.

Segundo BAGGIO et al. (2008) é importante conhecer a dimensão dos cuidados de uma unidade de emergência hospitalar. E para que o atendimento seja rápido e eficaz, antes da realização de uma análise toxicológica, algumas perguntas devem ser feitas:

Para quê? = Finalidade
O quê? = Agente toxicante
Onde? = Amostra
Como? = Método

A finalidade orienta o planejamento analítico e deve, portanto, ser a primeira questão respondida. E de acordo com a finalidade, as análises toxicológicas podem ser classificadas em:

- a) **Análises toxicológicas de urgência:** tem por finalidade esclarecer, confirmar ou excluir uma intoxicação;
- b) **Análises toxicológicas de controle:** realiza-se sempre que houver a finalidade de prevenir a intoxicação.

Estas análises são executadas para avaliar o grau de exposição ambiental ou ocupacional a xenobióticos, para a monitorização do uso terapêutico ou do abuso de medicamentos, para a pesquisa de constituintes tóxicos naturais ou contaminantes de alimentos e, na área social, para o monitoramento de farmacodependência. Quanto ao agente tóxico, é necessário saber se a análise deve ser direcionada ao agente precursor (substância química inalterada) e/ou a um de seus produtos de biotransformação (metabólito), ou ainda, avaliar algum indicador que aponte o efeito do toxicante no organismo (parâmetros bioquímicos ou hematológicos).

3.5 Em que situação o médico deve realizar um exame toxicológico?

Dependendo do quadro clínico apresentado pelo paciente, algumas situações podem definir a necessidade do exame toxicológico:

- Quando houver a necessidade de avaliar a gravidade da intoxicação;
- Para confirmar uma suspeita clínica;
- Para que o médico possa orientar o uso de uma terapia específica;

- Em pacientes portadores de problemas neurológicos ou em coma para que o médico possa confirmar ou afastar uma possível intoxicação;
- Em outras situações específicas.

3.6 Que fatores dificultam o diagnóstico do agente tóxico vegetal?

- A utilização de nomes populares bastante variados que são atribuídos as plantas
- O desconhecimento botânico das características gerais das espécies vegetais
- Ausência da disciplina Toxicologia e Botânica aplicada na estrutura curricular dos cursos das áreas de saúde e áreas afins.
- Desconhecimento da planta, da dosagem ingerida ou mastigada
- Ingestão excessiva de espécies comestíveis na alimentação
- Incapacidade para distinguir uma planta comestível de uma planta tóxica
- Desinformação do potencial tóxico das plantas

4. REFERÊNCIAS

AGRA, M.F. Revisão taxonômica de *Solanum* sect. *Erythrotrichum* Child (Solanaceae). São Paulo, 292p. Tese de Doutorado - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2000.

ALVES, M.N. Alocação de alcalóides tropânicos em *Brugmansia suaveolens* (Solanaceae). Tese apresentada ao Instituto de Biologia para a obtenção do título de doutor em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP. 2003.

BACCHI, E.M.. Alcalóides tropânicos. In: Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade/ UFRGS / Ed. UFSC. 5th ed. pp 793-817, 2003.

BAGGIO, M.A.; CALLEGARO, G.D.; ERDMANN, A. L. Compreendendo as dimensões de cuidado em uma unidade de emergência hospitalar. **Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília**, v. 61, n. 5, p. 552-557, out. 2008.

BANDEIRA, D. A.; CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. M. et al. Resíduos industrial da mamona como fonte alternativa na alimentação animal. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 1., 2004, Campina Grande. Energia e sustentabilidade - Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

BATEMAN, D.N. **Gastric decontamination—a view for the millennium.** J Accid Emerg Med,,1999.

BIONDI, D.; LEAL, L.; SCHAFFER, M. Aspectos importantes das plantas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.3, p.267-275, set. 2008.

BOWN, D. Aroids: plants of the Arum family. Oregon, Timber Press, Portland, 2000.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. In Cd-rom. Série: Cultura de tuberosas amiláceas latinoamericanas. Vol.2 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill. Ago/2002.

CAPASSO, A. de FEO, V. Alkaloide from *Brugmansia suaveolens* (L.). Lagerhein reduce morphine withdrawal in vitro. *Phytother Res.*, v.17, n.7, p.826-9, 2003.

CEREDA, M.P.; Processamento da Mandioca como mecanismo de detoxificação. In Cd-rom. Série: Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Vol.3, cap.3 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill. 2003.

COREMANS,P;LAMBRECHT,G.;VANWELDEN,J.eVERCHEGEN,H. Anticholinergic intoxication with available throm apple tea. **Journal of Toxicology Clinical Toxicology** **32** (5): 589-592, 1994.

CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. IBDF, v. VI, p.288, 1978.

FELICIANO, E. A. **Solanaceae A. Juss. da Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais: Tratamento Taxonômico e Similaridade Florística**; Instituto de Ciências Biológicas – UFJF. Minas Gerais, 2008. 154p. il. Disponível em: 15 jan 2013.

FREDDI, N.A.; MATSUMOTO, T. **Parada cardiorespiratória**. In: Schvartsman S, Schvartsman C. Pronto Socorro de Padiatria, 2ª ed. Sao Paulo: Sarvier, 1999.

GILBERT. E.S.G.; EATON, D. L. **Principles of Toxicology**. 2008; In: CASARETT, L. J.; KLAASSEN, L.; DOULLS, P. (ed); Toxicology the basic science de poisons; 5ª ED; United States Of America; McGraw Hill.

GILMAN, A.G.; GOODMAN, L.S.; GILMAN, A. : As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 8ª Ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 1980.

HARAGUCHI, M. **Plantas tóxicas de interesse na pecuária**. Biológico, v.65, n.1/2, p.37-39, 2003.

HARBONE, J.B.; BAXTER, H. (1995). Phytochemical dictionary: a handbook of bioactive e compounds from plants. Taylor and Francis: London. 1985.

HUNZIKER, A.T. Genera Solanacearum. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag. 500p.II. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 640 p, 2005.

IAS, International Aroid Society. The genera of Araceae, 2003. Online. Disponível na Internet: <http://www.aroid.org/genera/index.html#a>. Acesso em 6/9/2003.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E. A. e STEVENS, P.F. Plant systematics: a phylogenetic approach. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 464p, 1999.

LORD, M.J. et al. Ricin: structure, mode of action and some current applications. The FASEB Journal, v.8, p.201-208, 1994.

LORENZI, H. MATOS, F.J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2 ed. Nova Odessa, SP; Instituto Plantarum, 2008, 576p. Il.

LORENZI, HARRI, **Plantas daninhas do Brasil**, 3ª edição, São Paulo, Instituto Plantarum, 2000, 608 p.

MAKKAR, H.P.S., ADERIBIGBE, A.O., BECKER, K. Comparative evaluation of non-toxic varieties of *Jatropha curcas* for chemical composition, digestibility, protein

OLIVEIRA, R. B.; GODOY, S. A. P.; COSTA, F. B. **Plantas Tóxicas: Conhecimento e Prevenção de Acidentes**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 64 p., 2003.

ROBBERS, E.J.; SPEEDIE K.M.; TYLER, E.V. Farmacognosia e biotecnologia. São Paulo: Premier, 372p., 1996.

ROBINSON, N.J.; TOMMEY, A.M.; KUSKE, C. e JACKSON, P.J.. Plant metallothioneins. *Biochemical Journal* **295**:1–10, 1993.

SCAVONE, O. e PANIZZA, S. **Plantas tóxicas**. CODAC-USP, São Paulo, 1980

SCHENKEL, E.P.; ZANINNIN, M.; MENTZ, L.A.; BORDIGNON, S.A.L.; IRGANG, B.; Plantas Tóxicas. In: SIMÕES C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN G.; MELLO, J.C.P.; ENTZ, L.A. e PETROVICK, P.R.; (eds) Farmacognosia: da planta ao medicamento. 3ª. Ed., Universidade/UFRGS, 2001.

SCHVARTSMAN, S. **Intoxicações agudas**. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 1991.

SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas**, Sarvier, São Paulo, 1979.

SOUZA, V.C. e LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado no APGII. São Paulo, Instituto Plantarum, 2008.

STEHMANN, J.R. e MENTZ, L.A. Riqueza e endemismo de Solanaceae na Região Sul do Brasil. Pp. 190-193. In: Mariath, J.E.A. & Santos, R.P. (Orgs.). Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia e genética. Porto Alegre, Sociedade Botânica do Brasil, 2006.

STEHMANN, J.R.; Mentz, L.A.; Agra, M.F.; Vignoli-Silva, M.; Giacomini, L. 2010. Solanaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://l.oradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB014716>. (Acesso em 23/3/2011).

VALE, J.A. **Position statement:** gastric lavage. American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poison Centers and Clinical Toxicology. J Toxicol Clin Toxicol; 35:711, 1997.

VICKERY, M. L. e VICKERY, B. **Secondary Plant Metabolism**. The Macmillan Press Ltd., Hong Kong, 1981.

WANG, Y.P.; TANG, J.S.; CHU, C.Q.; TIAN, J. A preliminary study on the introduction and cultivation of *Crambe abyssinica* in China, an oil plant for industrial uses. Industrial Crops and Products, v.12, p.47-52, 2000.