

OCORRÊNCIA DE OXALATO DE CÁLCIO EM DIFERENTES ESPÉCIES VEGETAIS DE USO ORNAMENTAL

Renato Rauní de Oliveira¹

Liliana Auxiliadora Avelar Pereira Pasin²

RESUMO

Uma planta é definida como tóxica uma vez que, inserida no organismo humano ou animal, seja capaz de provocar efeitos que causam danos à saúde. A presença de cristais de oxalato de cálcio nos órgãos do vegetal representa um aspecto fundamental para a caracterização da planta como tóxica, devido ao fato de ser um dos princípios ativos que causam intoxicação. O objetivo do trabalho foi identificar as espécies que apresentam essa substância, e, assim, contribuir para o conhecimento da variedade de plantas possivelmente tóxicas. Após obtenção e divulgação dos resultados, espera-se minimizar os índices de intoxicação acidental, ocorridos devido ao desconhecimento em relação aos vegetais com potencial toxicológico. O trabalho foi direcionado, principalmente, para as espécies ornamentais encontradas em ambientes com intenso fluxo de pessoas, como, por exemplo, praças, jardins de escolas, creches e residências que apresentavam plantas voltadas para as vias públicas. O método utilizado consistiu em coletar as amostras diretamente nos locais e realizar a análise histológica do material coletado em laboratório. Foram realizados cortes histológicos a mão livre, especialmente do caule e do pecíolo do vegetal, para a montagem de lâminas que posteriormente foram observadas em microscópio óptico e registradas por fotomicrografias. Os resultados indicaram presença de oxalato de cálcio em 77% dentre as 30 espécies analisadas, sobretudo na forma de ráfides e drusas.

Palavras-chave: plantas ornamentais, toxicidade, princípio ativo

ABSTRACT

Occurrence of calcium oxalate in different ornamental plant species. A plant is defined as toxic once it is inserted into the human or animal organism, when it is capable of causing effects that induce damage to health. The presence of calcium oxalate crystals in the organs of the plant represents a fundamental aspect for the characterization of the plant as toxic, due to the fact that it is one of the active principles that cause intoxication. The objective of this work was to identify the species that present this substance and thus contribute to the knowledge of the variety of potentially toxic plants. After obtaining and disclosing scientific results, it is expected to minimize the accidental intoxication rates, due to the lack of knowledge about plants with toxicological potential. The work was directed especially to ornamental species found in environments with intense flow of people, such as squares, school gardens, nurseries and residences that had plants facing the public roads. The method used consisted of collecting samples directly at the sites and performing the histological analysis of the material collected in the laboratory. Free hand histological sections were specially made from the stem and petiole of the plant for the assembly of slides that were later observed under an optical microscope and recorded by photomicrographs. The results indicated the presence of calcium oxalate in 77% of the 30 species analyzed, mainly in the form of raphides and drusen.

Keywords: ornamental plant, toxicity, active principle

¹ Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Itajubá, Minas Gerais, Brasil. E-mail para correspondência: renato.rauni@gmail.com

² Núcleo de Pesquisa Institucional – NUPI, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Itajubá, Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

O território brasileiro é composto por uma grande diversidade de flora, inclusive apresenta espécies que ainda vêm sendo catalogadas como novas descobertas (Andrade Filho *et al.*, 2013).

As plantas são organismos extremamente complexos que sintetizam uma gama de substâncias químicas, como proteínas, lipídios, carboidratos e ácidos nucleicos, porém, muitos desses compostos sintetizados oferecem um risco toxicológico a outros seres vivos, inclusive ao homem. Dentre esses compostos, estão os alcaloides beladonados, alcaloides pirrolizidínicos, alcaloides cumarínicos, glicosídeos cardiotoxicos, proteínas tóxicas, saponinas, resinas, oxalato de cálcio, entre outras substâncias (Andrade Filho *et al.*, 2013).

De acordo com os autores Rodrigues e Copatti (2009), as plantas que são consideradas tóxicas apresentam substâncias que têm a capacidade de alterar o conjunto funcional-orgânico, o que conduz o organismo dos seres vivos a sofrer diversas reações biológicas indesejáveis, refletindo em quadros de intoxicação.

A maior causa de intoxicação por plantas é resultado da ingestão acidental e desconhecimento da população sobre o perigo toxicológico de determinadas espécies, o que contribui para o alto índice de ocorrências em atendimentos hospitalares de urgência (Oliveira, 2002).

Muitas dessas plantas podem ser encontradas em ambientes públicos e populosos, e isso pode causar acidentes graves caso haja ingestão do vegetal. Perate e Andreu (1988) ressaltam que, com o uso de plantas tóxicas em jardins de colégios, torna-se possível a ocorrência de acidentes envolvendo crianças, seja por meio da ingestão, mastigação de folhas, frutos e flores, ou qualquer outra parte da planta.

No Brasil, os casos de intoxicação por plantas ocorridos no ano de 2014, informados pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, registraram um total de 761 casos, dos quais 380 envolveram crianças entre um e quatro anos de idade, 121 registros entre cinco e nove anos e 29 casos entre dez e quatorze anos.

Santos e Teixeira (2001) não recomendam o plantio de espécies com potencial toxicológico em locais com acesso de pessoas, como vias públicas, pois oferecem riscos à população que transita nestes ambientes.

Uma das características de toxicidade está ligada a presença de cristais de oxalato de cálcio, que podem ser encontrados nos órgãos dos vegetais, cuja ingestão pode causar asfixia e, conseqüentemente, levar à morte (Simões *et al.*, 2010).

O gênero *Dieffenbachia*, por exemplo, possui diversas espécies ornamentais usadas no Brasil, que apresentam numerosa quantidade de oxalato de cálcio que causa sinais clínicos de intoxicação, caso seja ingerida (Silva e Takemura, 2006). O mesmo é afirmado por Haraguchi e Carvalho (2010), que consideram o oxalato do cálcio como princípio tóxico.

Os cristais de oxalato de cálcio podem apresentar formas distintas, os autores Oliveira e Akisue (2009) definiram drusas como agregados de cristais menores com aparência piramidal, os autores, ainda, definiram as ráfides como cristais na forma de agulhas. Os cristais chamados de prismas apresentam formas prismáticas, que podem ser encontradas de forma agrupada ou isolada. Devido ao número relevante de espécies existentes no ecossistema terrestre, nem todas as plantas com potencial toxicológico, especial-

mente por oxalato de cálcio, estão citadas e identificadas na literatura especializada.

Raven e Smith (1976) mencionam que as diversas formas de oxalato de cálcio encontrado em vegetais são conhecidas e descritas como um produto extremamente tóxico, oriundo do metabolismo das plantas. O oxalato de cálcio é um produto cujos íons de Ca^{2+} são derivados do próprio meio ambiente (Ilarslan *et al.*, 1997). Após a formação dos cristais de oxalato de cálcio, os mesmos são armazenados no vacúolo das células vegetais (Oliveira e Akisue, 2008).

As espécies com ocorrência de cristais de oxalato de cálcio que, ao serem ingeridas acidentalmente ou por desconhecimento do risco, ao entrar em contato com a mucosa digestiva, podem provocar diversas reações, como, por exemplo, irritação da boca e garganta, causando uma sensação de queimadura, salivação intensa, cólicas, vômitos, inchaço nos lábios, podendo também levar a óbito por asfixia devido à obstrução das vias aéreas. (Simões *et al.*, 2010).

Por este motivo, o presente trabalho visou à identificação de oxalato de cálcio em plantas comumente usadas como ornamentais. Por não haver o conhecimento sobre sua toxicidade, acabam sendo dispostas em locais inapropriados, causando acidentes com danos irreparáveis a saúde. Sendo assim, a realização deste trabalho torna-se relevante para que o conhecimento sobre toxicidades de plantas seja ampliado, de forma a alertar sobre os riscos eminentes da ingestão de certos vegetais.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e Preparo do Material Biológico

As plantas selecionadas para o estudo consistiram unicamente em espécies da divisão Angiospermae, mais comumente encontradas pelo seu uso ornamental nas áreas urbanas da cidade de Itajubá-MG. As amostras foram coletadas de forma aleatória em locais públicos com fácil acesso de pessoas, especialmente em praças, jardins de escolas e creches.

Foram coletadas, ao todo, 30 espécies de plantas sadias que não apresentavam deformidades, ressecamentos, deficiências e infestações por parasitas como fungos ou insetos, sendo coletadas cinco amostras de cada espécie. Os exemplares foram armazenados em saco plástico de forma individual e levados diretamente para serem analisados no laboratório de Biotecnologia do Centro Universitário de Itajubá – FEPI.

Não foi necessária a triagem, lavagem, higienização ou limpeza de nenhuma das amostras, de forma a manter a natureza e o estado original das espécies coletadas diretamente de seu ambiente, tendo por finalidade evitar qualquer tipo de dano ou alteração no aspecto físico do vegetal.

Análise das Amostras

A análise das espécies coletadas foi realizada por meio de corte transversal seccionado à mão, com auxílio de bisturi e lâmina número 23. Foram realizados cortes do caule, pecíolo e folha das espécies em estudo.

Quanto à análise das folhas, devida sua fina espessura, não foi possível obter o corte realizado à mão

livre para a montagem de lâminas, porém, em algumas espécies que apresentavam folhas mais espessas, foi possível obter o corte necessário para sua visualização em microscópio óptico, como foi o caso das espécies *Agave attenuata* Salm-Dyck, *Anthurium andraeanum* Linden, *Chlorophytum comosum* Baker, *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. e *Philodendron hederaceum* (Jacq.) Schott.

Posteriormente, cada fragmento foi depositado em uma lâmina contendo uma gota de água, coberto por lamínula e observado em microscopia óptica pelo aumento máximo de 100x, não sendo necessária a utilização da lente de imersão ou de qualquer método de coloração do material. Dessa forma, foi possível verificar a ocorrência ou ausência de oxalato de cálcio no interior das células do tecido vegetal.

As fotomicrografias foram obtidas por meio de uma câmera digital SONY Cyber-shot®, modelo DS-C-W110/S. Este registro foi realizado somente nas amostras em que foi constatada a presença dos cristais de oxalato de cálcio.

Estudo Bibliográfico

Para o estudo bibliográfico, foram consultados artigos publicados, incluindo buscas realizadas na base de dados SciElo e informações divulgadas no SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas), que se trata de um centro de referência criado para auxiliar em casos de intoxicações de emergência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 30 espécies de plantas ornamentais coletadas e analisadas, foi encontrada a presença de cristais de oxalato de cálcio em 77%, o que corresponde a 23 plantas do total analisado. Nas demais 7 espécies avaliadas que representam 23% da amostra, não foi encontrada nenhuma forma do princípio ativo em questão. Dentre as quais, estão representantes da família Amaranthaceae, Asteraceae, Gerinaceae, Gesneriaceae, Lamiaceae e Verbenaceae.

De acordo com Glória e Guerreiro (2006), as formas cristalinas do oxalato de cálcio presentes no interior das células vegetais, chamadas idioblastos, podem se apresentar sob vários tipos. Sendo assim, os cristais de oxalato de cálcio encontrados nas espécies analisadas apresentaram três formas diferenciadas (Figura 1). Também foi possível constatar que as formas de oxalato presente nas células vegetais podem variar entre as espécies, inclusive apresentar mais de um tipo na mesma planta. Foi observada a presença de oxalato de cálcio na forma de *ráfides*, que possui características semelhantes a agulhas, na forma de *drusas*, que possui aparência de um cristal com forma irregular e pontiaguda, e na forma de *prismas*, estes apresentam uma característica regular e geométrica semelhante a uma pirâmide, tendo sido encontrado em apenas cinco espécies.

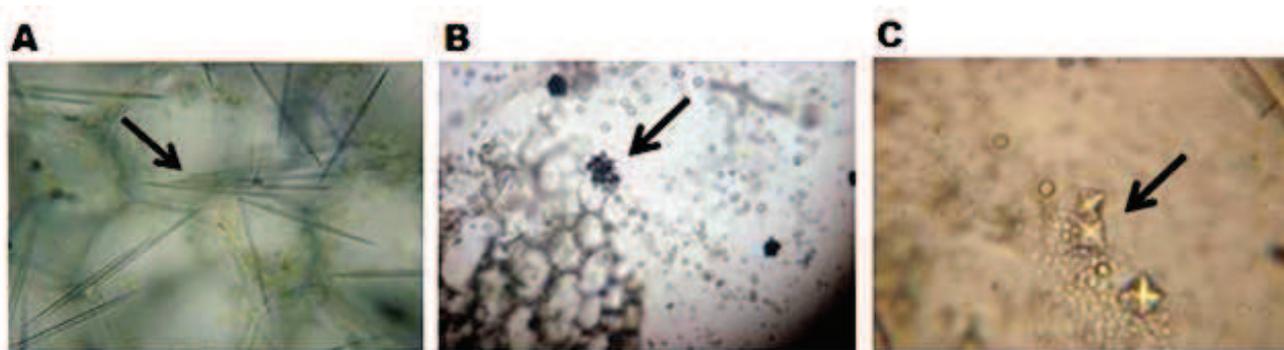


Figura 1. Formas de oxalato de cálcio. A. *Agave attenuata* apresentando a forma de Ráfides. B. *Portulaca grandiflora* Hook apresentando a forma de Drusa. C. *Saintpaulia ionantha* Wendl apresentando a forma de Prisma.

Os cortes histológicos realizados especialmente no caule e no pecíolo das amostras vegetativas indicaram que as formas de oxalato de cálcio mais frequentes foram a do tipo ráfides e do tipo drusas, as quais apresentaram incidência na mesma proporção (Figura 2).

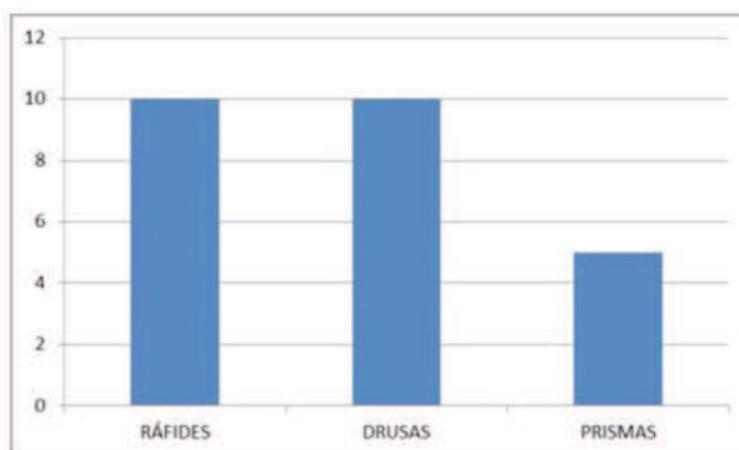


Figura 2. Comparativo da ocorrência das formas de oxalato de cálcio, incluindo as espécies que apresentaram mais de uma forma de oxalato.

Verificou-se que o oxalato de cálcio presente na forma de ráfides foi encontrado de forma dispersa ou agrupada no interior das células do vegetal (Figura 3). Não foi encontrada nenhuma bibliografia que relatasse algum princípio que justificasse a variação pelas quais as ráfides se apresentem dispersas ou agrupadas.

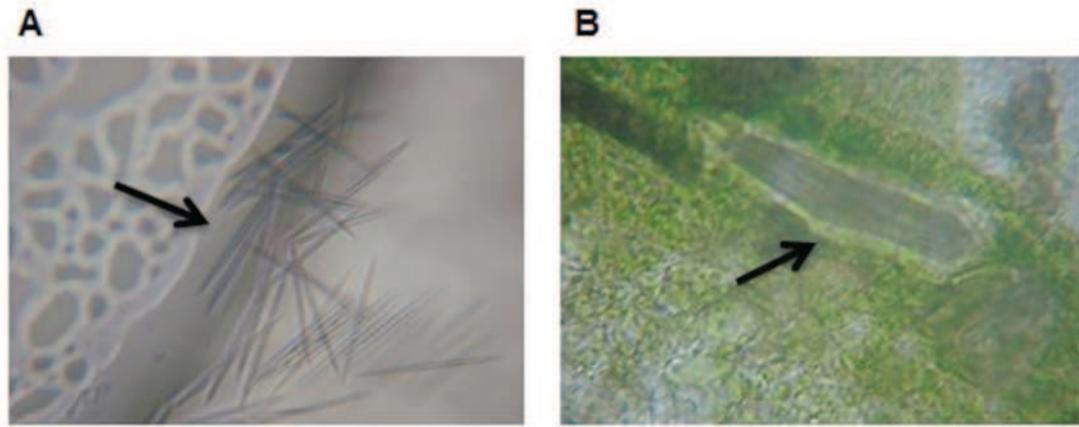


Figura 3. Oxalato de Cálcio na forma de ráfides. A. *Cordilyne terminalis* (L.) Kunth apresentando ráfides dispersas. B. *Hydrangea macrophylla* apresentando ráfides agrupadas.

Dentre as espécies analisadas, observou-se a ocorrência de oxalato de cálcio em diversas famílias. Dessa forma, não foi possível correlacionar a presença deste princípio ativo em famílias botânicas específicas. Entretanto, há autores que mencionam vários casos de intoxicação com plantas da família Araceae, que apresenta espécies envolvidas em diversos casos de intoxicação, inclusive por apresentar cristais de oxalato de cálcio.

Na tabela 1, verificam-se as famílias às quais pertence cada espécie, o nome popular, as formas de oxalato de cálcio presentes e a parte do órgão vegetal no qual foi realizado o corte histológico.

A espécie *Nerium oleander* L., conhecida popularmente como espiroleira, pertencente à família Apocynaceae, citada por diversos autores por possuir elevada toxicidade. De acordo com Oliveira e Akisue (2008), essa espécie é comumente encontrada como ornamental no Brasil, e apresenta, como princípio ativo tóxico, glicosídeos cardioativos, oleandrina e folinerina, encontrados em abundância nas folhas. Entretanto, todas as partes da planta são consideradas tóxicas. Este estudo identificou uma vasta quantidade do princípio ativo na forma de drusas, presentes no pecíolo das folhas (Figura 4).

Tabela 1. Espécies vegetais analisadas.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE OXALATO	ÓRGÃO DO VEGETAL
Agavaceae			
<i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Agave Dragão	ráfides	folha
Amaranthaceae			
<i>Celosia cristata</i> L.	Crista de Galo (*)	-	-
<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Coração Magoado	drusas	pecíolo
Amaryllidaceae			
<i>Eucharis grandiflora</i> Planch e Linden	Lírio do Amazonas	ráfides	caule
Apocynaceae			
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	drusas	pecíolo
Araceae			
<i>Anthurium andraeanum</i> Linden	Antúrio	drusas	caule e folha
<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott	Filodendro	ráfides	folha
Asparagaceae			
<i>Cordyline terminalis</i> (L.) Kunth	Coqueiro de Vênus	ráfides	pecíolo
Asteraceae			
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) Gray	Girassol Mexicano (*)	-	-
Balsaminaceae			
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.	Maria Sem-Vergonha	ráfides	caule
Begoniaceae			
<i>Begonia ricinifolia</i> A. Dietr.	Begonia folha de Mamoná	drusas e prismas	caule
Cactaceae			
<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran	Flor de Maio	drusas	caule
Commelinaceae			
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh	Trapoeiraba Roxa	ráfides e prismas	caule
Geraniaceae			
<i>Pelargonium hortorum</i> Bailey	Gerânio (*)	-	-
Gesneriaceae			
<i>Nematanthus wettsteinii</i> (Fritsch) H. E. Moore	Peixinho Dourado (*)	-	-
<i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl	Violeta Africana	prismas	caule
Hydrangeaceae			
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hortência	ráfides	pecíolo e folha
Lamiaceae			
<i>Clerodendrum thomsonae</i> Balf.	Lágrimas de Cristo (*)	-	-
<i>Plectranthus nummularius</i> Briq.	Hera Sueca (*)	-	-
Liliaceae			
<i>Chlorophytum comosum</i> Baker	Gravatinha	prisma	folha
Melastomataceae			
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	drusas	caule e pecíolo
Moraceae			

Continua...

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME POPULAR	FORMA DE OXALATO	ÓRGÃO DO VEGETAL
<i>Ficus benjamina</i> L. Nyctaginaceae	Ficus	drusas	pecíolo
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy Onagraceae	Primavera	ráfides	pecíolo
<i>Fuchsia hybrida</i> Hort. Orchidaceae	Brinco de Princesa	ráfides	caule e pecíolo
<i>Dendrobium nobile</i> Lindl. Portulacaceae	Orquídea Olho de Boneca	ráfides	caule
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook. <i>Portulaca umbraticola</i> Kunth Turneraceae	Onze Horas Dobrada Onze Horas	drusas drusas	caule caule
<i>Turnera ulmifolia</i> L. Verbenaceae	Flor do Guarujá	drusas	pecíolo
<i>Duranta repen</i> L. <i>Lantana camara</i> L.	Pingo de Ouro (*) Lantana	- prismas	- pecíolo

(*) Não apresentaram ocorrência de oxalato de cálcio.

A família Araceae apresenta várias espécies envolvidas em diversos casos de intoxicação registrados em ocorrências médicas (Corrêa *et al.* 2005). De acordo com Simões *et al.* (2010), as plantas dessa família apresentam cristais de oxalato de cálcio, localizados em todos os órgãos vegetativos. A espécie *Anthurium andraeanum*, que é descrita como tóxica de acordo com as informações trazidas pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas, e a *Philodendron hederaceum*, ambas analisadas nesta pesquisa, apresentaram cristais de oxalato de cálcio, na forma de drusas e ráfides simultaneamente. Ao serem ingeridos, esses cristais perfuram as mucosas injetando um suco que contém dumbcaína, proteína esta que desencadeia uma forte reação alérgica devida à liberação de histamina, serotonina e aminas, podendo levar à morte por conta do edema decorrente desse processo (Dewick, 2002).

Segundo Silva (2009), a espécie *Ficus benjamina* L. é citada como tóxica e apresenta todas as suas partes com princípio ativo glicosídeo cianogênico, que, por hidrólise, libera ácido cianídrico onde seu radical impede que os tecidos aproveitem o oxigênio. Essa planta também possui um látex purgativo que causa dermatites. Entretanto, o autor não relata a existência de cristais de oxalato de cálcio, que foram encontradas na forma de drusas, presentes no pecíolo das folhas.

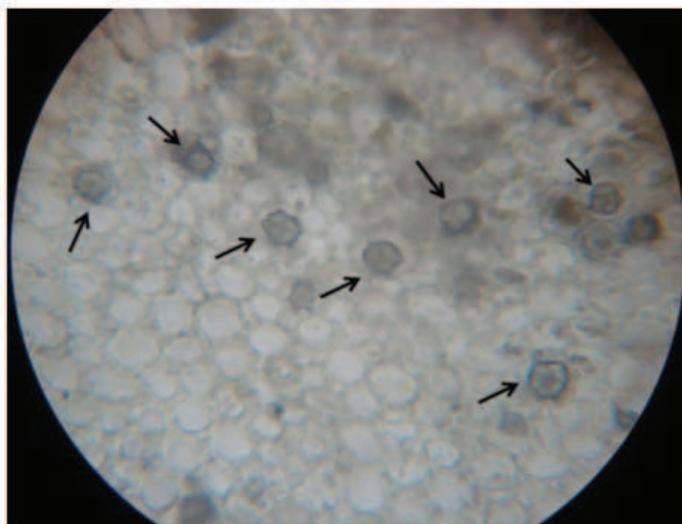


Figura 4. Oxalato de Cálcio na forma de drusas localizadas no pecíolo da espécie *Nerium oleander*.

De acordo com as informações trazidas pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas, a espécie *Lantana camara* L., apesar de ser utilizada como medicinal, é descrita como tóxica, o que também é citado pelos autores Siviero *et al.* (2014). Em animais, a ingestão de folhas de *Lantana* causa colestase e hepatotoxicidade que são triterpenoides pentacíclicos denominados de lantadenos. Os frutos da planta também são tóxicos para o homem (Kohli *et al.*, 2006). Esta pesquisa apontou a ocorrência de oxalato de cálcio encontrado na forma de prisma, que foi visualizado com a análise do pecíolo. Contudo, não foi encontrado nenhum relato sobre a ocorrência de oxalato de cálcio neste vegetal.

A *Fuchsia hybrida* Hort., denominada popularmente como brinco-de-princesa, é uma espécie bem adaptada no sul do Brasil e apresenta suas flores na primavera e no verão conforme descritas por Lorenzi e Souza (2001). Porém, não foram encontrados estudos científicos sobre algum tipo de potencial toxicológico presente no vegetal. Os autores Lopes *et al.* (2009) também citaram a inexistência de estudos científicos sobre a atividade biológica desta espécie, entretanto, este trabalho constatou a ocorrência de cristais de oxalato de cálcio na forma de ráfides no caule e no pecíolo da folha.

Hydrangea macrophylla é uma espécie com variedades híbridas, que apresenta flores cuja coloração varia do branco ao vermelho (Lorenzi e Souza, 2001), é considerada tóxica por possuir, como princípio ativo, glicosídeos cianogênicos (Tokarnia *et al.*, 2000), entretanto foi constatada a presença de oxalato de cálcio na forma de ráfides no pecíolo e na folha do vegetal.

Turnera ulmifolia L. não apresentou relatos de toxicidade, inclusive Silva *et al.* (2015) mencionam o uso da ingestão de extrato desta planta como tratamento que diminui efeitos colaterais das sessões de radioterapia e quimioterapia em pacientes com câncer. Porém, o oxalato de cálcio, considerado princípio ativo de intoxicação, foi encontrado nessa espécie, presente no pecíolo, na forma de drusa.

Um teste realizado com camundongos indicou que a *Bougainvillea glabra* Choisy é considerada tóxica para esses mamíferos devido à existência de uma proteína inativadora de ribossomos do tipo I, que está presente nas folhas e age inibindo a síntese proteica (Lopes *et al.*, 2009). Esta pesquisa apontou a ocor-

rência desses cristais, presentes no pecíolo, sobre a forma de ráfides.

As pesquisas bibliográficas que relatam informações relacionadas a algum tipo de potencial toxicológico, considerando a presença ou a ausência de um princípio ativo específico dos representantes botânicos estudados neste trabalho, foram consideradas insuficiente ou inexistente para as espécies de *Agave attenuata*, *Begonia ricinifolia* A. Dietr., *Chlorophytum comosum*, *Cordyline terminalis*, *Dendrobium nobile* Lindl., *Eucharis grandiflora* Planch e Linden, *Impatiens walleriana* Hook., *Iresine herbstii* Hook., *Portulaca grandiflora*, *Portulaca umbraticola* Kunth, *Saintpaulia ionantha*, *Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran, *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. e *Tradescantia zebrina* Heynh. Entretanto, esta pesquisa apontou e caracterizou a ocorrência de cristais de oxalato de cálcio presentes em todas essas espécies, o que representa um considerado indício de potencial toxicológico inerente a essas plantas de uso ornamental, e que se encontram dispostas em ambientes com elevado fluxo de pessoas.

Vale ressaltar que não há apontamentos que correlacionem a quantidade de oxalato de cálcio com o índice de toxicidade de cada planta, pois a presença dos cristais representa um indício de toxicidade, mas não garante que essas espécies sejam consideradas com um grau toxicológico elevado.

Não foi detectada a presença de oxalato de cálcio nas espécies *Celosia cristata* L., *Clerodendrum thomsonae* Balf., *Nematanthus wettsteinii* (Fritsch) H. E. Moore, *Pelargonium hortorum* Bailer, *Plectranthus nummularius* Briq. e *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray. Esse resultado sugere a ausência de princípios ativos tóxicos nestas plantas, já que trabalhos que relatam toxicidade dessas espécies são inexistentes.

A espécie *Duranta repens* L., popularmente conhecida como pingo-de-ouro, apresenta pequenos frutos com princípios tóxicos denominados esteroides, cuja ingestão pode refletir em sinais clínicos como febre, taquicardia, convulsões, gastroenterites, entre outros efeitos (Winters, 2000). Os autores Scanlan *et al.* (2006) também relatam a toxicidade presente nas folhas e nos frutos desta espécie, inclusive os efeitos causados em cães e gatos que ingeriram essas partes da planta, e até mesmo casos de morte envolvendo crianças. Contudo, nenhum dos autores cita a presença dos cristais de oxalato de cálcio no vegetal, o que confirma os resultados encontrados neste trabalho, após análise histológica, já que nesta espécie as formas de oxalato de cálcio foram ausentes.

As consultas bibliográficas realizadas para as espécies presentes nesta pesquisa apontaram que os trabalhos relacionados à toxicidade de plantas ornamentais por cristais de oxalato de cálcio são incipientes ou inexistentes. Porém, vale destacar que este princípio ativo já foi discutido por autores que relataram quadros de intoxicação, incluindo os sinais clínicos oriundos da ingestão de plantas que apresentam esses cristais. Entretanto, é fundamental ressaltar, que a ausência de referências bibliográficas sobre algumas plantas, em relação a sua toxicidade, não pode ser considerada como uma evidência de que a espécie não seja tóxica e não represente perigo de acidentes oriundos do contato ou de ingestão.

Os autores Ritter *et al.* (2002) relatam que os contatos das pessoas com as plantas são frequentes e elas possuem substâncias que, em contato com o organismo, pode agir de forma prejudicial. Desta forma, este trabalho serve como base para consulta e incentivo para novas pesquisas que buscam ampliar os estu-

dos sobre o assunto, uma vez que os vegetais são organismos biológicos muito abundantes.

Muitos vegetais, especialmente os de uso ornamental, atraem a atenção por sua beleza e são cultivadas em vários ambientes, embora, aparentemente, não ofereçam riscos. Uma vez que são ingeridos de forma acidental ou por desconhecimento dos possíveis efeitos toxicológicos, podem colocar em perigo a saúde do homem e até de animais. Sendo assim, é fundamental que haja novos estudos e pesquisas sobre a toxicidade presente na flora que compõe o ecossistema terrestre, de forma a buscar minimizar ao máximo os casos de intoxicação que ainda são diagnosticados entre a população.

CONCLUSÕES

Com a análise das 30 amostras vegetativas aqui citadas, foi constatada a presença de cristais de oxalato de cálcio na forma de ráfides, drusas e prismas, em 23 espécies, podendo apresentar até mais de uma forma dos cristais no interior de suas células. Nas pesquisas bibliográficas, alguns autores citam o oxalato de cálcio como princípio ativo de intoxicação presente em algumas das plantas de uso ornamental aqui analisadas, o que corrobora sua existência no vegetal em questão. Entretanto, em relação às demais espécies pertencentes a esta pesquisa, não foram encontradas nenhuma referência citando a presença de cristais de oxalato de cálcio, o que fornece a este trabalho a importância por trazer a conhecimento a ocorrência deste princípio ativo em algumas plantas de uso ornamental, que, até então, não apresentavam nenhum relato ou estudo referente a este assunto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário de Itajubá - FEPI, juntamente com seu Núcleo de Pesquisa Institucional - NUPI e principalmente a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pela bolsa de financiamento do projeto concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, M. G. S. et al. 2005. Meiose e viabilidade polínica na família Araceae. **Acta Bot Bras.**, **19**(2):295-303.
- DEWICK, P.M. 2002. **Medicinal natural products: a biosynthetic approach**. Chichester: John Wiley and Sons, 507p.
- FILHO, A. A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M. B. 2013. **Toxicologia na prática clínica**. 2. ed. Belo Horizonte: Folium, 700p.
- GLÓRIA, B. A.; GUERREIRO, S. M. C. 2006. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 438p.
- HARAGUCHI, L. M. M.; CARVALHO, O. B. 2010. **Plantas medicinais**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 248p.
- ILARSLAN, H. et al. 1997. Quantitative determination of calcium oxalate and oxalate in developing seeds of soybean (Leguminosae). **Amer. J. Bot.**, **84**:10422-1046.

- KOHLI, R. K. et al. 2006. Status, invasiveness and environmental threats of three tropical American invasive weeds (*Parthenium hysterophorus* L., *Ageratum conyzoides* L., *Lantana camara* L.) in India. **Biol. Invasions**, **8**:1501-1510.
- LOPES, R. K.; RITTER, M. R.; RATES, S. M. K. 2009. Revisão das atividades biológicas e toxicidade das plantas ornamentais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, **7(3)**:305-315.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. 2001. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1088p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. 2008. **Fundamentos de farmacobotânica e de morfologia vegetal**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 228p.
- OLIVEIRA, R. B. 2002. **Plantas Tóxicas em Ribeirão Preto**: conhecer para prevenir acidentes. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) – Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 100p.
- PERATE, J. A. C.; ANDREU, R. G. 1988. **Jardines**: diseño, proyecto, plantación. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 559p.
- RAVEN, J. A.; SMITH, F. A. 1976. Nitrogen assimilation and transport in vascular land plants in relation to intracellular pH regulation. **New Phytologist**, **76**:415-431.
- RITTER, M. R. et al. 2002. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, **12(2)**:51-62.
- RODRIGUES, L. S.; COPATTI, C. E. 2009. Diversidade arbórea das escolas da área urbana de São Vicente do Sul/RS. **Revista Biodiversidade Pampeana**, **7(1)**:7-12.
- SANTOS, N. R. Z; TEIXEIRA, I. F. 2001. **Arborização de vias públicas**: ambiente x vegetação. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 135p.
- SCANLAN, S. N. et al. 2006. *Duranta erecta* poisoning in nine dogs and a cat. **Australian Veterinary Journal**, **84(10)**:367-70.
- SILVA, A. E. P.; MOURA, J. W. M.; NETO, M. P. L. 2015. Avaliação tóxica, citotóxica, genotóxica e mutagênica *Daturnera ulmifolia* L. (chanana) em células eucarióticas. **Saúde em foco**, **2(1)**:25-48.
- SILVA, I. G. R.; TAKEMURA O. S. 2006. Aspectos de intoxicações por *Dieffenbachia* ssp (Comigo-ninguém-pode) – Araceae. **Revista Ci. méd. biol**, **5(2)**:151-159.
- SILVA, L. C. 2009. Plantas ornamentais tóxicas presentes no shopping Riverside Walk em Teresina - PI. **Revista SBAU**, **4(3)**:69-85.
- SIMÕES, C. M. O. et al. 2010. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 6. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Universidade/UFRGS/UFSC, 1104p.
- SIVIERO, A. et al. 2014. Plantas ornamentais em quintais urbanos de Rio Branco, Brasil. **Ciências Humanas**, **9(3)**:797-813.
- TOKARNIA C. H., DÖBEREINER J.; PEIXOTO P. V. 2000. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus. 310p.
- WINTERS, H. M. G. 2000. **Plantas ornamentais tóxicas**. Holambra, SP: Centro Paisagístico, 36p.