

**VANESSA BORELLI**

**INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR FOLHAS E  
FRUTOS DE *Erythroxylum deciduum* (COCÃO) EM OVINOS NO  
ESTADO DE SANTA CATARINA**

**LAGES, SC**

**2009**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV**  
**DEPARTAMENTO DE CLÍNICA E PATOLOGIA**

**VANESSA BORELLI**

**INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR FOLHAS E  
FRUTOS DE *Erythroxylum deciduum* (COCÃO) EM OVINOS NO  
ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada à coordenação do curso de Mestrado em Ciência Animal, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Dr. Aldo Gava

**Co-orientadora:** Dr.<sup>a</sup> Sandra Davi Traverso

**LAGES, SC**

**2009**

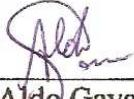
**VANESSA BORELLI**

**INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA E EXPERIMENTAL POR FOLHAS E  
FRUTOS DE *Erythroxylum deciduum* (COCÃO) EM OVINOS NO  
ESTADO DE SANTA CATARINA**

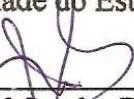
Dissertação aprovada pela coordenação do curso de Mestrado em Ciência Animal, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

**Banca examinadora:**

Orientador:

  
Prof. Dr. Aldo Gava  
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Co-orientadora:

  
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Sandra Davi Traverso  
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Membro:

  
Prof. Dr. David Driemeier  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Membro:

  
Prof. Dr. Carlos Maria Antonio Hubinger Tokarnia  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ  
- Instituto de Zootecnia

**Lages, 03 de abril de 2009**

## **GRATO**

*À minha mãe Joana I. Borelli e ao meu irmão  
Vinícius Borelli por terem me dado o apoio que  
precisei para realizar mais um sonho.*

## **DEDICO**

*Ao meu pai Deoclides Borelli, que deixou para seus  
filhos uma herança inestimável: educação, amor e  
muitos bons exemplos.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por tudo especialmente pela vida!

À minha família, em especial à minha mãe, meu maior exemplo a seguir por sua fé e grandes princípios, meu irmão Vinícius Borelli a quem admiro pela inteligência e coragem nesta fase da nossa vida; pessoas fundamentais para que este e outros sonhos se realizassem.

Ao meu anjo da guarda, meu pai, que sempre me apoiou nas minhas escolhas, trabalhou muito para proporcionar estudo para mim e meu irmão, cumpriu seu papel de pai e hoje ele é um anjo que intercede por mim.

Ao meu namorado Fabrício T. Barbosa, pessoa muito especial, que me deu muita força, me ajudou muito, o qual tenho grande admiração e respeito.

Ao Professor Aldo Gava, meu orientador, pelos ensinamentos, por despertar em mim o interesse pelo estudo de plantas, amizade, pela ajuda e apoio nos momentos mais difíceis.

A professora Sandra D. Traverso, pela orientação, amizade e apoio durante os momentos mais difíceis.

À Universidade do Estado de Santa Catarina e em especial ao Laboratório de Patologia Animal, pelo ambiente familiar e caloroso acolhimento.

Ao Professor Joandes A. Fonteque e ao aluno da graduação Willian, pela realização e interpretação do eletrocardiograma.

A professora Roseli Lopes Bortulizzi, pela identificação da planta.

Aos Professores, mestrando, técnicos e bolsistas do Laboratório de Patologia Animal, pela convivência amizade e a grande ajuda de todos.

Às amigas e irmãs Luciane Veronezi, Patrícia Hoepers e Daniela Lentz, pela grande amizade, pela ajuda nos experimentos, pelos momentos de alegrias e dificuldades que enfrentamos juntas.

À CAPES pela concessão de bolsa de capacitação.

A TODOS AGRADEÇO DE CORAÇÃO!!!!

## **RESUMO**

Descreve-se uma enfermidade em ovinos de ocorrência sazonal, caracterizada por manifestações nervosas e morte rápida, nos municípios de Rancho Queimado e Ponte Alta do Sul, no estado de Santa Catarina. Alguns produtores relacionavam a doença ao consumo de frutos de uma árvore conhecida como “cocão” (*Erythroxylum deciduum*), cuja toxidez já foi descrita anteriormente. Em virtude da ausência de frutos maduros desta árvore por ocasião da ocorrência dos surtos no município de Rancho Queimado, foram realizados experimentos em ovinos com as folhas da planta que mostraram sinais de terem sido consumidos e, cuja toxidez ainda não tinha sido demonstrada. A doença foi reproduzida experimentalmente em ovinos com a administração de brotações de troncos e com as folhas jovens de *E. deciduum*, com doses letais a partir de 10 e 15g/kg, respectivamente. O início da manifestação dos sintomas ocorreu entre 0 e 2 horas após a administração das folhas ou dos frutos e a evolução da doença foi de 10 minutos a 18 horas. As folhas maduras em doses de até 20 g/kg não causaram sintomas de intoxicação. Em um único experimento com os frutos a dose 15 g/kg foi letal. Nestes experimentos os sinais clínicos observados foram depressão e sonolência e, quando os animais eram movimentados, incoordenação motora, desequilíbrio, quedas, dificuldade para se levantar, estação com os membros abertos. Ainda foram observados salivação intensa, regurgitação, aumento das freqüências cardíaca e respiratória. Em um animal no qual foi realizado eletrocardiograma, foi constatado taquicardia, arritmia e fibrilação. Os sinais clínicos e a morte são agravados quando os animais são movimentados. Os animais que morreram pela intoxicação espontânea e experimental não revelaram alterações macroscópicas e microscópicas importantes. Conclui-se que o corte das árvores permite que o tronco rebrote, favorecendo a ingestão da planta pelos ovinos. Este fato e a disponibilidade de frutos maduros que caem ao chão, são responsáveis pela doença com sinais nervosos em ovinos que ocorrem nos meses de verão em certas propriedades do Estado de Santa Catarina.

**Palavras-chave:** *Erythroxylum deciduum*. Cocão. Plantas tóxicas. Ovino.

## **ABSTRACT**

A disease in sheep with seasonal occurrence, characterized by nervous manifestations and rapid death in the municipalities of Rancho Queimado and Ponte Alta do Sul, State of Santa Catarina, is described. Some farmers related the disease to consumption of fruits from a tree known as "cocão" (*Erythroxylum deciduum*), the toxicity of which has been described previously. Because of the absence of mature fruits of this tree at the occurrence of outbreaks in the municipality of Rancho Queimado, experiments were performed in sheep with the leaves of the plant, that showed signs of having been consumed, but its toxicity had not yet been demonstrated. The poisoning was reproduced experimentally in sheep by the administration of shoots from the stems and young leaves of *E. deciduum* at lethal doses of 10 and 15g/kg, respectively. The onset of symptoms occurred from 0 to 2 hours after administration of the leaves, and the disease had a course of 10 minutes to 18 hours. Mature leaves at doses up to 20 g/kg did not cause symptoms of poisoning. In a single experiment with the fruits, the dose of 15 g/kg was lethal. In the experiments, the clinical signs were depression and somnolence, and when the animals were moved, motor incoordination, imbalance, falls, difficulty to get up, and station with open legs. Also intense salivation, regurgitation, increased heart rate and breathing were observed. In one animal, on which an electrocardiogram was conducted, tachycardia, arrhythmia and fibrillation were recorded. The clinical signs and death were exacerbated when animals are moved. The animals that died by the spontaneous and experimental poisoning revealed no important gross lesions and microscopic changes. It could be concluded that the cut allows the regrowth of sprouts from the stems, encouraging intake of the plant by sheep. This fact and the availability of ripe fruits that fall off the tree, are responsible for this disease with nervous signs in sheep that occurs during the summer months on certain farms in the state of Santa Catarina.

**Keywords:** *Erythroxylum deciduum*. Cocão. Poisoning plants. Sheep.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Delineamento da intoxicação experimental em ovinos com folhas verdes e fruto de <i>E. deciduum</i> .....	20
Tabela 2 - Resultados dos experimentos com <i>E. deciduum</i> .....	27

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1 - Mapa de Santa Catarina. Em destaque, municípios onde foi realizado levantamento de históricos de intoxicação espontânea por *E. deciduum* ..... 18
- Figura 2 - *Erythroxylum deciduum*. **a.** Árvore adulta. **b.** Brotação no tronco da árvore. **c.** Detalhe das folhas (bordos arredondados). **d.** Estágio de floração. **e.** Estágio de frutificação com o fruto verde. **f.** Estágio de frutificação com fruto maduro ..... 21
- Figura 3 - *E. deciduum* (município de Rancho Queimado). **a.** Grande quantidade de árvores de *E. deciduum* na beira da mata. **b.** Grande quantidade de frutos verdes. **c.** Broto parcialmente consumido ..... 24
- Figura 4 - Eletrocardiograma. **a.** 24hs antes da administração da planta, batimentos cardíacos de 80 bpm. **b.** Duas horas após o fornecimento da planta, taquicardia, batimentos cardíacos de 280 bpm. **c.** Arritmia e diminuição dos batimentos cardíacos. **d.** Fibrilação atrial e ventricular ..... 26
- Figura 5 - Intoxicação experimental, sinais clínicos. **a.** Ovino com salivação intensa. **b.** Ovino com regurgitação. Posições atípicas. **c.** Ovino em estação com a cabeça baixa e os membros posteriores abertos. **d, e, f.** Quedas com tentativas para se levantar ..... 28
- Figura 6 - Intoxicação experimental, alterações macroscópicas. **a.** Congestão de traquéia. **b.** Petéquias multifocais na superfície do baço ..... 29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS PARA OVINOS NO BRASIL .....	14
2.2 GÊNERO <i>Erythroxylum</i> : ASPECTOS BOTÂNICOS, FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS .....	14
2.3 INTOXICAÇÃO PELOS FRUTOS DE <i>Erythroxylum</i> sp.: EPIDEMIOLOGIA, ASPECTOS CLÍNICOS E PATOLÓGICOS .....	15
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 HISTÓRICOS E INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA .....	18
3.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL .....	19
3.3 AVALIAÇÕES CLÍNICAS .....	19
3.4 NECROPSIA, COLETA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS .....	19
3.5 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA .....	20
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
4.1 INTOXICAÇÃO EXPONTÂNEA .....	22
4.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL .....	25
4.2.1 Sinais clínicos .....	25
4.2.2 Achados patológicos .....	28

<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina, a ovinocultura apresenta um crescimento constante ao longo dos anos. Atualmente, o estado possui um rebanho efetivo de 241.089 cabeças (IBGE, 2007). Os principais problemas encontrados na ovinocultura que limitam o aproveitamento econômico nesta atividade, são as enfermidades que acometem esta espécie. Estima-se que 10% destes ovinos morrem anualmente de causas adversas, o que representa uma perda anual de 24.108 cabeças. A intoxicação por plantas é frequente nesta espécie, sendo responsável por 12,34% das mortes de ovinos em Santa Catarina (BORELLI et al., 2008) e 11,46% no Rio Grande do Sul (PEDROSO et al., 2007).

Na região sul do Brasil, são descritas mortes de ovinos com alterações neurológicas causadas pela ingestão de frutos da árvore *Erythroxylum deciduum* (COLODEL et al., 2004) e *Erythroxylum argentinum* (BARROS et al., 2004), ambas conhecidas popularmente como “cocão”. A toxidez dos frutos de ambas espécies foi comprovada experimentalmente. Anualmente, na região do Alto Vale do Itajaí e do Planalto Catarinense, ocorrem mortes de ovinos, nos meses de dezembro a março, apresentando quadro clínico compatível com intoxicação por planta do gênero *Erythroxylum*. Em alguns surtos acompanhados, havia a suspeita de intoxicação por “cocão”, porém, no local onde os animais pastoreavam havia grande quantidade de árvores de *E. deciduum*, mas sem o fruto.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os aspectos epidemiológicos, clínicos e lesões desta doença em ovinos em surtos que ocorreram no estado de Santa Catarina e reproduzi-la experimentalmente nesta espécie animal, principalmente através da

administração de folhas e, em segundo lugar também com os dos frutos, de *Erythroxylum deciduum*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PRINCIPAIS PLANTAS TÓXICAS PARA OVINOS NO BRASIL

As principais plantas responsáveis por prejuízos na ovinocultura brasileira são: *Baccharis coridifolia* (ROZZA et al., 2006), *Senecio brasiliensie* (ILHA, 2001), *Halimium brasiliense* (RIET-CORREA et al., 1998) e *Nierembergia veitchii* (RISSI, 2007), no Rio Grande do Sul; *Brachiaria decumbens*, na região centro-oeste (LEMOS et al., 1996); *Turbina cordata*, *Ipomoea carnea*, *I. sericophylla* e *I. riedelii*, sobretudo no nordeste (BARBOSA et al., 2006; DANTAS et al., 2006; ARMIÉN et al., 2007). Intoxicação por *Marsdenia* spp (mata calado), ocorre na região semi-árida da Paraíba e do Rio Grande do Norte (RIET-CORREA et al., 2004). Em Santa Catarina, as principais plantas responsabilizadas por maiores mortes de ovinos são: *Baccharis coridifolia* e *Baccharis megapotâmica* var. *weiri*. (Registros do laboratório de Patologia Animal, CAV/UDESC).

### 2.2 GÊNERO *Erythroxylum*: ASPECTOS BOTÂNICOS, FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS

A família Erythroxylaceae é composta por quatro gêneros: *Aneulophus*, *Erythroxylum*, *Nectaropetalum* e *Pinacopodium*. O gênero *Erythroxylum*, é o mais conhecido da família e possui cerca de 230 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, é descrita a ocorrência de aproximadamente 120 espécies (PLOWMAN & HENSOLD, 2004). No sul do Brasil, foram identificadas nove espécies de *Erythroxylum*: *E. argentinum*, *E. cuneifolium*, *E. cuspidifolium*, *E. deciduum*, *E. microphyllum*, *E. myrsinites*, *E. pelleterianum*, *E. substriatum* e *E. vacciniifolium* (SOBRAL, 1987).

A espécie estudada, *Erythroxylum deciduum* St.Hil., é uma árvore conhecida popularmente como cocão, baga de pomba ou fruta de pomba, que mede de 4 a 8 metros de altura (LORENZI, 2002). Seu habitat é diversificado, podendo ser encontrado no interior de matas, beira de rios, regiões alagadiças e até campos e encostas de morros pedregosos (SOBRAL, 1987). Porém, a preferência é por solos úmidos, onde sua dispersão é contínua (LORENZI, 2002).

As folhas são simples, alternadas e com bordos inteiros. As flores são amareladas e os frutos tipo drupa (carnosos com uma única semente) que, quando maduros, são vermelhos. O florescimento começa no mês de agosto e os frutos amadurecem de outubro a janeiro (LORENZI, 2002).

Algumas espécies de *Erythroxylum* são referidas na literatura como tendo potencial farmacológico. *Erythroxylum argentinum* possui atividade anestésica local (TAKAHASHI et al., 1988) analgésica e anti-inflamatória (CHAVES et al., 1988; TAKAHASHI et al., 1988).

Quimicamente, o gênero caracteriza-se pela presença de alcalóides do grupo tropano, dentre os quais se destacam a cocaína, um alcalóide natural produzido pelas espécies cultivadas de *Erythroxylum coca Lam.* (GRIFFIN & LIN, 2000). Em várias espécies selvagens de *Erythroxylum* foi detectada a presença de cocaína, incluindo *E. deciduum* (AYNILIAN et al., 1938) e *E. argentinum* (BIERIA et al., 2006), no entanto, as concentrações são muito baixas. Alcalóides tropanos também são encontrados em outras famílias, por exemplo, Solanaceae e Convolvulaceae, cujos princípios ativos atuam no sistema nervoso central (GRIFFIN & LIN, 2000).

### 2.3 INTOXICAÇÃO PELOS FRUTOS DE *Erythroxylum* sp.: EPIDEMIOLOGIA, ASPECTOS CLÍNICOS E PATOLÓGICOS

Intoxicação espontânea pelos frutos da árvore de *E. argentinum* e *E. deciduum* em ovinos, foi diagnosticada somente no Rio Grande do Sul por Barros et al. (2004) e Colodel et al. (2004), respectivamente. A doença ocorre no verão nos meses de janeiro a março, em ovinos mantidos sob pastejo, em áreas que contém mata ciliar com grande quantidade da árvore em frutificação, cujos frutos caídos são consumidos com avidez (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004). Os surtos que ocorrem nos meses da frutificação do “cocão”, se caracterizam por grandes perdas de ovinos, com uma taxa de morbidade de 31,8% e letalidade de 25,5 % (BARROS et al., 2004).

Os ovinos apresentam sinais clínicos predominantemente neurológicos como dificuldade para acompanhar o rebanho, andar lento com os membros ríjos (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004), arrastam as pinças, se deparam contra objetos, permanecem em posição de cavalete com os membros abertos, apresentam tremores (BARROS et al., 2004), tem quedas, ficam em decúbito lateral com tetania e cabeça voltada para trás (COLODEL et al., 2004), além de apresentar respiração abdominal, salivação intensa e cianose. Os sinais clínicos são agravados quando os animais são movimentados (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004). Em contra partida, foi observado que, quando os animais são calmamente retirados das pastagens e mantidos em local sem movimentação, ocorre uma diminuição no número de mortes (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004).

Os achados macroscópicos são inespecíficos e muitas vezes inexistentes, tal como: mucosas cianóticas, distenção da bexiga (BARROS et al., 2004), edema pulmonar acentuado e hemorragia nas serosas, principalmente na pleura visceral (COLODEL et al., 2004). Sementes e pedaços de frutos são encontrados nos pré-estômagos dos animais intoxicados (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004).

Experimentalmente, frutos de *E. deciduum* reproduziram os sinais clínicos e posteriormente morte após dose única de 60g/kg ou doses fracionadas de 17g/kg por dia

durante quatro dias e 50g/kg por dia durante três dias (COLODEL et al., 2004). Já os frutos de *E. argentinum*, potencialmente mais tóxicos, reproduziram sinais clínicos com doses únicas de 10 e 15 g/kg (BARROS et al., 2004).

Os sinais clínicos reproduzidos foram os mesmos da intoxicação espontânea, incluindo disúria e diminuição da frequência e intensidade dos movimentos ruminais (BARROS et al., 2004). O início dos sinais clínicos e o período de evolução clínica são variáveis, de 7 a 28 horas e, de 1 a 18 horas respectivamente (COLODEL et al., 2004). Também não foram encontradas alterações macroscópicas e microscópicas importantes na reprodução experimental (COLODEL et al., 2004; BARROS et al., 2004).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 HISTÓRICOS E INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA

Levantamento de históricos sobre a ocorrência de doença de ovinos com sinais nervosos e morte rápida, foram efetuados, nos municípios de Rancho Queimado, localizado na região do alto vale do Itajaí e Ponte Alta do Sul, localizado no planalto Catarinense (Figura 1). Dois surtos que ocorreram no município de Rancho Queimado foram avaliados clinicamente. Dois ovinos que morreram da enfermidade, foram necropsiados e amostras de coração, pulmão, rumem, omaso, abomaso, intestino, fígado, rim, baço, linfonodo e sistema nervoso central foram coletados para exame hispatológico.

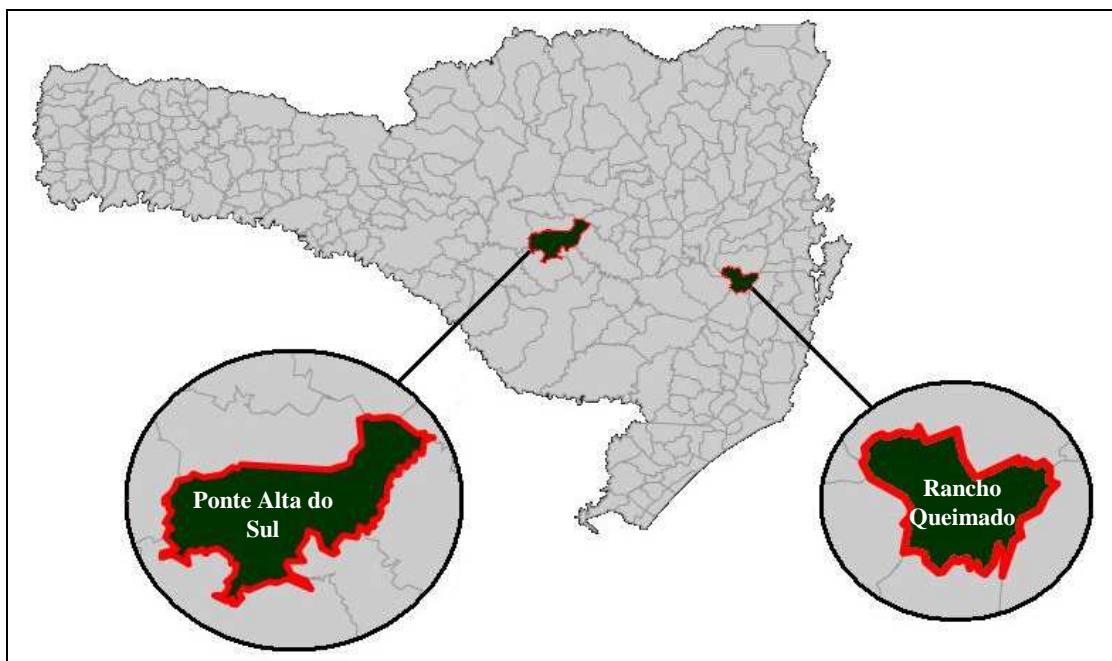


Figura 1 - Mapa de Santa Catarina. Em destaque, municípios onde foi realizado levantamento de históricos de intoxicação espontânea por *E. deciduum*.

### 3.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL<sup>1</sup>

Para experimentação foram coletadas folhas verdes jovens e folhas adultas de árvores e folhas de brotos de troncos anteriormente cortados de *E. deciduum*, em diferentes épocas do ano. As folhas foram mantidas em câmara fria e administradas por via oral em dose única para 15 ovinos, todos provenientes de propriedade livres de *E. deciduum*. Também foram coletados frutos maduros, os quais foram triturados e administrados por sonda para um ovino.

Os ovinos foram mantidos em baias de alvenaria, alimentados com capim quicuio (*Pennisetum clandestinum*) ou azevém (*Lolium multiflorum*) e água *ad libitum*.

O delineamento do experimento com folhas verdes e frutos de *E. deciduum* está representado na Tabela 1.

### 3.3 AVALIAÇÕES CLÍNICAS

Todos os animais foram submetidos a exames clínicos, antes e, repetidas vezes, após a administração da planta, e observados até a morte ou recuperação. Foram avaliados apetite, aspecto das fezes e da urina, modificações do comportamento e da postura, cor das mucosas, temperatura, motilidade gastrintestinal, frequência cardíaca e respiratória. Exame eletrocardiográfico foi realizado em um ovino antes e após o fornecimento da planta.

### 3.4 NECROPSIA, COLETA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Os animais que morreram foram necropsiados e fragmentos de coração, pulmão, rumem, omaso, abomaso, intestino, fígado, rim, baço, linfonodo e sistema nervoso central, foram coletados para exame histológico, fixados em formalina a 10%, processados

---

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa aprovado no comitê de ética de Experimentação animal da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC). Protocolo 1.10/06 em 28/04/06.

rotineiramente, corados pela técnica de Hematoxilina-Eosina (HE) (PROPHET et al., 1992) e observados no microscópio óptico.

### 3.5 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

O estudo foi realizado nas dependências do laboratório de Patologia Animal, de Medicina Veterinária da Universidade do Estado de Santa Catarina. Amostras da planta foram coletadas nas propriedades em que ocorreu a doença e enviadas ao departamento de botânica da Universidade do Estado de Santa Catarina onde foram identificadas como *E. deciduum* (Figura 2).

Tabela 1 - Delineamento da intoxicação experimental em ovinos com folhas verdes e fruto de *E. deciduum*.

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Estágio das folhas e frutos</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Dose (g/Kg)</b>	<b>Total (g)</b>
Ovino 1	Março de 2006	Brotação de tronco	40	10	400
Ovino 2	Agosto de 2007	Adulta	25	5	125
Ovino 3		Adulta	59	7,5	410
Ovino 4		Adulta	40	10	400
Ovino 5	Outubro 2007	Folhas jovens	40	5	200
Ovino 6		Folhas jovens	36	20	750
Ovino 7	Março de 2008	Folhas jovens	42	15	630
Ovino 8		Folhas jovens	46	15	920
Ovino 9		Folhas jovens	42	10	420
Ovino 10		Folhas jovens	46	15	690
Ovino 11	Junho de 2008	Adulta	60	15	900
Ovino 12		Adulta	50	15	750
Ovino 13	Setembro de 2008	Adulta	37,5	15	570
Ovino 14		Adulta	39	20	800
Ovino 15	Dezembro de 2008	Brotação de tronco	47	15	710
Ovino 16	Janeiro de 2009	Frutos maduros	60	15	900



Figura 2 - *Erythroxylum deciduum*. **a.** Árvore adulta. **b.** Brotação no tronco da árvore. **c.** Detalhe das folhas (bordos arredondados). **d.** Estágio de floração. **e.** Estágio de frutificação com o fruto verde. **f.** Estágio de frutificação com fruto maduro.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA

Criadores de ovinos do município de Rancho Queimado e Ponte Alta do Sul, no estado de Santa Catarina, informaram sobre uma doença em ovinos, com manifestação nervosa e morte rápida, que ocorre anualmente entre os meses de dezembro a março.

Em Ponte Alta do Sul, produtores informaram que durante muitos anos, nos meses de janeiro e fevereiro, ocorriam mortes de ovelhas e relacionaram a presença dos frutos maduros de “cocão” caídos junto ao pasto. Um proprietário, informou, que alguns animais consumiam os frutos maduros caídos de cocão e, posteriormente, eram encontrados deitados e salivando, sendo que a morte ocorria entre 6 e 24 horas após o início dos sinais clínicos. De acordo com informações a mortalidade era variável chegando a 25% do rebanho. Devido às grandes perdas neste período do ano alguns produtores, desistiram da criação de ovinos.

No município de Rancho Queimado, o histórico de morte de ovinos com sinais nervosos, foi relatado por três proprietários, porém, nenhum suspeitava da doença estar relacionada à ingestão do “cocão”. Neste município foram acompanhados dois surtos (surto 1 e 2).

O surto 1 ocorreu em uma propriedade no município de Rancho Queimado na localidade de Rio Bonito, no mês de janeiro de 2006. A propriedade possui 150 hectares, onde os ovinos permaneciam em área constituída basicamente por campo nativo, circundadas por áreas de matas com grande quantidade de árvores de *E. deciduum*. Na época em que a doença

ocorreu, *E. deciduum* encontrava-se em estágio de frutificação, com grande quantidade de frutos maduros e caídos junto ao pasto. O plantel era formado por 70 ovinos, entre eles, fêmeas, machos e cordeiros. Destes, 11 adoeceram e morreram. Os ovinos eram recolhidos durante a noite para um abrigo e a doença era observada pela manhã, no momento em que estes animais eram soltos e movimentados. Os sinais clínicos relatados pelo proprietário consistiam de incoordenação motora, com dificuldade em manter-se em estação, contrações bruscas com queda no chão, salivação, opistótono seguido de morte rápida ou morte algumas horas após o início dos sinais clínicos. Em alguns casos, os sinais clínicos eram desencadeados apenas quando os ovinos eram movimentados. Dois ovinos dessa propriedade foram necropsiados, porém não foram observadas lesões macroscópicas ou microscópicas significativas.

Depois de estabelecido a suspeita de intoxicação pelos frutos de *E. deciduum*, as árvores foram cortadas e os ovinos foram retirados do local. Aproximadamente 40 dias após, no mês de março, os ovinos foram reintroduzidos no mesmo local e mais cinco ovinos morreram apresentando os mesmos sinais clínicos observados na suspeita de intoxicação pelos frutos de *E. deciduum*. Ao observar o local onde os ovinos se encontravam, verificou-se que nos troncos das árvores de “cocão” anteriormente cortados, havia muitos brotos, os quais tinham evidências de terem sido consumidos.

O surto 2 ocorreu no mês de dezembro de 2008, em uma propriedade da localidade de Mato Francês, também pertencente ao município de Rancho Queimado. O proprietário informou que no passado tinha criação de ovinos, mas substituiu os ovinos por bovinos, pois, o número de ovinos que morriam com sintomatologia nervosa era muito alto. Em 2008, retornou a criação de ovinos e a doença tornou a acontecer, com maior mortalidade nos meses de outubro e dezembro. Os ovinos permaneciam em área constituída por campo nativo e mata, sendo que *E. deciduum* era a árvore observada com freqüência (Figura 3a). Neste surto, no

mês de dezembro, *E. deciduum* encontrava-se no início da frutificação com frutos verdes (Figura 3b) e havia grande quantidade de troncos da planta, com brotação na beira da mata, em local que anteriormente tinha sido roçado. Em todas as brotações, havia sinal de consumo das folhas (Figura 3c) e, em algumas, foi observado a presença de lã presa nos galhos. O plantel era constituído por 160 ovinos, entre fêmeas, machos e cordeiros. Destes, 15 adoeceram e morreram. A doença ocorria quando os ovinos eram recolhidos ao final da tarde para um abrigo, no momento em que estes eram movimentados. O produtor relatou ter receio de prender os animais, pois sempre um ou mais morriam no caminho. Os sinais observados por ele, foram enrijecimento das pernas, salivação, respiração acelerada, quedas e morte rápida. Um ovino dessa propriedade foi necropsiado pelo veterinário de campo, que observou folhas intactas e maceradas de *E. deciduum* nos pré-estômagos.



Figura 3 - *E. deciduum* (município de Rancho Queimado). **a.** Grande quantidade de árvores de *E. deciduum* na beira da mata. **b.** Grande quantidade de frutos verdes. **c.** Broto parcialmente consumido.

## 4.2 INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL

### 4.2.1 Sinais clínicos

Foram observadas inicialmente depressão e sonolência e quando os animais eram movimentados incoordenação motora, desequilíbrio, arraste de pinças, quedas, dificuldade para se levantar e voltar a estação e quando em estação com os membros abertos. Ainda foram observados salivação intensa, regurgitação, aumento das freqüências cardíacas e respiratórias. Em um animal que foi realizado eletrocardiograma foi constatado taquicardia, arritmia e fibrilação.

#### Resumos dos protocolos dos experimentos

O ovino 9 que recebeu 10g/kg de folhas jovens coletadas no final de março de 2008 e o ovino 13 que recebeu 15g/kg de folhas adultas colhidas no mês de junho de 2008, apresentaram sonolência, taquicardia moderada e salivação moderada, 12 horas após estavam recuperados.

O ovino 1, que recebeu 10g/kg de folhas verdes de *E. deciduum* de brotação de troncos, colhidas no mês de março de 2006, foi encontrado morto 12 horas após a administração da planta.

O ovino 7, que recebeu folhas jovens na dose de 15g/kg, colhidas no mês de março de 2008, apresentou sinais clínicos uma hora após o término do fornecimento. Verificou-se sonolência, tontura, andar cambaleante, salivação intensa, regurgitação (Figura 5 a,b) e bruxismo. Quando em estação, permanecia com os membros abertos. Ao ser movimentado, o animal apresentava incoordenação motora com andar cambaleante, tropeços e quedas com tentativa, sem êxito, de se levantar. Os sinais se agravavam quando o animal era forçado a caminhar ou quando era movimentado. Três horas após o início dos sinais clínicos, o ovino apresentou decúbito lateral, movimentos de pedalagem, seguido de morte em alguns segundos.

O ovino 8, que recebeu folhas jovens na dose de 15g/kg colhidas no mês de março de 2008, imediatamente após a administração, apresentou salivação intensa, andar cambaleante, arrastando as pinças anteriores e posteriores, quedas, regurgitação, bruxismo, dispnéia e intensa taquicardia. O

animal ficou em observação por um período de 12 horas. Durante este período, permaneceu em estação com salivação intensa e bruxismo constante. Após, apresentou sonolência, porém permanecia atento a barulhos. Ao movimentar-se, apresentou tontura, queda, movimentos de pedalagem, seguido de morte.

O ovino 10, que recebeu folhas jovens na dose de 15g/kg, colhidas no mês de março de 2008, enquanto era preparado para exame eletrocardiográfico, apresentou dispnéia e taquicardia seguida de morte, num intervalo de 10 minutos. Ao exame eletrocardiográfico verificou-se taquicardia, arritmia, fibrilação e parada cardíaca (Figura 4).

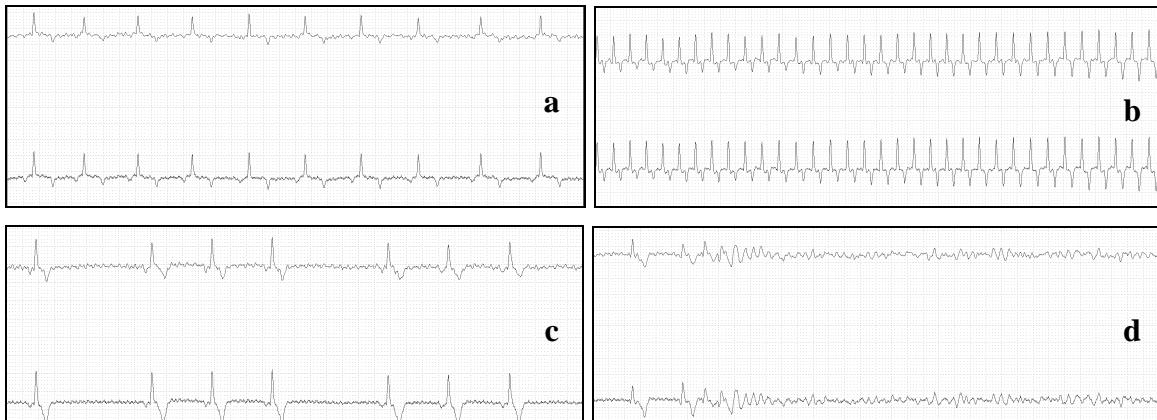


Figura 4 - Eletrocardiograma. **a.** 24hs antes da administração da planta, batimentos cardíacos de 80 bpm. **b.** Duas horas após o fornecimento da planta, taquicardia, batimentos cardíacos de 280 bpm. **c.** Arritmia e diminuição dos batimentos cardíacos. **d.** Fibrilação atrial e ventricular.

O ovino 15, que recebeu folhas em brotação de troncos na dose de 15g/kg, colhidas no mês de dezembro de 2008, duas horas após a administração, ao caminhar, apresentou rigidez dos membros, arraste das pinças anteriores e posteriores, quedas com permanência dos membros esticados, posições atípicas e tentativa de se levantar (Figura 5 c,d,e,f), bruxismo, dispnéia e intensa taquicardia. A maior parte do tempo permaneceu em estação, com a cabeça baixa e com os membros abertos, evitando a movimentação. Apresentou bruxismo constante, sonolência, ficando atento a barulhos e, em certos momentos, alimentava-se. Morreu 18 horas após o início dos sinais clínicos.

O ovino 16, que recebeu frutos maduros na dose de 15g/kg, colhidas no mês de janeiro de 2009, duas horas após a administração, pastava normalmente quando estimulado a caminhar, teve várias quedas com permanência dos membros esticados e tentativa de se levantar, bruxismo,

taquicardia e dificuldade respiratória. Morreu 30 minutos após o início dos sinais clínicos. Os resultados experimentais estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados dos experimentos com *E. deciduum* em ovinos.

<b>Animais</b>	<b>Data</b>	<b>Estágio da planta</b>	<b>Dose (g/kg)</b>	<b>Início</b>	<b>Evolução</b>
Ovino 1	Março de 2006	Brotação de tronco	10	-	12h* - Morte
Ovino 2	Agosto de 2007	Adulta	5	-	Não adoeceu
Ovino 3		Adulta	7,5	-	Não adoeceu
Ovino 4		Adulta	10	-	Não adoeceu
Ovino 5	Outubro 2007	Folhas jovens	5	-	Não adoeceu
Ovino 6		Folhas jovens	20	-	Não adoeceu
Ovino 7	Março de 2008	Folhas jovens	15	1h	3h – Morte
Ovino 8		Folhas jovens	15	0	12h – Morte
Ovino 9		Folhas jovens	10	2h	Recuperou-se
Ovino 10		Folhas jovens	15	0	10 min – Morte
Ovino 11	Junho de 2008	Adulta	15	2h	Recuperou-se
Ovino 12		Adulta	15	2h	Não adoeceu
Ovino 13	Setembro de 2008	Adulta	15	2h	Não adoeceu
Ovino 14		Adulta	20	-	Não adoeceu
Ovino 15	Dezembro de 2008	Brotação de tronco	15	2h	18h – Morte
Ovino 16	Janeiro de 2009	Frutos maduros	15	2h	30 min – Morte

\*Não foi acompanhado o início dos sinais clínicos



Figura 5 - Intoxicação experimental, sinais clínicos. **a.** Ovino com salivação intensa. **b.** Ovino com regurgitação. **c.** Ovino em estação com a cabeça baixa e os membros posteriores abertos. **d, e, f.** Quedas com tentativas para se levantar.

#### 4.2.2 Achados patológicos

Os ovinos que morreram, apresentaram somente achados macroscópicos inespecíficos caracterizados por: petéquias multifocais no timo (ovino 16), mucosa da traquéia hiperêmica (ovinos 9, 10, 12, 15 e 16) (Figura 6), sistema nervoso hiperêmico e petéquias multifocais no

baço (ovino 9, 10, 12, 15 e 16) (Figura 6). Em todos os ovinos, não foram observadas lesões microscópicas significativas.

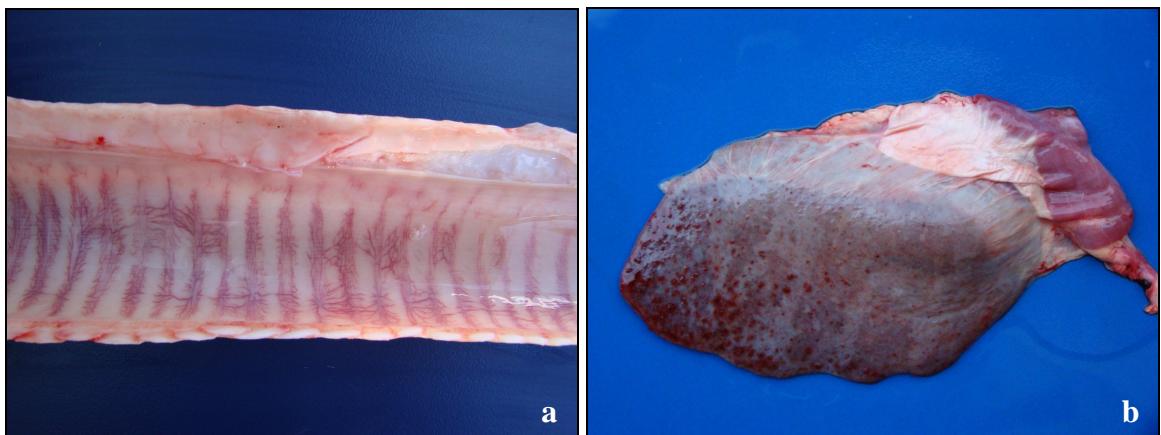


Figura 6 - Intoxicação experimental, alterações macroscópicas. **a.** Congestão de traquéia. **b.** Petéquias multifocais na superfície do baço.

## 5 DISCUSSÃO

Nas propriedades onde a doença foi observada, o sistema de criação era extensivo, com pastagem constituída basicamente por campo nativo e tinha como atividade principal, a criação de ovinos, bovinos e ou búfalos. A doença foi observada somente na espécie ovina, sem queixas de mortes em outras espécies. Os ovinos são mais seletivos e preferem pastagens rasteiras. Este comportamento torna-os mais susceptíveis a ingestão, principalmente dos frutos, que estão caídos junto ao pasto. Além disso, devido ao seu baixo peso, a quantidade de planta necessária à intoxicação, nesta espécie, está facilmente disponível.

Os fatores predisponentes para a ingestão, foram, nos surtos do município de Rancho Queimado, a ocorrência de brotações nos troncos das árvores cortadas, associados à baixa disponibilidade de pastagem e à disponibilidade de frutos maduros caídos junto à pastagem. Segundo Colodel et al. (2004), os ovinos consomem com avidez os frutos maduros de cocão na pastagem. Porém, no levantamento realizado, um produtor observou que alguns animais evitam o consumo, justificando o motivo pelo qual muitos animais não adoecem.

A taxa de morbidade obtida através de informações de produtores foi de 25% e dos dois surtos avaliados no município de Rancho Queimado foi de 22,85% e 9,38% respectivamente. A taxa de mortalidade foi próxima de 100% em ambos os surtos.

Experimentalmente as folhas foram tóxicas somente no período de dezembro a março, as folhas coletadas nos meses de junho, agosto, setembro e outubro não foram tóxicas nas doses de até 20g/kg. As brotações de tronco e as folhas jovens coletadas nos meses de março e dezembro, foram letais nas doses de 10 e 15g/kg respectivamente, iguais às doses tóxicas do

fruto de *E. argentinum* obtida por Barros et al. (2004). A maior toxidez das folhas, no presente estudo, foi relacionada a época do ano, correspondente ao período de frutificação e presença de brotação de trocos e folhas jovens. Nos meses de junho, julho, agosto e setembro as árvores perdem grande parte de suas folhas. Este fato associado a menor toxicidade das folhas observadas neste período contribui para a não ocorrência de surtos nestes meses.

O quadro clínico e a ausência de lesões anatomo-histopatológicas significativas observadas nas intoxicações espontânea e experimental pelas folhas e frutos de *E. deciduum* no estado de Santa Catarina, foram semelhantes aos descritos nos surtos de intoxicação pelos frutos da planta no estado do Rio Grande do Sul, descritos por Colodel et al. (2004) e Barros et al. (2004).

Os achados macroscópicos observados são inespecíficos, porém, a congestão da traquéia e a presença de petéquias no baço, observados em todos os animais intoxicados, além da presença de folhas e frutos macerados nos pré-estômagos, podem auxiliar no diagnóstico.

Os principais sinais clínicos observados nos experimentos, ou seja, depressão, sonolência e, principalmente após o exercício, incoordenação motora, desequilíbrio, quedas, dificuldade para levantar e estação com os membros abertos correspondem a alterações nervosas. No Brasil, existem outras plantas que cursam com sinais nervosos em ovinos e que também não apresentam alterações macroscópicas importantes, as quais devem ser levadas em consideração para a realização de diagnóstico diferencial. Dentre elas, citam-se: intoxicação por *Halimium brasiliense*, que ocorre no Rio Grande do Sul, entre os meses de agosto e novembro e possui quadro clínico epileptiforme periódico e histologicamente são descritas degeneração axonal e acúmulo de lipofuscina nos neurônios e macrófagos de diversos órgãos (RIET-CORREA et al., 1998); *Marsdenia* spp (mata calado), que pode afetar ovinos e bovinos, ocorre na região semi-árida da Paraíba e Rio Grande do Norte e também não são descritas alterações macro e microscópicas (RIET-CORREA et al., 2004); intoxicação

por *Turbina cordata*, *Ipomoea carnea*, *I. sericophylla*, *I. riedelii* e *I. asarifolia* que afeta principalmente caprinos e ovinos, mas também bovinos e búfalos e ocorrem com maior frequência no nordeste. Sinais clínicos se caracterizam por tremores de cabeça e, histologicamente, são observados vacúolos no citoplasma dos neurônios de Purking (BARBOSA et al., 2006; DANTAS et al., 2006; ARMIÉN et al., 2007).

Na intoxicação pelas folhas e frutos de *E. deciduum* os sinais clínicos ocorreram de forma aguda, com início dos sinais clínicos entre 0 a 2 horas e a evolução foi de 10 minutos a 18 horas. Tanto nos casos espontâneos quanto na experimentação a movimentação dos animais levou o início ou, então exacerbou os sinais clínicos. Este fator também foi observado na intoxicação pelos frutos de cocão por Colodel et al. (2004) e Barros et al. (2004), além de outras plantas que cursam com sinais nervosos como *Marsdenia* spp (RIET-CORREA et al., 2004) e *Halimium brasiliense* (RIET-CORREA et al., 1998). O esforço físico com o aumento na frequência cardíaca precipitava a morte dos animais em nosso estudo. Algumas plantas que afetam o sistema nervoso autônomo, provocam uma disfunção cardíaca. Incluem *Atropa belladonna* e *Danuta* spp, nas quais o princípio ativo é a atropina. Esta atua no bloqueio da acetilcolina na sinapse muscarínica, e a taquicardia é a resposta cardíaca (PUGH, 2004).

O aumento das frequências cardíaca e respiratória foi observado em todos os animais após o fornecimento da planta, porém nos animais que não apresentaram sinais clínicos de intoxicação, as alterações foram brandas e podem estar associados ao stresse. A intensa taquicardia, arritmia, fibrilação, verificada em um dos animais intoxicados através do eletrocardiograma indica, uma possível alteração na condução elétrica.

O princípio ativo que atua na patogenia da doença ainda não é conhecido. Zuanazzi et al. (2001) detectaram uma gama de alcalóides tropanos em *E. argentinum* e *E. deciduum*. Dentro eles  $3\beta,6\beta$ -ditigloyloxyntropano,  $3\beta,7\beta$ -ditigloyloxyntropano, 4-hydroxyhygrinic ácido, methylecgonidina e tropacocaina. Resquício de cocaína foi isolado em *E. deciduum*.

(AYNILIAN et al., 1974). No entanto, a presença de cocaína nesta espécie foi discordada por Zuanazzi et al. (2001), pois detectaram um novo alcalóide que pode ter sido confundido com a cocaína, em outros estudos.

O diagnóstico de intoxicação por folhas e frutos de *E. deciduum* baseou-se nos dados epidemiológicos, sinais clínicos, ausência de lesões macro e microscópicas, presença da planta no local e reprodução experimental.

## 6 CONCLUSÃO

A brotação de tronco e as folhas jovens de *E. deciduum* ingeridas pelos ovinos no período de dezembro a março em doses únicas de 10 e 15g/kg, respectivamente, foram letais.

Nos meses de maio a novembro, folhas jovens e folhas adultas não foram letais para ovinos, nas doses de até 20g/kg, demonstrando menor toxicidade nesta época do ano.

Os frutos de *E. deciduum* foram tóxicos para o único ovino a que foram administrados, na dose de 15 g/kg.

No diagnóstico de surtos de doença em ovinos com alterações nervosas, que ocorrem no final da primavera e verão, no estado de Santa Catarina, em locais onde existe *E. deciduum*, deve ser levada em consideração tratar-se de intoxicação pelas brotações de trocos, folhas jovens e ou pelos frutos desta árvore.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMIÉN, A. G. et al. Spontaneous and experimental glycoprotein storage disease of goats induced by *Ipomoea carnea* subsp *fistulosa* (Convolvulaceae). **Veterinary Pathology**, v. 44, p. 170–184, 2007.
- AYNILIAN, G. H. et al. Cocaine content of *Erythroxylum* species. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 63, p. 1938-1939, 1974.
- BARBOSA, J.D. et al. Intoxicações experimental e natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos e outros ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4. p. 231-234.
- BARBOSA, R. C. et al. Intoxication by *Ipomoea sericophylla* and *Ipomoea riedelii* in goats in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. **Toxicon**, v. 47, p. 371-379, 2006.
- BARROS, R. R. et al. Poisoning in sheep from the ingestion of *Erythroxylum argentinum*. **Veterinary and Human Toxicology**, v. 46, n. 4, p. 173-175, aug. 2004.
- BORELLI, V. et al. Doenças de ovinos diagnosticadas pelo laboratório de patologia animal CAV/UDESC no período de janeiro de 2000 a abril de 2008. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO – ENDIVET, 2008, Campo Grande. **Anais Endivet, CD-ROM...** Campo Grande, UFMS. 2008. p. 57-58.
- BIERIA, S. et al. Cocaine distribution in wild *Erythroxylum* species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 103, n. 3, p. 439-447, 2006.
- CHAVES, C. G. et al. *Erythroxylum argentinum*: assays for anti-inflammatory activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 22, n. 1, p. 117-120, jan. 1988.
- COLODEL, E. M. et al. Intoxicação por *Erythroxylum deciduum* (Erythroxylaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 165-168, jul./set. 2004.

DANTAS, A. F. M. et al. Swainsonine induced lysosomal storage disease in goats caused by the ingestion of *Turbina cordata* in Northeastern Brazil. **Toxicon**, v. 49, n. 1, p. 111-116, 2006.

GRIFFIN, W. J.; LIN, G. D. Chemotaxonomy and geographical distribution of tropane alkaloids. **Phytochemistry**, v. 53, p. 623-637, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo dos rebanhos - cabeça, Unidade de Federação: Santa Catarina (2002 a 2007). **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua>> Acesso em: 14 nov. 2008.

ILHA, M. R. S. et al. Intoxicação espontânea por *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) em ovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n.3, p.123-138, jul./set. 2001.

LEMOS, R. A. A. et al. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.26, n.1, p.109-113, 1996.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. v. 2, p. 107.

PEDROSO, P. M. et al. Intoxicações naturais por plantas em ruminantes diagnosticadas no setor de Patologia Veterinária da UFRGS no período de 1996-2005. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 213-218, 2007.

PLOWMAN, T.; HENSOLD, N. Names, types, and distribution of neotropical species of *Erythroxylum* (Erythroxylaceae). **Brittonia**, v. 56, n. 1, p. 1-53, 2004.

PROPHET, E. B. et al. **Laboratory methods in histotechnology**. Washington: American registry of pathology, 1992. 274p.

PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**. Roca, SP. 2004.p. 448-449.

RIET-CORREA, F; SCHILD, A. L; FERNANDES, C. G. Enfermidades do sistema nervoso dos ruminantes no sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p. 341-348, 1998.

RIET-CORREA, F. et al. Intoxicação por *Marsdenia* spp (mata-calado) em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24 (suplemento), p. 50-51, 2004.

RISSI, D. R. et al. Intoxicação em ovinos por *Nierembergia veitchii*: observações em quatro surtos. Intoxicação em ovinos por *Nierembergia veitchii*: observações em quatro surtos. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p. 1393-1398, set/out. 2007.

ROZZA, D. B. et al. Intoxicação espontânea por *Baccharis coridifolia* (Compositae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.1, p.21-25, jan./mar. 2006.

SOBRAL, M. *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânicas**, v. 38, p. 7-42, 1987.

TAKAHASHI, R. N. et al. Análise química e perfil farmacológico do *Erythroxylum argentinum*. **Acta Amazônica**, v. 18 (suplemento), n. 1-2, p. 407- 424, 1988.

ZUANAZZI, J. A. S. et al. Alkaloids of *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) species from Southern Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 29, n. 8, p. 819-825, aug. 2001.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária  
Renata Weingärtner Rosa – CRB 228/14<sup>a</sup> Região  
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

Borelli, Vanessa

Intoxicação espontânea e experimental por folhas e frutos de  
*Erythroxylum deciduum* (cocão) em ovinos no Estado de Santa  
Catarina / Vanessa Borelli – Lages, 2009.

37p.

Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências  
Agroveterinárias / UDESC.

1. *Erythroxylum deciduum*. 2. Plantas venenosas. 3. Ovino.  
I.Título.

CDD – 581.69