

USO DA TÉCNICA DE CRIODESIDRATAÇÃO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO BOVINO NO PREPARO DE PEÇAS ANATÔMICAS PARA ESTUDO VETERINÁRIO

DORNELES, Giovanna Silva¹
RESENDE, Guilherme Kettermann¹
PULINO, Magda Beatriz Ávila¹
CORADINI, Márcia Goularte Lopes²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo organizar, apresentar e relatar o projeto de aperfeiçoamento teórico-prático (PATP) proposto pela Faculdade Ideau/Bagé (Instituto de Desenvolvimento Educacional de Bagé) para os alunos do 2º semestre do curso de Medicina Veterinária. O sistema respiratório é importante pois permite a troca de gases, levando o oxigênio para todas as células do corpo e eliminando o gás carbônico. A conservação de peças anatômicas é comum e essencial no curso de Medicina Veterinária, pois evita a deterioração dos tecidos e assim permite que os estudantes aprendam em peças anatômicas reais, melhorando a qualidade do aprendizado. A criodesidratação é uma técnica antiga que utiliza sessões de congelamento e descongelamento para obter peças anatômicas conservadas sem odor, leves e de fácil utilização em laboratórios de anatomia, com isso o objetivo deste trabalho foi aplicar a técnica de criodesidratação no aparelho respiratório. Escolheu-se essa técnica por ser segura e com baixo custo, além de mostrar-se durável tendo em vista as peças anatômicas que existem no laboratório da faculdade IDEAU que já possui essa técnica. Para a realização deste trabalho foi feita a limpeza do pulmão e traqueia e após colocados na solução com 10% de formaldeído por 48 horas para uma pré-fixação e após foi dado o início ao congelamento por 48 horas e descongelamento por 24 horas onde foi observada a perda de 46% do seu peso. A peça foi envernizada e acondicionada permanentemente na caixa para evitar a o contato com poeira e a ação e insetos que podem passar a se alimentar das estruturas e concluiu-se que a criodesidratação realmente é um método mais acessível e de fácil manipulação além de mostrar maior ética com o meio ambiente, fornecer melhor didática de estudo, facilita a aprendizagem na área.

Palavras-chave: Aparelho Respiratório; Criodesidratação; Peças Anatômicas.

ABSTRACT: This article aims to organize, present and report the theoretical-practical improvement project (PATP) proposed by Faculdade Ideau/Bagé (Institute for Educational Development of Bagé) for students in the 2nd semester of the Veterinary Medicine course. The respiratory system is important because it allows the exchange of gases, taking oxygen to all cells in the body and eliminating carbon dioxide. The conservation of anatomical parts is common and essential in the Veterinary Medicine course, as it prevents tissue deterioration and thus allows students to learn in real anatomical parts, improving the quality of learning. Cryo-dehydration is an old technique that uses freezing and thawing sessions to obtain anatomical specimens preserved odorless, light and easy to use in anatomy laboratories, so the objective of this work was to apply the cryo-dehydration technique in the respiratory system. This technique was chosen because it is safe and inexpensive, in addition to being durable in view of the anatomical parts that exist in the laboratory of the IDEAU faculty that already has this technique. To carry out this work, the lung and trachea were cleaned and then placed in the solution with 10% formaldehyde for 48 hours for pre-fixation and then freezing for 48 hours and thawing for 24 hours was started, where a loss of 46% of its weight was observed. The piece was varnished and permanently packed in the box to avoid contact with dust and the action and insects that can start feeding on the structures and it was concluded that cryo-dehydration really is a more accessible and easy to handle method, in addition to showing greater ethics with the environment, providing better study didactics, facilitates learning in the area.

Keywords: Respiratory System; Cryo-dehydration; Anatomical Parts.

¹ Discentes do Curso (Medicina veterinária) Nível II, 2024/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso (Medicina veterinária), Nível II, 2024/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

1 INTRODUÇÃO

O sistema respiratório dos bovinos desempenha um papel crucial na manutenção da homeostase fisiológica. A troca de gases que o sistema realiza é um fator essencial para o metabolismo celular e a sobrevivência do organismo. Diante deste contexto, é de extrema importância o entendimento da morfologia e fisiologia do pulmão e da traqueia de bovinos, especialmente para a medicina veterinária, que visa garantir a saúde e o bem-estar desses animais que têm uma relevância significativa na produção agropecuária em escala global.

A anatomia é definida como a ciência que descreve a forma do ser, seu desenvolvimento, arquitetura, estrutura, situação, relação dos órgãos e o valor morfológico - razão de sua existência e a função que desempenham - do todo e suas partes.

Para uma melhor abordagem no estudo da anatomia, existem diversas técnicas que podem ser empregadas para conservação da estrutura a ser estudada, facilitando a compreensão do acadêmico, pois possibilita que ele possa explorar e visualizar a forma do órgão estudado. Ao utilizar uma técnica de conservação, podemos ter a finalidade de preservar a forma, cor, aparência, dimensões e relações dos órgãos e analisar se a técnica possibilita o fácil acondicionamento, a inutilização de fixadores (formol) na conservação e manutenção, o baixo custo para execução, a durabilidade e o peso das peças (Di Dio, 2002).

Teixeira et al. (1996), descreveram uma técnica de conservação de estruturas anatômicas através da desidratação de músculos, vísceras ocas e parenquimatosas, onde as estruturas são congeladas e descongeladas repetitivamente, chamada de criodesidratação. Esse procedimento tem como base seções de congelamento lento (-17°C), onde se formam cristais de gelo que destroem as paredes da célula, tornando fácil a liberação de líquido intersticial e intracelular e ao mesmo tempo, a expansão do volume da água congelada, provoca nos tecidos, microfissuras e afastamento do tecido conjuntivo, que possibilitam a eliminação da água quando a peça for descongelada, proporcionando maior durabilidade das peças e o uso reduzido de outros compostos de conservação.

A técnica supracitada foi escolhida para a realização do presente trabalho que tem como objetivo aplicar a criodesidratação em peças anatômicas do sistema respiratório de bovinos. A escolha dessa técnica se deu pelo custo reduzido quando comparado a outras técnicas de conservação e o uso de pouca quantidade de formaldeído. Em seguida serão

discutidas as principais patologias que afetam essas estruturas, bem como os problemas dessas doenças na saúde geral e nas práticas de manejo na pecuária. O entendimento desses conceitos é essencial para aprimorar as abordagens clínicas e melhorar os resultados na produção destes animais, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência da indústria agropecuária.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Introdução ao Sistema Respiratório em Bovinos

O sistema respiratório dos bovinos se encarrega de realizar as trocas gasosas, mandando oxigênio para o organismo e eliminando o dióxido de carbono. Esse sistema é dividido Superior composto por: narinas, faringe e laringe, e vias aéreas inferiores, que incluem traqueia, brônquios e pulmões (REECE; SWENSON, 2017).

Nos bovinos, o sistema respiratório está suscetível a uma série de desafios ambientais e patogênicos que podem prejudicar sua função normal. Doenças respiratórias são uma das principais causas de morbidade e mortalidade em rebanhos bovinos, com impacto significativo na produtividade e na saúde animal (RADOSTITS et al., 2007).

A Doença Respiratória Bovina (DRB), um complexo multifatorial, é uma das mais comuns em bovinos de corte e leite, causando perdas econômicas (GRIFFIN, 2010).

2.1.1.1 A Faringe em Bovinos

A faringe é um tubo que conecta as cavidades nasais e orais à laringe e ao esôfago, e nos bovinos ela desempenha um papel essencial na deglutição e respiração. A faringe é dividida em nasofaringe, orofaringe e laringofaringe, assim como outros mamíferos (EVANS; DE LAHUNTA, 2017).

Nos bovinos, sua função é otimizada para suportar o grande volume de ar necessário para a respiração e digestão de grandes quantidades de alimentos fibrosos. Problemas na faringe, como inflamações ou obstruções, podem comprometer a respiração e a ingestão de

alimentos. Um dos problemas mais comuns relacionados à faringe é a aspiração de alimentos para as vias aéreas, resultando em pneumonia aspirativa, um problema comum em bovinos, especialmente em situações de alimentação imprópria. (RADOSTITS et al., 2007).

2.1.1.2 Laringe em Bovinos

A laringe nos bovinos, é composta por cartilagens que protegem as vias aéreas da entrada de alimentos e auxiliam na produção de sons, porém a fonação não é uma função primária nos bovinos (DYCE; SACK; WENSING, 2010). A laringe está situada entre a faringe e a traqueia e é composta por cartilagens, como a epiglote, tireoide e cricoide.

Patologias na laringe, como a laringite, são comuns em bovinos e regularmente estão associadas a condições ambientais adversas, como ventilação inadequada ou presença de poeira e amônia nos estábulos (GRIFFIN, 2010). A laringite necrosante é uma condição severa observada em bovinos, geralmente causada por uma bactéria que leva a um comprometimento rigoroso da respiração (RADOSTITS et al., 2007).

2.1.1.3 Traqueia em Bovinos

A traqueia bovina é um tubo maleável formado por anéis cartilagosos, na qual a principal função é passar o ar da laringe para os pulmões (REECE; SWENSON, 2017). Em virtude da sua localização e função, a traqueia pode ser comprometida por processos inflamatórios, gerando tosse e dispneia (MONTEIRO, 2014).

Condições como traqueíte, muitas vezes conectadas a infecções, que podem evoluir rapidamente para broncopneumonias, principalmente em condições de manejo incorreto e estressante aos animais (GRIFFIN, 2010). Outro contratempo relacionado à traqueia é a lesão traumática, que pode ocorrer em meio a manipulação incorreta dos animais, como na administração de medicamentos com uso de sondas orotraqueais (MONTEIRO, 2014).

2.1.1.4 Brônquios e Bronquíolos em Bovinos

Os brônquios e bronquíolos são responsáveis por transportar o ar da traqueia até os alvéolos, onde ocorrem as trocas gasosas. Nos bovinos, a anatomia dos brônquios é bem

próspera, permitindo uma boa distribuição do ar por toda a extensão dos pulmões (REECE; SWENSON, 2017).

2.1.1.5 Pulmões e trocas gasosas em bovinos

Os pulmões bovinos são grandes e com lóbulos que são responsáveis pela oxigenação do sangue por meio dos alvéolos, onde acontece a troca gasosa entre o ar inspirado e o sangue. Nos bovinos, a troca gasosa é eficiente, mas o sistema respiratório pode ser facilmente sobrecarregado em condições de estresse. (Reece; Swenson, 2017).

A superfície interna dos pulmões é revestida por uma mucosa respiratória que ajuda a filtrar, umedecer e aquecer o ar, nos locais de troca gasosa, a parede alveolar é composta por uma camada fina de células epiteliais escamosas, facilitando a difusão dos gases. Os alvéolos são pequenas sacolas de ar onde ocorre a troca gasosa: o oxigênio do ar inspirado difunde-se para o sangue, enquanto o dióxido de carbono é removido do sangue para ser expirado (König; Liebich, 2021).

As superfícies dos pulmões são revestidas pela pleura pulmonar e, logo abaixo dela, uma cápsula fibrosa envolve o órgão, formando septos entre os lóbulos, cuja distinção varia entre as espécies, sendo mais acentuada em bovinos e menos em equinos. Estruturalmente, os pulmões são compostos por parênquima e estroma. O parênquima é a parte onde ocorre a troca de gases, incluindo bronquíolos e alvéolos pulmonares terminais, que são os principais locais de troca gasosa. O estroma é o tecido de suporte, composto por tecido conjuntivo que fornece estrutura e suporte para as células funcionais do parênquima, incluindo o interstício, formado por tecido elástico e colágeno, contendo glândulas mistas, fibras musculares lisas, fibras nervosas, vasos sanguíneos e linfáticos. A elasticidade do tecido intersticial é fundamental para a capacidade dos pulmões de se expandirem durante a inspiração e se retraírem na expiração (Singh, 2019).

2.1.2 Descrição da técnica de criodesidratação

De acordo com Kremer et al., (2011) a técnica obedece à seguinte sucessão de procedimentos:

Coleta do material: A víscera oca deve ser adequadamente removida do corpo do animal. Em seguida, o tecido adjacente ao órgão, como gordura e peritônio, devem ser retirados através de dissecação grosseira. Sendo, melhor utilizar animais mais magros, pois a gordura não permite a total desidratação do órgão.

Lavagem do material: O material deve ser lavado em água corrente até a retirada completa das substâncias contidas no interior das vísceras ocas. Órgãos do canal alimentar devem ser abertos para facilitar a lavagem.

Fixação do material: Nesse momento deve-se colocar algodão ou tecido no interior do órgão da melhor forma possível, para preservação de sua forma. Deve-se imergir totalmente o órgão em solução de formol a 10%. Para facilitar a imersão total da peça, deve-se colocar algodão ou tecido sobre a mesma. O tempo de permanência no formol dependerá do tamanho do órgão. Por exemplo, o estômago do cão deverá permanecer imerso por 2 a 3 dias, enquanto o do ruminante de 10 a 15 dias. Peças frescas são melhores na manutenção da forma.

Período pré-desidratação: Após a fixação, o material deve ser lavado em água corrente e a dissecação mais minuciosa da peça deve ser iniciada (não havendo necessidade de ser completada nessa etapa). Deve-se renovar o algodão ou tecido no interior do órgão. O material poderá ser acondicionado em vasilhames plásticos, tomando cuidado para não o amassar.

Período de desidratação (-17°C): A peça preenchida com algodão deve ser envolta em sacos plásticos escuros e ser submetida a sessões de congelamento em “freezer” na temperatura de - 17°C e descongelamento em temperatura ambiente. No descongelamento, a peça retirada do freezer, poderá ser pendurada para escoamento da água descongelada. Nessa fase, a peça não deve ser exposta ao sol e vento ou ficar muito tempo fora do “freezer” (somente até descongelar), pois eles promovem o ressecamento excessivo da peça. Quando a peça perder aproximadamente 70% de seu peso ela estará pronta. Durante o descongelamento da peça pode ser pincelado glicerina para amaciar a peça, entretanto ela apresentará coloração mais escura.

Envernizamento do material: Como procedimento final a peça deverá ser envernizada. Recomenda-se a utilização de verniz fosco em “spray”, onde deverão ser aplicadas finas camadas com intervalos de secagem

2.2 Material e Métodos

A peça anatômica, adquirida através de doação, inicialmente foi levada para a primeira pesagem, na qual resultou em 3,200 kg (Figura 1). Em seguida foi feita a preparação da mesma, que foi colocada em um recipiente higienizado e com tamanho adequado (Figura 2), para que ficasse submersa em uma solução com formaldeído 10%, onde foi acondicionada e ficou por 48hs. Após as primeiras 48h, a peça foi retirada do recipiente (Figura 3), escoou-se todo o líquido, higienizou-se a peça, foi feita uma nova pesagem que registrou 3,436 kg (Figura 4) e foi dado início ao processo de congelamento.

Figura 1- Pesagem inicial, registrando 3,200g antes de dar início a técnica de criodesidratação.



PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

Figura 2 - peça anatômica disposta em um recipiente para dar início a imersão com formaldeído 10%



PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

Figura 3 - Após 48h imerso na solução formaldeído 10%



DORNELES G.S. Bagé, RS, 2024

Figura 4 - peso da peça após 48h imerso na solução formaldeído 10%



DORNELES G.S. Bagé, RS, 2024

Figura 5- Peça anatômica após finalizar o processo de criodesidratação que durou 71 dias, com o peso final de 1,462g

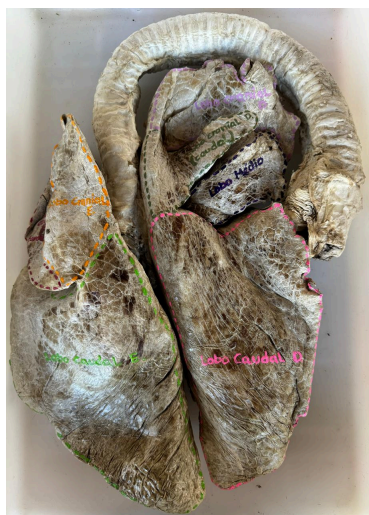


PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

Por fim, com a peça totalmente seca, foi realizado a pintura com verniz, para facilitar a visualização da anatomia e para preservar a peça, dificultando a ação de insetos e outros organismos que possam danificá-la ao longo do tempo (Figura 7), e ela foi acondicionada em

uma caixa de madeira (Figura 8), confeccionada especialmente com as medidas da peça, para que fique exposta no Laboratório de Anatomia da Faculdade IDEAU, para que possa servir como objeto de estudo para os alunos.

Figura 6: Peça anatômica finalizada com verniz para facilitar a visualização anatômica.



PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

FIGURA 7 - Peça anatômica na caixa de madeira com tampo de vidro confeccionada para sua exposição.



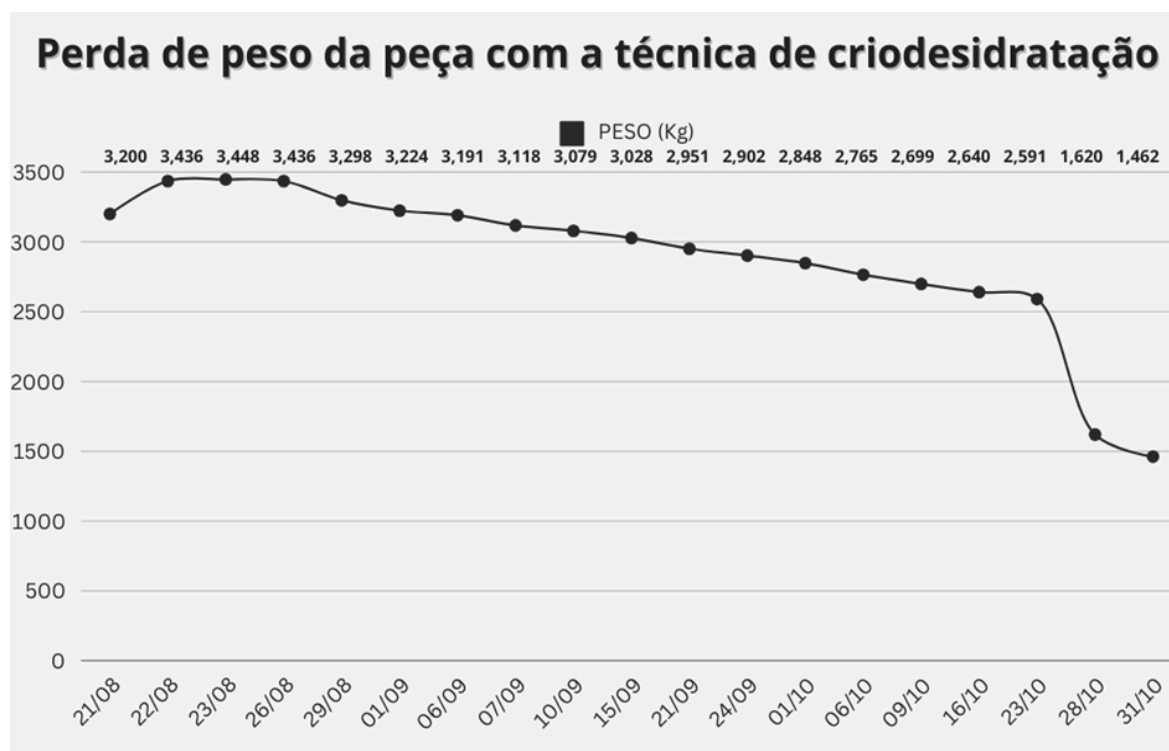
PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

2.3 Resultados e Discussão

A criodesidratação é uma técnica antiga que utiliza sessões de congelamento e descongelamento para obter peças anatômicas conservadas sem odor, leves e de fácil utilização em laboratórios de anatomia, essa técnica é baseada no princípio de que o congelamento lento da água no interior da célula, causa sua expansão e forma cristais de gelo grandes o suficiente para romper a membrana plasmática celular. Através de repetições do procedimento um número maior de rupturas acontece na parede celular, facilitando a liberação de água do tecido (KREMER et al., 2011).

A peça mostrou perda total de água devido ao congelamento e descongelamento excessivo e repetitivo, deixando-a sólida, rígida e muito leve. Nos 71 dias em que passou por esse processo, a peça perdeu cerca de 46% do seu peso, conforme o gráfico mostrado na figura 9.

Figura 8 – Evolução da perda de peso da peça anatômica ao longo dos 71 dias.



PULINO M. B. Bagé, RS, 2024

A peça foi acondicionada permanentemente na caixa para evitar o contato com poeira e a ação de insetos (principalmente a traça) que podem passar a se alimentar das estruturas. Somado a este fato, ao pincelarmos uma fina camada de verniz na peça, elas passaram a repelir melhor os insetos além de adquirir uma coloração mais próxima do que eram antes de serem desidratadas. A leveza, rigidez e a coloração da peça foram semelhantes ao citado por Rodrigues em 1998.

3 CONCLUSÃO

O pulmão que foi confeccionado será de extrema importância para os estudos das disciplinas de medicina veterinária na Faculdade Ideau. Assim como os próximos estudos relacionados a doenças respiratórias que representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade, que afetam diretamente o bem-estar dos animais e resultam em perdas econômicas importantes. O manejo inadequado, a exposição a condições ambientais adversas, como ventilação ruim e presença de agentes irritantes, além da ação de patógenos virais e bacterianos, são fatores que contribuem para o surgimento de patologias respiratórias.

Conclui-se que a criodesidratação realmente é um método mais acessível e de fácil manipulação além de mostrar maior ética com o meio ambiente, fornecer melhor didática de estudo, facilita a aprendizagem na área.

Desta forma acreditamos que o trabalho apresentado condiz com a metodologia proposta do trabalho que foi apresentada aos acadêmicos de medicina veterinária.

REFERÊNCIAS

DI DIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada: princípios básicos e sistêmicos: esquelético, articular e muscular**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2002.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the Dog**. 4. ed. Philadelphia: Saunders, 2017.

GRIFFIN, D. Bovine Respiratory Disease in Feedlot Cattle: Etiology, Pathophysiology, and Prevention. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 26, n. 2, p. 191-214, 2010.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Anatomia dos animais domésticos: [Texto e Atlas Colorido]. 7ed. Porto Alegre: Artmed, 2021, 856p.

KREMER, R., SCHUBERT, J.M. e BONFÍGLIO, N.S. Criodesidratação de vísceras do canal alimentar no preparo de peças anatômicas para estudo veterinário. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 13, Ed. 160, Art. 1081, 2011.

MONTEIRO, L. N. Doenças respiratórias em bovinos de corte: patogênese e fatores de risco. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, p. 74-82, 2014.

RADOSTITS, O. M. et al. **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats**. 10. ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2007.

REECE, W. O.; SWENSON, M. J.; WILLIAMS, D. A. **Dukes' Physiology of Domestic Animals**. 13. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2017.

RICE, J. A. et al. Bovine Respiratory Disease Complex and Mannheimia haemolytica: A Review from Pathogenesis to Control. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, p. 16-29, 2007.

RODRIGUES, H. 1998. **Técnicas Anatômicas**. 2ª ed. Arte Visual, Vitória, ES. 222p
SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019, 872p.

TEIXEIRA-FILHO, et al. A técnica de criodesidratação aplicada em órgãos cavitários e parenquimatosos. **Braz. J. morphol.**, n.2, p.177-180, 1996.