



INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ



TÉCNICA DE CRIODESIDRATAÇÃO NO CORAÇÃO DE UM BOVINO

INFANTINI, Fernanda Silva^{1*}
MADRUGA, Lavínia Paiva¹
MIRANDA, Maiara Reimche¹
ROSSATTO, Andressa Dutra Piovesan²
GRIEBELER, Adriane²
ROSA, Loreane Rosa da²
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
OTTE, Marina Vianna²
SIMÕES, Michele Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: O objetivo do trabalho é realizar a conservação de um órgão bovino através da técnica conhecida como criodesidratação, e com a prática desse processo adquirir maior conhecimento sobre o sistema cardiovascular de um ruminante, tendo como importância o preparo e relevância de cada parte desse método feito para adquirir clareza sobre o assunto. Foi utilizado um coração de terneiro que inicialmente foi lavado e pesado, e colocado no formol 10% durante 72h. Depois realizou-se as etapas de congelamento e descongelamento durante 15 vezes seguidas. Logo o órgão foi deixado ao sol e envernizado. O coração pesou inicialmente 499g e ao final de todo o processo teve uma redução de 64g. Observou-se também mudança na coloração, aspecto rígido, diminuição de medidas de comprimento e largura e inodoro. Ao concluir o trabalho, as integrantes ressaltam a importância do aprendizado sobre conservação de órgãos, anatomia e fisiologia.

Palavras-chave: Objetivo, Processo, Bovino, Conservação.

ABSTRACT: The objective of the work is to carry out the conservation of a bovine organ through the technique known as cryo-dehydration, and with the practice of this process to acquire greater knowledge about the cardiovascular system of a ruminant, with the importance of the preparation and relevance of each part of this method made for gain clarity on the subject. A calf heart was used, which was initially washed and weighed, and placed in 10% formaldehyde for 72 hours. Then the freezing and thawing steps were carried out 15 times in a row. Soon the organ was left in the sun and varnished. The heart initially weighed 499g and at the end of the entire process it was reduced by 64g. There was also a change in color, a rigid appearance, a decrease in length and width measurements and odorlessness. Upon completing the work, the members emphasize the importance of conserving organs, anatomy, and physiology.

Keywords: Objective, Process, Bovine, Conservation.

1 Discentes do Curso de Medicina Veterinária, Nível 2 2023/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

2 Docentes do Curso de Medicina Veterinária, Nível 2 2023/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: fernanda.infantine@gmail.com



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



1 INTRODUÇÃO

Nos tempos de hoje sabe-se que surgiram e já existem várias técnicas de conservação, as mais diversas para a preservação de específicas estruturas, vindo a explorar e visualizar na prática o mesmo órgão porém de várias formas diferentes. Então o objetivo do trabalho é realizar a técnica de criodesidratação de um sistema cardiovascular de um bovino. E com a prática desse processo adquirir maior conhecimento sobre o assunto.

A Criodesidratação é uma técnica utilizada para conservação de materiais, principalmente órgãos de animais, para estudo prático da anatomia animal. Esse método ganhou destaque com o respaldo de não possuir as características incômodas das substâncias químicas fixadoras, como odor forte e potencial de irritação de vias aéreas, olhos e até da pele daqueles que mantêm contato com a estrutura.

O presente projeto tem como propósito apresentar a conservação da peça anatômica de um bovino, aprofundando-se sobre as composições que formam o órgão, vindo a manter o mesmo durante mais tempo com as particularidades morfológicas, alguns estudos usando produtos como formol e glicerina, tendo como finalidade melhorar o aspecto destes processos.

O cuidado e preparo adequado do lugar onde o órgão vai ficar quando for passar pelo processo de congelamento é importante pois se for colocado em um freezer junto a outros alimentos como carnes, o processo de ensacamento do órgão deve ter uma atenção redobrada, colocar o órgão em um pote e logo envolver em duas sacolas para que não ocorra o risco de contaminação e perda dos alimentos que estarão junto.

Dentro desse contexto, os acadêmicos devem se mostrar preparados em meio às dificuldades que podem surgir até o final do processo de criodesidratação.



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



2 DESENVOLVIMENTO

O sistema cardiovascular divide-se em diversas áreas, cada qual com suas especificidades em avaliar o coração do bovino. São elas o pericárdio, a posição e o tamanho, forma e topografia da superfície do coração, os compartimentos, estrutura da parede cardíaca e vascularização do mesmo. Realizamos a técnica de criodesidratação que é utilizada para conservação de materiais, principalmente órgãos de animais, para estudo prático de anatomia animal. Concluímos que serviu para um melhor conhecimento em relação ao sistema cardiovascular, aprofundando-se em relação a anatomia e fisiologia do coração.

2.1 Referencial Teórico

2.1.2 Sistema Cardiovascular

2.1.2.1 Coração

O coração atua propulsionando o sangue, é um órgão presente no sistema cardiovascular que atua como uma bomba. Dessa forma, ele pode contrair-se (sístole) e relaxar (diástole) de forma rítmica, propulsionando o sangue para fluir por todo o corpo e retornar até ele (GROSSMAN/SISSON, 1986).

As câmaras por onde o sangue adentra o coração são denominadas de átrios, e as câmaras por onde o sangue deixa o coração são denominadas ventrículos (GROSSMAN/SISSON, 1986).

2.1.2.2 Pericárdio

O pericárdio é a cobertura fibrosserosa do coração e está unido ao esterno. Trata-se essencialmente de um saco com invaginação profunda, cujo lúmen, a cavidade pericárdica (cavum pericardii), reduz-se a uma fenda capilar. Essa fenda contém uma pequena quantidade de fluido seroso, o líquido pericárdico (liquor pericardii), o qual facilita o movimento do coração contra o pericárdio (KÖNIG, 2021).



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



2.1.2.3 Posição e tamanho do coração

O coração se situa no mediastino, sendo que a parte maior (60%) se posiciona à esquerda do plano mediano. Ele se prolonga entre a 3ª e a 6ª costela. Variações quanto à posição e ao tamanho ocorrem entre espécies, raças e indivíduos conforme a idade, a condição e a presença de enfermidade. Em geral, o coração corresponde a cerca de 0,75% do peso corporal (KÖNIG, 2021).

2.1.2.4 Forma e topografia da superfície do coração

O coração se assemelha a um cone, tendo sua base que se volta dorsalmente e seu ápice se volta ventralmente, próximo ao esterno. Embora a sua forma seja cônica, o coração é comprimido lateralmente, principalmente em direção ao ápice, ajustando-se ao tórax. A base do coração é o hilo do órgão, através do qual as grandes veias penetram e as grandes artérias deixam o coração. O coração tem as faces laterais direita e esquerda, as quais se encontram cranialmente na margem ventricular direita e caudalmente na margem ventricular esquerda (KÖNIG, 2021).

2.1.2.5 Compartimentos do coração

O coração é dividido internamente por um septo interventricular longitudinal em lados esquerdo e direito. Por sua vez, cada lado é dividido incompletamente por um septo transversal em átrios, que recebem sangue, e ventrículos, que bombeiam sangue (KÖNIG, 2021).

2.1.2.5.1 Átrios do coração

Átrio direito

O átrio direito forma a parte direita, dorsocranial, da base do coração. Ele recebe sangue das veias cava cranial e caudal e do seio coronário (sinus coronarius), o qual coleta o sangue venoso que retorna da maior parte do coração (KÖNIG, 2021).



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



Átrio esquerdo

O átrio esquerdo forma a parte esquerda dorsocaudal da base do coração e recebe o sangue oxigenado das veias pulmonares. Ele se assemelha ao átrio direito quanto à sua forma e estrutura. O átrio esquerdo se abre para o ventrículo esquerdo através do óstio atrioventricular esquerdo. Várias aberturas marcam a entrada das veias pulmonares no átrio esquerdo (KÖNIG, 2021).

2.1.2.5.2 Ventrículos do coração

Os ventrículos constituem a maior parte da massa do coração. Eles estão separados dos átrios por um septo transversal incompleto, o qual é indicado na superfície externa pelo sulco coronário (KÖNIG, 2021).

Ventrículo direito

O ventrículo direito tem formato de meia-lua em secção transversal e molda-se à superfície do ventrículo esquerdo cônico. Ele não se prolonga até o ápice do coração, que normalmente é formado apenas pelo ventrículo esquerdo. O ventrículo direito recebe o sangue desoxigenado do átrio direito e o bombeia através do cone arterial para o tronco pulmonar, o qual transporta o sangue para o pulmão (KÖNIG, 2021).

Ventrículo esquerdo

O ventrículo esquerdo é cônico, e seu ápice forma o ápice do coração. Ele recebe o sangue oxigenado dos pulmões através das veias pulmonares e do átrio esquerdo e bombeia o sangue para a maior parte do corpo através da aorta. As paredes do ventrículo esquerdo são mais espessas que as do ventrículo direito; no entanto, o volume dos dois ventrículos é o mesmo (KÖNIG, 2021).

2.1.2.6 Estrutura da parede cardíaca

A parede cardíaca é composta por três camadas, sendo elas o endocárdio, miocárdio, e o epicárdio (KÖNIG, 2021).



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



O endocárdio é uma camada lisa e delgada que reveste as câmaras cardíacas, cobre as aurículas dos átrios e é contínuo com o revestimento dos vasos sanguíneos (KÖNIG, 2021).

O miocárdio, ou músculo cardíaco, compõe a maior parte da parede cardíaca. Ele consiste em fibras de músculo estriado modificado, as quais se caracterizam por terem núcleos basais. Essas fibras formam anastomoses umas com as outras através de suas extremidades, o que resulta em um padrão de entrelaçamento com faixas mais leves, que marcam a junção entre as células, os discos intercalares (KÖNIG, 2021).

A camada visceral do pericárdio se fixa firmemente à parede cardíaca, formando o epicárdio. Essa camada cobre o miocárdio, os vasos coronários e o tecido adiposo na superfície do coração (KÖNIG, 2021).

2.1.2.7 Vascularização do coração

A artéria coronária esquerda, que é maior que a direita, surge do seio aórtico, na região da cúspide semilunar esquerda. Seguindo um curto trajeto entre o átrio esquerdo e a origem do tronco pulmonar, geralmente sob a grande veia cardíaca, divide-se no ramo interventricular paraconal e no ramo circunflexo (GROSSMAN/SISSON, 1986).

A artéria coronária direita é relativamente menor do que a artéria esquerda correspondente. Situa-se dentro do sulco coronário. Surge do seio da aorta na região da cúspide semilunar direita (GROSSMAN/SISSON, 1986).

A artéria pulmonar direita situa-se no lado direito do plano mediano, sendo normalmente mais longa do que a artéria esquerda. As artérias pulmonares repartem-se dentro do pulmão, seguindo os principais brônquios. A artéria pulmonar direita possui quatro ramos secundários (lobares), enquanto a artéria esquerda possui apenas dois. Na espécie bovina, existem anastomoses pré-capilares com ramos da artéria bronquial (GROSSMAN/SISSON, 1986).



CORAÇÃO

Diagrama anatomico do coração humano com os seguintes rótulos:

- Arteria carótida comum esquerda
- Arteria subclavia direita
- Arteria subclavia esquerda
- Arteria pulmonar esquerda
- Arteria coronária principal esquerda
- Arteria circunflexa
- Arteria inter-ventricular anterior
- Arteria marginal
- Musculo cardiaco
- Vena cava superior
- Arteria coronária direita
- Ventriculo direito
- Ventriculo esquerdo
- Vena cava inferior
- Aorta descendente
- Apice do coração

Sístole = contração
Diástole = relaxamento
Pressão arterial normal = 12/8

Diagrama anatomico do coração humano com os seguintes rótulos:

- Válvula semilunar aórtica
- Veias pulmonares da esquerda
- Bicúspide válvula (mitral)
- Cordão tendíneo
- Músculos papilares
- Válvula pulmonar semilunar
- Válvula atrioventricular (tricúspide)
- Septo
- Ventriculo direito
- Ventriculo esquerdo
- Arteria pulmonar esquerda
- Arteria coronária principal esquerda
- Arteria circunflexa
- Arteria inter-ventricular anterior
- Arteria marginal
- Musculo cardiaco
- Vena cava superior
- Arteria coronária direita
- Ventriculo direito
- Ventriculo esquerdo
- Vena cava inferior
- Aorta descendente
- Apice do coração

Sístole = contração
Diástole = relaxamento
Pressão arterial normal = 12/8

Projeto de Aperfeiçoamento Teórico e Prático – Bagé – RS – Brasil



INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
**FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



2.1.3.2 Glicerina

A glicerina tem a capacidade de desidratação celular, atuando como fungicida e bactericida. A técnica de glicerinação proporciona melhor preservação das peças anatômicas com muitas vantagens como: a leveza no processo de conservação, a morfologia é preservada o mais próximo da forma original e também a coloração, facilitando o aprendizado devido a melhor identificação de várias estruturas de difícil visualização (CURY et al. 2013).

2.1.3.3 Formol

O formol atua fixando as estruturas celulares, impedindo a decomposição e mantendo a integridade dos órgãos para análises posteriores. Nessa técnica a solução conservadora é feita a partir da solução composta de 3 partes de água destilada para 1 parte formol a 10%, após esta mistura, a solução é injetada com uma seringa em órgãos parenquimatosos e posteriormente todo o cadáver é submerso na solução durante 45 dias. Passados os 45 dias a peça é retirada da solução e lavada com água corrente e colocada em solução salina a 30% feita a partir da mistura de 10 litros de água com 3 kg de cloreto de sódio (CURY et al. 2013).

2.2 Material e Métodos

Foi iniciado o processo de criodesidratação, uma técnica utilizada para conservação dos órgãos, para realizar esse processo o órgão escolhido foi o coração de um terneiro com algumas informações importantes a serem comentadas como um talho que encontra-se presente na parte inferior deste órgão e que também está sem a membrana de pericárdio, essa etapa foi realizada com o cuidado necessário mantendo a integridade e preservação desse órgão como mostra a Figura 2.



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



Figura 2: Primeira imagem logo após o órgão ser retirado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O grupo reuniu-se e decidiu que cada uma das integrantes viria a participar de cada uma das etapas do processo de criodesidratação, desafiando-se e participando, este coração é de um bovino que foi utilizado para ser estudado durante a prática realizada pelos alunos em aula no próprio Hospital Veterinário da Faculdade IDEAU de Bagé-RS com o intuito de ir mais a fundo na anatomia deste animal e tirar todas as dúvidas possíveis sobre o assunto juntamente com o auxílio da professora Andressa, assim que retirado foi imediatamente lavado em água corrente com o auxílio de luvas e uma mangueira, depois colocado sobre uma balança digital do próprio hospital veterinário onde observou-se o peso inicial de aproximadamente 499 g conforme mostra a figura 3.



INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
**FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



Figura 3: Peso inicial após a retirada do coração do bovino.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

O órgão foi formalizado em um recipiente de vidro com capacidade de 3 litros, foi perfundido com solução de formol 10% e 90% de água, o formol cobriu todo o órgão durante 72 h, como mostra a figura 4.

Figura 4: Processo de formalização em formol 10%.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Após esse tempo realizou-se o processo de criodesidratação que consiste em consecutivos congelamentos e descongelamentos. O congelamento foi realizado durante 48 horas em um freezer que é o ambiente adequado para tal procedimento, onde também notou-se que o órgão veio a ganhar peso por conta dos resquícios remanescentes do formol 10% que ainda estavam presentes no órgão, ele foi ensacado com dois sacos, com muito cuidado colocado em um recipiente, depois das horas concedidas do processo de congelamento o órgão foi pesado, o descongelamento realizou-se de forma natural longe da exposição solar em um período também de 48 horas onde o órgão perdeu peso, logo após foi pesado novamente e este ciclo foi repetido várias vezes como descrevemos na figura 5, onde observa-se uma imagem de cada um desses dois ciclos.

Figura 5: Congelamento e Descongelo



Congelamento



Descongelo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Em seguida que esses dois ciclos que seriam de congelamento e descongelamento vieram a ser repetidos, veio então a etapa final, onde o órgão foi deixado cerca de 48h no sol para perda de líquido em um ambiente aberto, sobre a vigilância necessária prezando para que nenhum animal danifique-se o mesmo e os acabamentos finais, onde foi utilizado o verniz o que ajudou no processo desejado e na aparência do coração, como mostra a figura 6.

Figura 6: Sol e verniz



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

2.3 Resultados e Discussão

No presente artigo foi observado e analisado o peso e tamanho do coração de um terneiro, a peça apresentou perda de peso devido às repetidas sessões de congelamento e descongelamento, deixando-a leve, rígida e menor, assemelhando-se com os resultados de Kremer et al. (2011).

Outro aspecto relevante do processo de criodesidratação realizado foi a confecção de uma peça anatômica inodora, gerando maior conforto durante seu manuseio em aulas práticas, corroborando Kremer et al. (2011). Na figura 7 a seguir observa-se o coração nos seus resultados finais e desejados que mantiveram a sua integridade.

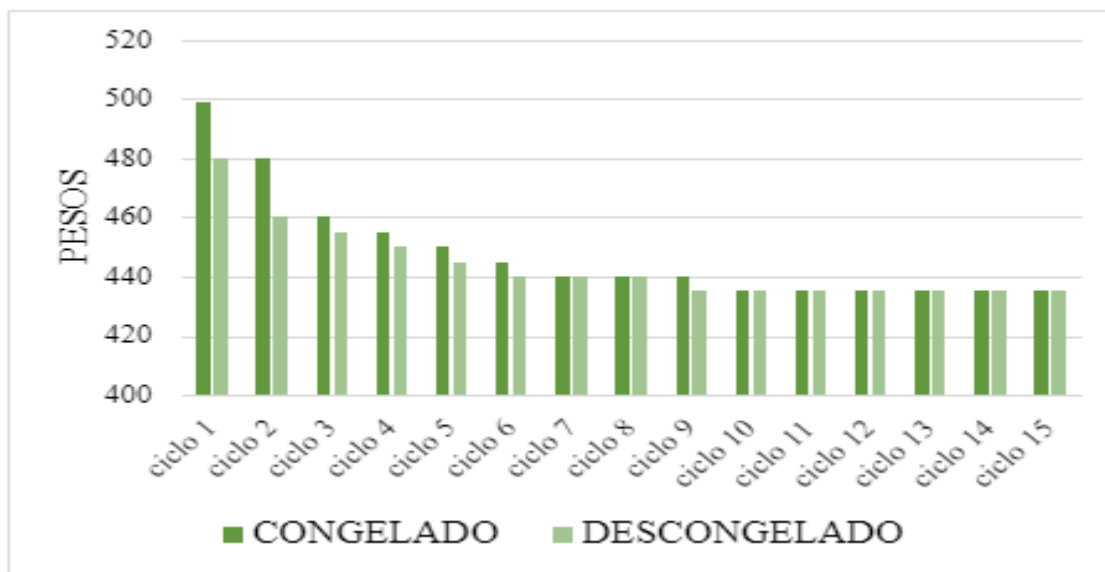
Figura 7: Resultado final do coração escolhido



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Observou-se de maneira redobrada todas as etapas, fases e estruturas desse processo, através das informações sobre a perda de peso contínua e consequentemente retração tecidual mensurada qualitativamente, durante essas 15 repetições até o coração ter chegado ao resultado desejado sem perder o formato do órgão, diferentemente dos estudos de Cury et al. (2013) onde a peça passou pelo processo durante 10 repetições. Foi montado um gráfico que contém todas as informações necessárias como mostramos na figura 8.

Figura 8: Resultado das pesagens do coração bovino ao longo das etapas de congelamento e descongelamento.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Foram observados resultados positivos e negativos no processo de conservação do órgão. O método utilizado foi o de criodesidratação, segundo Teixeira et al. (1991) e Teixeira et al. (1996), citados por Kremer et al. (2011), essa técnica envolve a desidratação de estruturas anatômicas pelo frio, submetidas a congelamentos e descongelamentos repetitivos, com as seguintes vantagens: fácil acondicionamento, baixo custo da técnica, durabilidade e leveza das peças.

A mesma técnica se mostrou eficiente e eficaz, porém em relação ao presente trabalho, uma desvantagem foi observada, a dificuldade na perda do líquido do coração, sugere-se que é devido a não abertura do órgão. Diferentemente do trabalho realizado por Miranda et al. (2020) que alcançaram uma porcentagem de 62% de perda de massa do peso inicial do mesmo órgão.



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



3 CONCLUSÃO

Conclui-se que durante a etapa de descongelamento o órgão perdeu peso por conta de vários fatores, um deles seria a perda de líquido e aparentemente a diminuição de medidas, já durante o congelamento o ganho de peso foi notada e o inchaço do órgão também.

Dessa forma terminamos a conservação do órgão através de todos os procedimentos realizados durante o processo de criodesidratação do mesmo. Foi observado dificuldade de perda de líquido do coração, embora tenha acontecido congelamento e descongelamento durante 15 vezes.

Com este projeto nota-se o maior desenvolvimento do conhecimento em relação ao sistema cardiovascular, aprofundando o conhecimento em relação a anatomia e fisiologia do coração.

Este projeto visa desenvolver as habilidades práticas, ensinando diferentes técnicas de conservação de órgãos, o trabalho também contribuiu para o acervo da Universidade IDEAU, enriquecendo seu estoque de órgãos conservados para futuras aulas.

Referências

CURY, Fabio Sergio; CENSONI, Julia Barrionuevo; AMBRÓSIO, Carlos Eduardo. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, p. 688-696, 2013. Acesso em: 14 nov. 2023.

DA SILVA, Edilene Soraia; Sistema Circulatório - Sanguíneo e Linfático. Disponível em: <https://professoraedilenesoraia.blogspot.com/2015/01/sistema-circulatorio-sanguineo-e.html>. Acesso em: 18 out. 2023.

DE MIRANDA, Raissa Meneses da Silva; BOSSO, Andréa Cristina Scarpa. Montagem de coleção de corações criodesidratados de animais domésticos. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, v. 7, n. Especial, p. 152-156, 2020. Acesso em: 14 nov. 2023.



**INSTITUTO DE
DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE
BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE
BAGÉ**



GETTY, Robert. SISSON/GROSSMAN-ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS: 1 VOLUME. 1986. Disponível na Biblioteca da Faculdade Ideau - Bagé. Acesso em: 31 ago. 2023.

KREMER, Rafael; SCHUBERT, Jucélia Maria; BONFÍGLIO, Neuranei Salete. Criodesidratação de vísceras do canal alimentar no preparo de peças anatômicas para estudo veterinário. PubVet, v. 5, p. Art. 1079-1085, 2011. Acesso em: 14 nov. 2023.

KÖNIG, Horst E.; LIEBICH, Hans-Georg. Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido. Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786558820239. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820239/>. Acesso em: 31 ago. 2023.