

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA CLOREXIDINA
NA CICATRIZAÇÃO DA REGIÃO UMBILICAL DE
AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758).**

Valéria Maria Savoya da Silva
Médica Veterinária

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
2009**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA CLOREXIDINA
NA CICATRIZAÇÃO DA REGIÃO UMBILICAL DE
AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758).**

Valéria Maria Savoya da Silva

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Henrique Bechara

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Medicina Veterinária (Patologia Animal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2009

Silva, Valéria Maria Savoya da
S586a Avaliação da eficácia da clorexidina na cicatrização da região
umbilical de avestruzes *Struthio camelus* (Linnaeus 1758) / Valéria
Maria Savoya da Silva. – – Jaboticabal, 2009
vii, 87 f. : il. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009

Orientador: Gervásio Henrique Bechara

Banca examinadora: Tânia de Freitas Raso, Eliana Reiko
Matushima, Karin Werther, Rosemeri de Oliveira Vasconcelos

Bibliografia

1. Avestruz. 2. Clorexidina. 3. Cicatrização. 4. *Struthio camelus*. 5.
Região umbilical. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616-003.9:598.51

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de
Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES

Valéria Maria Savoya da Silva, nascida na cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, em 19 de novembro de 1962. Formou-se em Medicina Veterinária, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, UNESP/Jaboticabal, em 30 de julho de 1988. Obteve título de Mestre em Ciências, área de concentração em Farmacologia, pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP/Ribeirão Preto, em 17 de abril de 1995, tendo defendido a dissertação intitulada "Fator inibidor da migração de neutrófilos presentes em sobrenadantes de culturas de células endoteliais", sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Henrique Ferreira. Iniciou o doutorado em março de 2005. Atualmente exerce funções docentes junto à Disciplina de Farmacologia, do Curso de Medicina Veterinária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP/Araçatuba.

" Se você não se preparar agora e deixar o Senhor conduzir sua vida,
na hora da perseguição não terá coragem, pois fé não se improvisa"

Monsenhor Jonas Abib

DEDICATÓRIA

Ao Grande Amigo e Mestre, **José Vicente-PY2AUC**,
pelos sábios ensinamentos, críticas e amizade.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao **Prof. Gervásio Henrique Bechara**,
pela incontestável orientação.

À minha **Família**,
pela paciência e compreensão nos momentos ausentes.

Ao meu marido **Paulo**,
pelo carinho, companheirismo e inesgotável incentivo.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas e profissionais que através de seus conhecimentos e atividades prestaram imprescindível colaboração técnica.

Manoel Garcia Neto

Silvia Helena Venturoli Perri

Wilson Machado de Souza

Docentes do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Gisele Fabrino Machado

Marcelo Vasconcelos Meireles

Docentes do Departamento de Clínica e Cirurgia e Reprodução Animal,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Rosemeri de Oliveira Vasconcelos

Docente do Departamento de Patologia Veterinária,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Jaboticabal.

Maria Ines Yamazaki de Campos

Auxiliar Técnica do Departamento de Patologia Veterinária,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Jaboticabal.

Nair Trevizan Machado de Souza

Assistente de Suporte Acadêmico II do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Danilo Gualberto de Sandre

Maurício Eduardo Gomes Quintaes

Funcionários do Incubatório, Setor Experimental de Zootecnia,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

AGRADECIMENTOS

A todos que dispensaram precioso apoio para realização desta tese.

Kátia Denise Saraiva Bresciani

Docente do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Luiz Gustavo Ferraz Lima

Assistente de Suporte Acadêmico II do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Antonio Carlos Alessi

Docente do Departamento de Patologia Veterinária,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Jaboticabal.

Moema Makiko Ogassavara

Assistente Administrativo do Departamento de Patologia Veterinária,
Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Jaboticabal.

Isabel Pereira de Matos

Bibliotecária, UNESP/Araçatuba.

Nubia Josefina Lopes Brichi

Bibliotecária, UNESP/Jaboticabal.

Conselho do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal

Curso de Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba.

Conselho do Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária

UNESP/Jaboticabal.

Diretoria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba

UNESP/Araçatuba.

UNEAVESTRUZ Ltda

Araçatuba, São Paulo.

SUMÁRIO

	Página
ÍNDICE DE TABELAS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
RESUMO	vi
SUMMARY.....	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Características do avestruz	4
2.2 Importância da estrutocultura no Brasil	5
2.3 Manejo do umbigo de avestruzes recém-eclodidos	7
2.4 Clorexidina	9
2.5 Estudos preliminares	10
3 OBJETIVOS.....	12
3.1 Gerais	12
3.2 Específicos	12
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4.1 Local da pesquisa, período de coleta dos dados e avestruzes	13
4.2 Instalações e equipamentos	13
4.2.1 Descrição do incubatório	14
4.2.2 Descrição da creche (ou galpão de cria)	19
4.3 Limpeza dos equipamentos e instalações	20
4.4 Higiene pessoal	21
4.5 Manejo dos filhotes	22
4.6 Soluções de clorexidina	26
4.7 Grupos Experimentais	27
4.8 Protocolo Experimental	27
4.8.1 Avaliação da cicatrização umbilical	28
4.8.2 Determinação da temperatura corporal	30
4.8.3 Avaliação do desenvolvimento ponderal	30
4.8.4 Exame físico	30
4.8.5 Exame de necropsia	30
4.8.6 Análise histopatológica	31
4.9 Análise estatística	32

	Página
5 RESULTADOS	33
5.1 Cicatrização umbilical.....	33
5.2 Temperatura corporal.....	39
5.3 Desenvolvimento ponderal.....	41
5.4 Exame físico.....	44
5.5 Exame de necropsia.....	44
5.6 Análise histopatológica	53
6 DISCUSSÃO	65
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
8 CONCLUSÕES.....	76
REFERÊNCIAS	77

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Distribuição do número e percentual das categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical segundo o grupo e a idade..	33
Tabela 2. Distribuição do número e porcentagem das categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical segundo o grupo, a idade e o corte total (CT) ou parcial (CP) do cordão umbilical ao nascimento	37
Tabela 3. Valores da temperatura cloacal (°C) de acordo com o grupo e a idade	39
Tabela 4. Valores da temperatura cloacal (°C) dos filhotes que apresentaram onfalite de acordo com o grupo e a idade	40
Tabela 5. Valores do peso vivo (g) de acordo com o grupo e a idade	42
Tabela 6. Valores do ganho de peso (g) de acordo com o grupo e a idade...	42
Tabela 7. Valores do peso vivo (g) dos filhotes que apresentaram onfalite de acordo com o grupo e a idade	43
Tabela 8. Distribuição do número de óbitos por faixa etária, segundo as categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical, o grupo e o corte total (CT) ou parcial (CP) do cordão umbilical ao nascimento	46
Tabela 9. Achados de necropsia segundo o grupo e as alterações macroscópicas	48

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Equipamentos utilizados para armazenamento e desinfecção de ovos de avestruzes	15
Figura 2. Sala de incubação	16
Figura 3. Sala de nascimento	17
Figura 4. Sala da maternidade	18
Figura 5. Interior do galpão de cria	20
Figura 6. Manejo de avestruz recém-eclodido	23
Figura 7. Manejo do umbigo de avestruzes recém-eclodidos	25
Figura 8. Cicatrização umbilical de avestruzes com 14 dias de idade	29
Figura 9. Distribuição do percentual de aves de acordo com a avaliação da cicatrização umbilical em categorias e grupos	35
Figura 10. Cicatriz umbilical de avestruzes com 28 dias de idade	38
Figura 11. Estruturas umbilicais de avestruzes	47
Figura 12. Achados macroscópicos de saco vitelínico de filhotes de avestruzes	49
Figura 13. Achados macroscópicos do conteúdo estomacal em filhotes de avestruzes	51
Figura 14. Lesões de moela causadas por corpos estranhos em filhotes de avestruz	52
Figura 15. Fotomicrografias de estruturas umbilicais de filhote de avestruz...	54
Figura 16. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz	56
Figura 17. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz	57
Figura 18. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz	58
Figura 19. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz	59

Figura 20. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz	62
Figura 21. Fotomicrografia de granuloma ao redor do nódulo	63
Figura 22. Fotomicrografias do nódulo, exibindo contaminação bacteriana ...	63
Figura 23. Fotomicrografias de detalhes do conteúdo do nódulo formado pela involução do canal umbilical, em filhotes de avestruzes	64

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA CLOREXIDINA NA CICATRIZAÇÃO DA REGIÃO UMBILICAL DE AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758).

RESUMO – Um dos maiores entraves na criação de avestruzes é relacionado à contaminação da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a cicatrização umbilical de avestruzes (*Struthio camelus*) mediante a antissepsia com clorexidina associada à secção total ou parcial do cordão umbilical. Também foi avaliado o desempenho ponderal e investigado a causa de morte, associando-os com a onfalite. Foram utilizados 227 filhotes, cujo cordão umbilical foi seccionado totalmente ou 0,5 cm acima da sua inserção. A antissepsia da região umbilical consistiu na aplicação de clorexidina, em solução aquosa ou alcoólica, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%, durante três dias. Também foi incluído um grupo sem tratamento. A cicatrização umbilical e o desenvolvimento ponderal foram avaliados aos 14 e 28 dias de idade do filhote. As aves que vieram a óbito foram necropsiadas e fragmentos de umbigo foram submetidos ao exame histopatológico. Os resultados mostraram que as soluções de clorexidina reduziram o risco de onfalite, sendo a solução alcoólica 2% a mais eficiente. A cicatrização foi mais rápida nas aves em que o cordão umbilical foi seccionado totalmente. Pela análise microscópica dos cortes histológicos de umbigo não se evidenciou diferenças morfológicas entre o grupo sem tratamento e o grupo da clorexidina alcoólica 2%. Em geral, os filhotes apresentaram baixo desenvolvimento decorrente de manejo inadequado. Nenhuma morte foi associada a onfalite. Conclui-se que, o uso de clorexidina para a antissepsia da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos, é seguro e favorece a cicatrização umbilical, sendo necessário para uma maior efetividade remover o cordão umbilical na altura da sua inserção.

PALAVRAS-CHAVE: avestruz, clorexidina, cicatrização, *Struthio camelus*, região umbilical

EVALUATION OF EFFECTIVENESS CHLORHEXIDINE HEALING OF THE UMBILICAL REGION OSTRICH *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758).

SUMMARY – The contamination of the umbilical region of newly hatched ostrich is one of the major problems in the bird production. This work aimed to evaluate the umbilical healing of ostriches (*Struthio camelus*) through the use of chlorhexidine as antiseptic associated to the total or partial umbilical cord cut off. It was evaluated both the weight performance and “causa mortis” associated with omphalitis occurrence as well. It was used 227 newly hatched ostriches of which the umbilical cords were either sectioned totally or 0.5 cm above their insertion. The umbilical region antiseptis consisted of topical administration of an aqueous or alcoholic solution of chlorhexidine, 0.5, 1.0 or 2.0% during three days. A group of non-treated animals was added also. The umbilical healing and weight performance were evaluated in the ostriches at 14 and 28 days of age. Those animals which came to death were necropsied and umbilical fragments were submitted to histopathological exam. Results showed that all the chlorhexidine solutions reduced the risk of omphalitis, being the alcoholic solution 2% the most efficient. Umbilical healing was faster in animals in which the umbilical cord was totally cut off. The histopathological exam revealed no morphological differences between the non-treated group and the alcoholic chlorhexidine 2% group. In general, the newly hatched ostriches presented low weight performance due to inadequate handling. Animal deaths were not associated to omphalitis. It can be concluded that the use of chlorhexidine as antiseptic for newly hatched ostriches is safe and favors the umbilical healing. Moreover, for a better effectiveness it is necessary to remove the umbilical cord in its insertion.

KEYWORDS: ostrich, chlorhexidine, healing, *Struthio camelus*, umbilical region

1 INTRODUÇÃO

A estrutuicultura, no Brasil, vem se consolidando, a cada ano, com o desenvolvimento da cadeia produtiva industrial e formação dos mercados para couro, plumas, carne e derivados (ANUÁRIO DA ESTRUTIOCULTURA BRASILEIRA, 2006; SUZAN; GAMEIRO, 2007). Recentemente, o avestruz foi incluído no Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC (BRASIL, 2008) e está a um passo de ter o abate oficializado no País, o que possibilitará a exportação da carne para a Europa, gerando novas perspectivas para o mercado (MUNIZ, 2009). O plantel nacional conta com 450 mil exemplares entre reprodutores e aves para o abate, podendo, em breve, ultrapassar o maior rebanho mundial, que é o da África do Sul, berço da estrutuicultura, com aproximadamente 500 mil aves (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008; MUNIZ, 2009).

Apesar das novas tecnologias e suporte técnico-científico disponíveis, o produtor ainda enfrenta problemas para produzir e manter vivo o avestruz até a idade do abate.

Dentro de toda a criação, a etapa de maior exigência é o manejo de filhotes até 30 dias de idade. Os filhotes, ao contrário dos adultos, são extremamente sensíveis às adversidades do ambiente. Nessa fase da criação, conhecida como fase de cria, observa-se alta mortalidade, a qual é geralmente atribuída ao manejo incorreto (CARRER et al., 2004; GIANNONI, 2004; HUCHZERMEYER, 2000; KORNFELD et al., 2001; TREVELIN et al., 2009).

Os primeiros cuidados com os filhotes iniciam-se logo após a eclosão. Entre eles, a higienização das estruturas umbilicais é essencial para prevenir a contaminação e acelerar o fechamento do canal umbilical. As infecções umbilicais são conhecidas como onfalites e, normalmente, são causadas por agentes bacterianos presentes no meio ambiente. A falta de manejo adequado do local, o contato da região com superfícies contaminadas e a imaturidade do sistema imunológico do filhote recém-eclodido facilitam o estabelecimento das bactérias. Em consequência, podem surgir infecção do saco vitelínico, enterite, septicemia, baixo desenvolvimento e, principalmente, morte nos

primeiros quinze dias de vida (CARRER et al., 2004; HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001; SPINU et al., 1999).

O cuidado com o umbigo de avestruzes difere do manejo do umbigo de mamíferos. Nestes, além da profilaxia, também é realizada uma ligadura no cordão umbilical, deixando sempre um coto que irá mumificar e cair em poucos dias. No caso dos avestruzes, não há como laquear o cordão, pois este é bastante fino e inadequado para a ligadura. Então, o que se faz é seccionar o cordão e aplicar o antisséptico (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001).

Rotineiramente, a higienização do umbigo de ratitas (avestruzes, emas) consiste na aplicação de soluções de iodo em concentrações que variam entre 5% a 10%, associadas ou não com antibióticos ou cicatrizantes (ALMEIDA, 2003; GIANNONI, 2002; KORNFIELD et al., 2001).

Apesar do iodo ser um dos antissépticos mais empregados na prevenção e tratamento de infecções em humanos e animais (DENTON, 1991), apresenta desvantagens ao causar profunda irritação no local de aplicação e até mesmo intoxicação, e em comparação com a clorexidina, tem menor poder germicida (GOTTARDI, 1991; NOSE, 1990).

A clorexidina, pertencente ao grupo das bisbiguanidas, possui todas as propriedades essenciais que um antisséptico ideal deve conter: apresenta amplo espectro de ação por ser efetiva contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, fungos e alguns vírus; possui alta penetrabilidade em tecidos (pele e mucosas); tem atividade na presença de pus e tecido necrótico; favorece a reparação tecidual, impedindo a proliferação de microrganismos; tem ação rápida e duradoura, dependente da preparação farmacêutica e, praticamente, não causa resistência bacteriana (ASBOE-JORGENSEN et al., 1974; DENTON, 1991; FLORIA et al., 1985; GILBERT; MOORE, 2005; KNUUTTILA et al., 1978; LIM; KAM, 2008; NOSE, 1990; PAUNIO et al., 1978; SÁNCHEZ-SALDAÑA; ANDUAGA, 2005; TRAMONTINA et. al., 1998).

Na medicina humana e na odontologia suas aplicações clínicas são bem diversificadas, podendo ser empregada para higienização e desinfecção das mãos de profissionais da saúde, desinfecção da pele no pré-operatório (recomendada pela AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2000), desinfecção do mobiliário e

do material cirúrgico e odontológico, tratamento de feridas, prevenção e tratamento de doenças da cavidade bucal (GONÇALVES et al., 2006; NOSE, 1990). Por apresentar baixo potencial de toxicidade e irritabilidade é considerada segura para uso tópico em diversos procedimentos em pediatria (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2006; PEREZ et al., 2008; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Atualmente, é o antisséptico mais indicado para o tratamento preventivo e curativo de infecções de umbigo em bebês nascidos em países subdesenvolvidos, onde é alto o risco de morte por infecção durante e após o parto (ALAM et al., 2008; BAQUI et al., 2006; MULLANY et al., 2006a; TIELSCH et al., 2007; WILCOX et al., 2004; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). No entanto, há indicação de que a clorexidina, isolada ou associada ao álcool, retarda a queda do coto umbilical em bebês (ABIZANDA et al., 2005; PEZZATI et al., 2003; RUSH, 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Outros estudos argumentam que o tempo de desprendimento do coto sob o tratamento com a clorexidina ou álcool, em relação à queda natural, não é significativo e nem relevante, se comparado com sua eficácia antimicrobiana em situação de risco de infecção (MULLANY et al., 2006b; NOURIAN et al., 2009).

Em relação à pecuária nacional, a clorexidina é encontrada em uma variedade de produtos para a desinfecção de instalações (GAMA et al., 2004; SANTOS et al., 2007) e como aditivo em ração (HAESE; SILVA, 2004). Também é utilizada na antisepsia de campos operatórios (SILVA et al., 2000), de feridas (BARROS; VAZQUEZ, 2004) e do umbigo de bezerros (HUMANE FARM ANIMAL, 2005).

Na avicultura, a clorexidina é largamente utilizada para desinfecção de equipamentos, granjas e abatedouros. Entretanto, não há trabalhos com abordagem científica sobre a sua efetividade no tratamento preventivo e curativo de onfalites em aves. Em geral, as informações são limitadas aos textos publicitários ou rótulos de produtos comerciais que indicam simplesmente o seu emprego na "cura" do umbigo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Características do avestruz

O avestruz é a maior ave do planeta e pertence ao grupo das ratitas, palavra derivada do latim *ratīs*, que é um tipo de embarcação com fundo chato, desprovida de quilha. Por analogia, o termo foi atribuído a esse grupo de aves que não voam, porque não possuem quilha sobre o esterno e nem musculatura no peito para o voo, além das asas serem rudimentares (CARRER et al., 2004; HUCHZERMEYER, 2000).

Segundo Drenowatz et al. (1995), o avestruz está classificado na ordem *Struthioniformes*, da família *Struthionidae*, do gênero *Struthio* e com uma única espécie *Struthio camelus*. Comercialmente, são definidas três raças: African Black (também conhecida como Black Neck), Red Neck e Blue Neck. Essas denominações baseiam-se na coloração da pele (CARRER et al., 2004; LUCHINI; COSTA, 1998).

O avestruz é originário da África, e o nome significa "ave camelo", dado pelos árabes nômades do Oriente Médio, provavelmente devido ao seu tamanho e pela capacidade de sobrevivência em lugares com restrição de água (CARRER et al., 2004). Sua domesticação foi iniciada há pouco mais de 150 anos pelos sul-africanos. A raça mais domesticada foi a African Black (*Struthio camellus domesticus*) (LUCHINI; COSTA, 1998). No Brasil, esta raça é predominante, embora existam descendentes de cruzamentos aleatórios de avestruzes African Black com as outras raças, sem registros oficiais ou estudos de melhoramento genético.

O avestruz tem como hábitat natural as savanas e os desertos, porém é uma ave que se adapta a uma grande variedade de climas em sua ampla distribuição geográfica – Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, Portugal, Israel, França, Austrália, África, inclusive no Brasil (COSTA; LUCHINI, 1997; DRENOWATZ et al., 1995; KREIBICH; SOMMER, 1995).

É considerada uma ave monogástrica e herbívora. O aparelho digestório é composto por dois estômagos, dois cecos, intestinos longos e não possui papo. O

regime alimentar é basicamente vegetariano e seletivo, preferindo plantas de folhas tenras. O ato de ingerir fezes é comum em todas as idades e contribui para a formação da flora intestinal (GARCIA, 2007).

São animais de hábitos totalmente diurnos e, na natureza, vivem ao ar livre dia e noite. Quando adultos, suportam bem as alterações climáticas, mas os filhotes são extremamente frágeis e vulneráveis. Em um sistema artificial, os filhotes são muito dependentes de um manejo correto (GIANNONI, 2002; HUCHZERMEYER, 2000).

Os avestruzes são excelentes aves corredoras, podendo alcançar 60-70 km/hora em poucos segundos, por isso, preferem terrenos planos e espaçosos, livres de obstáculos (CARRER et al., 2004).

Durante a temporada reprodutiva, os machos formam pares com as fêmeas ou haréns (um macho para duas ou três fêmeas). Por ano, as fêmeas põem de 40 a 60 ovos com um peso médio de 1.000 a 1.800 g. Na natureza, a fêmea choca os ovos durante o dia e o macho durante a noite. A eclosão se dá em torno dos 42 dias após a postura, e os filhotes recém-eclodidos pesam de 700 a 1.100g. A vida média do avestruz é de 60 anos (CARRER et al., 2004; HUCHZERMEYER, 2000; KORNFELD et al., 2001).

2.2 Importância da estruturacultura no Brasil

A estruturacultura nacional teve início em 1995. Nessa época, o avestruz era considerado "ave exótica", estando sob o controle do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

Graças às condições climáticas favoráveis, tradição agropecuária e baixo custo da mão de obra, os plantéis foram se formando aos poucos como uma pecuária alternativa, especialmente no Sudeste. Aliado a isso, houve uma política de expansão, em que se difundia um *marketing* de obtenção de lucro rápido e sem grandes investimentos. Em pouco tempo, a nova atividade se espalhou por todas as regiões do país. Com o rápido crescimento do rebanho, surgiu a necessidade de reclassificar o

avestruz. Então, em 2002, o IBAMA alterou a classificação de ave exótica para ave de produção zootécnica, cuja criação passou a ser controlada exclusivamente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (Brasil, 2002). Posteriormente, o avestruz foi inserido no Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), do Departamento de Defesa Animal-MAPA. Na prática, isso significou credibilidade ao novo agronegócio e maior liberdade para a formação dos plantéis.

Nos últimos anos, o perfil do produtor se evoluiu. Os pequenos produtores e “aventureiros” perceberam que a estrutiocultura era um agronegócio a longo prazo e como qualquer outro empreendimento estava sujeito aos riscos de produção e de mercado. A falta de recursos financeiros e de orientação técnica fez com que abandonassem a atividade, por não resistirem aos desafios (MARQUES, 2004; SUZAN; GAMEIRO, 2007).

Por outro lado, o setor se fortaleceu com o surgimento de novas indústrias fornecedoras de insumos, maquinários e medicamentos que contribuíram com o desenvolvimento do novo sistema agroindustrial (SUZAN; GAMEIRO, 2007). No Brasil, há três subcadeias de maior importância econômica que originam produtos de alto valor agregado – carne, couro e plumas. De acordo com os dados do Anuário da Estrutiocultura Brasileira (2006), o país tem potencial para se tornar o principal produtor nos próximos anos.

De olho nesse futuro promissor e atraídos pela demanda dos subprodutos, produtores mais experientes e empresários têm investido em tecnologias e pesquisas científicas para a melhoria da cadeia produtiva (SUZAN; GAMEIRO, 2007).

Atualmente, a criação encontra-se em franca expansão por todo o país, especialmente no Nordeste. O plantel nacional conta com 450 mil exemplares entre reprodutores e aves para o abate, podendo, em breve, ultrapassar o maior rebanho mundial, que é o da África do Sul com, aproximadamente, 500 mil aves (MUNIZ, 2009; UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008).

Com a inclusão do avestruz no Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2008), o abate está a um passo de ser oficializado no País. Os mais otimistas

apostam na industrialização e na exportação da carne para a Europa a curto prazo, gerando novas perspectivas para o mercado (MUNIZ, 2009; SUZAN; GAMEIRO, 2007).

De acordo com MUNIZ (2009), haverá, nos próximos anos, uma retração de crescimento dos plantéis, devido a uma saturação do mercado de aves vivas, enquanto ocorrerá a entrada definitiva no mercado de abate e industrialização de produtos de avestruzes.

2.3 Manejo do umbigo de avestruzes recém-eclodidos

Apesar do investimento em novas tecnologias e do suporte técnico-científico disponíveis atualmente, o produtor ainda enfrenta problemas para produzir e manter vivo o avestruz até a idade do abate. Giannoni (2004) aponta como fatores o elevado custo da produção, a baixa produção de ovos e a elevada mortalidade dos pintainhos.

Dentro da criação, a etapa de maior exigência é o manejo de filhotes, que, ao contrário dos adultos, são extremamente sensíveis às adversidades do ambiente. Nessa fase da criação, conhecida como fase de cria (até 30 dias de idade), têm-se observado alta mortalidade atribuída ao manejo incorreto (CARRER et al., 2004; GIANNONI, 2004; HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001) e às infecções (MOTTA et al., 2008).

Em relação aos cuidados iniciais a serem praticados com os filhotes, destaca-se a antisepsia do umbigo logo após a eclosão. Essa prática previne a contaminação e acelera o fechamento do canal umbilical. As infecções umbilicais são conhecidas como onfalites e, normalmente, são causadas por agentes bacterianos presentes no meio ambiente. Os sinais clínicos de onfalite caracterizam-se por formação de abscesso na forma de pontos esbranquiçados ao redor e internamente ao umbigo (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001; SAIF, 2003). A desinfecção inadequada do local, o contato da região com superfícies contaminadas e a ineficiência do sistema imunológico do filhote recém-eclodido facilitam o estabelecimento das onfalites. Em consequência, podem surgir infecção do saco vitelínico, enterite,

septicemia, baixo desenvolvimento e morte nos primeiros quinze dias de vida, levando a consideráveis perdas econômicas (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001; SPINU et al., 1999).

O manejo do umbigo de avestruzes difere do manejo do umbigo de mamíferos. Nestes, além da profilaxia, também é realizada uma ligadura no cordão umbilical, deixando sempre um coto que irá mumificar e cair em poucos dias. No caso dos avestruzes, não há como laquear o cordão, pois este é bastante fino e inadequado para a ligadura. Então, o que normalmente se faz é seccionar o cordão umbilical e aplicar o antisséptico (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001).

Rotineiramente, a higienização do umbigo de ratitas (avestruzes, emas) consiste na aplicação de soluções de iodo em concentrações que variam entre 5% a 10%, associadas ou não com antibióticos ou cicatrizantes. Giannoni (2002) recomenda tratar o umbigo com solução de álcool iodado ou similar. Vandervoodt-Jarvis (1996) indica a aplicação de iodo a 7% e Almeida (2003) usou iodo a 2% para tratamento do umbigo de recém-eclodidos de emas. Carrer e Kornfeld (1999) indicam a higienização do umbigo com álcool iodado com aplicação de pomada cicatrizante. Em outro trabalho, Kornfeld et al. (2001) sugerem o uso de iodo a 5% e aplicação de antibiótico (rifamicina).

O iodo é utilizado há mais de 180 anos na prevenção e tratamento de infecções de feridas. Considerado um dos antissépticos mais eficazes, apresenta ação germicida de amplo espectro que atua em esporos, germes anaeróbicos, vírus e fungos. Pode ser comercializado em diferentes concentrações e preparações farmacêuticas, contendo iodo orgânico ou inorgânico (tinturas e soluções aquosas). No entanto, quaisquer destas soluções exercem pronunciada irritação local que chega à queimadura, além de propiciar toxicidade sistêmica em humanos (GOTTARDI, 1991; NOSE, 1990).

Outro inconveniente em potencial das preparações de iodo é que perdem consideravelmente parte do seu efeito bactericida quando estocadas. De acordo com os estudos de Hennessey (1977), deve-se dar preferência ao uso de soluções recém-preparadas. Esse é um dado muito importante, mas ignorado por aqueles profissionais que utilizam este produto, provavelmente por falta de conhecimento.

Diante das informações, é questionável o uso de soluções de iodo como antissépticos umbilicais.

2.4 Clorexidina

A clorexidina é um fármaco de marcada ação antisséptica. Pertence ao grupo das bisbiguanidas e foi sintetizada pela primeira vez, em 1950, pelo Laboratório ICI England (DAVIES et al., 1954). Esse composto possui forte atividade antimicrobiana, baixa toxicidade e alta afinidade de ligação com membranas da pele e mucosas (DENTON, 1991). É efetivo contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, fungos e alguns vírus, apresenta alta penetrabilidade em tecidos (pele e mucosas), age na presença de pus e tecido necrótico, tem ação rápida e duradoura, dependente da preparação farmacêutica e, praticamente, não causa resistência bacteriana (DENTON, 1991; GILBERT; MOORE, 2005; LIM; KAM, 2008; NOSE, 1990).

Também foram estudados os efeitos da clorexidina sobre a reparação de feridas. Apósitos (ASBOE-JORGENSEN et al., 1974) ou soluções de clorexidina (FLORIA et al., 1985; TRAMONTINA et al., 1998) interferiram favoravelmente na reparação de feridas da mucosa bucal de humanos e pele de ratos, impedindo a colonização de microrganismos. Além disso, a clorexidina pode retardar a formação do tecido de granulação em feridas provocadas na mucosa de ratos (PAUNIO et al., 1978), provavelmente por reduzir a migração de leucócitos para o foco inflamatório (KNUUTTILA et al., 1978).

Sua ação antimicrobiana reside em modificações da permeabilidade da membrana celular bacteriana, causando desorganização dessa estrutura e extravasamento do conteúdo citoplasmático, seguida de morte do microrganismo (efeito bactericida). Também causa precipitação de proteínas citoplasmáticas (DENTON, 1991; LIM; KAM, 2008; NOSE, 1990).

Em comparação com as propriedades antissépticas de soluções de iodo, a clorexidina apresenta maior poder germicida, não é irritante para a pele e nem é tóxica para o organismo (GILBERT; MOORE, 2005; LIM; KAM, 2008; NOSE, 1990), podendo ser armazenada até 30 dias, e mesmo sob diferentes temperaturas não perde a efetividade antimicrobiana (SEMENOFF et al., 2008).

Graças às suas propriedades farmacológicas e químicas, é usada, em medicina humana e odontologia, para higienização da pele no pré-operatório, tratamentos de feridas, tratamentos preventivos ou curativos odontológicos, desinfecção de mobiliários e equipamentos em geral (DENTON, 1991; GONÇALVES et al., 2006; HERRERA et al., 2007; ZANNATA et al., 2007).

Soluções de clorexidina são indicadas para o tratamento preventivo e curativo de infecções de umbigo em bebês nascidos em países subdesenvolvidos, onde é alto o risco de morte por infecção umbilical do recém-nascido durante e após o parto (BAQUI et al., 2006; MULLANY et al., 2006a; 2006b; WILCOX et al., 2004; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). No entanto, a clorexidina apresenta o inconveniente de retardar a queda do coto umbilical (ABIZANDA et al., 2005; RUSH, 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

No Brasil, a ANVISA aprova desde 2006 o uso de clorexidina como antisséptico tópico para diversos procedimentos em pediatria, banho do recém-nascido, profilaxia do umbigo e tratamento de lesões cutâneas.

Em relação à pecuária nacional, a clorexidina é encontrada em uma variedade de produtos para a desinfecção de instalações (GAMA et al., 2004; SANTOS et al., 2007) e como aditivo em ração (HAESE; SILVA, 2004). Também há relatos de seu uso na antisepsia de campos operatórios (SILVA et al., 2000), feridas (BARROS; VAZQUEZ, 2004) e umbigo de bezerros (HUMANE FARM ANIMAL, 2005).

2.5 Estudos preliminares

O incubatório de avestruzes do Setor Experimental de Zootecnia (SEZ), do Campus da UNESP de Araçatuba, São Paulo, oferece assistência técnica na área de estruturacultura a pequenos e médios produtores, por meio de serviços de consultoria, incubação e hospedagem de filhotes com até 30 dias de idade. Anteriormente a essa pesquisa, o problema mais comum reportado pelos produtores era o baixo crescimento e a alta mortalidade de filhotes com menos de um mês de vida. Segundo relatos dos produtores assistidos pelo corpo técnico do SEZ, ao inspecionarem as carcaças desses filhotes, que morriam em suas propriedades, notavam infecção do umbigo e o saco

vitelínico apresentava-se, via de regra, bastante volumoso para a idade e com conteúdo fétido. Na mesma época, o índice de mortalidade também era alto nas aves eclodidas e criadas no incubatório do SEZ, e as suspeitas sobre as causas de morte eram as mesmas relatadas pelos produtores. Antes da realização desta pesquisa, o tratamento para a cura do umbigo era feito com solução de iodo a 5%.

Então, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre o uso de antissépticos locais na higienização de umbigo de avestruzes recém-eclodidos. Pela pesquisa constatou-se que não existem trabalhos sobre o tema. Entretanto, foram encontrados diversos artigos mostrando a eficácia da clorexidina no tratamento profilático e curativo de umbigo de bebês. Diante disso, foi desenvolvido um estudo preliminar que avaliou comparativamente a eficácia de soluções de iodo e de clorexidina na cicatrização umbilical de 348 avestruzes recém-eclodidos.

Assim, foram utilizadas, na profilaxia do umbigo de avestruzes recém-eclodidos, clorexidina, em solução aquosa ou alcoólica a 2%, e soluções de iodo, nas concentrações de 5%, 7,5% e 10%. Os resultados mostraram que as soluções de clorexidina (aquosa e alcoólica) foram mais efetivas que as soluções de iodo a 5% e 7,5% e semelhantes à solução de iodo 10% para impedir a instalação de onfalite. Também, neste estudo, foi avaliada a praticidade de uso e a durabilidade dos frascos tipo conta-gotas e tipo *spray*. O frasco tipo *spray* apresentou melhor praticidade, maior área de aplicação e menor desperdício do produto do que o frasco tipo conta-gotas. Entretanto, o iodo, em qualquer concentração, provocou o ressecamento e a quebra da válvula *spray* com menos de uma semana de uso, necessitando de constante substituição de válvula ou de frasco. Com a clorexidina, o frasco tipo *spray* não apresentou quaisquer problemas (dados não publicados).

Levando-se em consideração a crescente importância do avestruz na pecuária nacional, os prejuízos causados pelas onfalites, as propriedades farmacológicas da clorexidina e a inexistência de literatura retratando o uso da clorexidina na desinfecção da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos, resolveu-se testar a hipótese deste antisséptico ser capaz de controlar satisfatoriamente as contaminações locais, contribuindo para estabelecer um adequado protocolo sanitário de manejo do umbigo.

3 OBJETIVOS

3.1 Gerais

O presente estudo teve como proposta geral avaliar a ação de diferentes concentrações de soluções aquosas e alcoólicas de clorexidina na cicatrização de umbigos de avestruzes (*Struthio camelus*) recém-eclodidos.

3.2 Específicos

- Avaliar o efeito de cada preparação de clorexidina sobre a cicatrização umbilical em aves que tiveram o cordão umbilical seccionado, parcial ou totalmente, ao nascer.
- Monitorar o desenvolvimento ponderal dos filhotes e investigar a causa de morte, associando-os com a onfalite.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local da pesquisa, período de coleta dos dados e avestruzes

O presente estudo foi conduzido no Setor Experimental de Zootecnia (SEZ), do Curso de Medicina Veterinária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, no município de Araçatuba, São Paulo.

Os dados foram coletados durante a estação de reprodução em 2005, (novembro a dezembro), 2006 (janeiro, outubro a dezembro) e 2007 (janeiro, novembro e dezembro).

Foram utilizadas 227 avestruzes (*Struthio camelus*), com idades entre 1 a 28 dias, machos e fêmeas, nascidos e criados no SEZ, cujos ovos provieram de matrizes do próprio SEZ e de criatórios da região de Araçatuba/SP. É importante destacar que as aves avaliadas eram destinadas ao abate. Em razão disso, o presente estudo foi executado de forma a respeitar a rotina do incubatório.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética na Experimentação Animal/UNESP, do Campus de Araçatuba, em reunião do dia 18 de outubro de 2005, de acordo com o protocolo nº 101/05.

4.2 Instalações e equipamentos

Para desenvolver pesquisas na área de criação de avestruzes e oferecer assistência técnica a pequenos e médios criadores da região, o SEZ possui um incubatório, um galpão para creche e piquetes para recria e reprodução. Para o presente estudo, foram utilizadas as instalações do incubatório e do galpão para a creche, descritos a seguir.

4.2.1 Descrição do incubatório

O incubatório é composto por quatro salas, a saber: sala de recepção e estocagem, sala da incubação, sala de nascimento e sala da maternidade. Nessas salas estão instalados os equipamentos utilizados no manejo dos ovos e dos filhotes recém-eclodidos. A sala de recepção e estocagem é destinada para o recebimento, pesagem, higienização, identificação e armazenagem dos ovos oriundos do SEZ e de criatórios da região de Araçatuba/SP. A pesagem é realizada em balança eletrônica, e a identificação é feita a lápis, anotando na casca o nome do proprietário, a data de postura e de incubação, a posição na incubadora e um número sequencial de acordo com o controle de cadastro de ovos recebidos pelo incubatório. Esses dados também são computadorizados, bem como todo o histórico de manejo dos ovos e filhotes. Para a desinfecção, os ovos são acomodados em uma máquina (Figura 1) que tem um sistema de luz germicida (luz ultravioleta), a qual é radiada sobre os mesmos, durante 2 minutos. A estocagem é feita em uma estrutura de armazenamento (Figura 1) que efetua a viragem automática dos ovos, periodicamente a cada 3 horas, em temperatura ambiente controlada entre 20 °C e 22 °C. Os ovos ficam estocados por, no máximo, uma semana até serem transferidos para a incubadora. A armazenagem é um procedimento de rotina no incubatório, cuja finalidade é concentrar a maior quantidade de ovos a serem incubados de uma só vez, normalmente, às segundas-feiras. Os ovos recebidos após esse dia são estocados até a próxima semana. Assim, é possível obter um lote homogêneo em idade, o que facilitará o manejo dos filhotes recém-eclodidos e durante o processo de creche.

Na sala da incubação, existem três máquinas incubadoras (Figura 2), cuja temperatura interna é regulada em 36,4 °C e a umidade em torno de 20%, além do sistema de rotação automática dos ovos com giros de 150°. As incubadoras também são equipadas com sistema de radiação ultravioleta no seu interior, que permite reduzir a contaminação dos ovos pelo ar. O processo de incubação dura em média 38 dias. Após esse período, os ovos em que foi constatado embrião vivo por meio da ovoscopia, são transferidos para o nascedouro.



Figura 1. Equipamentos utilizados para o armazenamento e a desinfecção de ovos de avestruzes. **A.** estrutura para armazenamento dos ovos com movimento programável automático de rotação. **B.** máquina para desinfecção dos ovos, por meio de radiação ultravioleta. **C.** mesmo que o anterior, mostrando a acomodação dos ovos.



Figura 2. Sala de incubação. **A.** gabinete incubadora de ovos de avestruzes. **B.** detalhes do interior da incubadora.

O nascedouro encontra-se instalado na sala de nascimento juntamente com outros equipamentos e mobiliários utilizados para assistir ao filhote recém-eclodido (Figura 3). No nascedouro, os ovos são acomodados em cestas individuais e mantidos à temperatura de 36,4 °C, com umidade em torno de 40%, até que ocorra a eclosão, em média quatro dias.



Figura 3. Sala de nascimento. **A.** interior do gabinete nascedouro de ovos de avestruzes. **B.** equipamentos e mobiliários utilizados para assistir ao filhote recém-eclodido.

Na sala da maternidade, os filhotes recém-eclodidos são alojados em gaiolas confeccionadas em estrutura metálica, medindo 0,80 m x 1,6 m x 0,25 m (largura x comprimento x altura), cujo piso se distancia 0,85 m do chão e é revestido com carpete tipo forração, para evitar escorregões e quedas, muito comuns para essa espécie. As gaiolas são equipadas com aquecedor elétrico que regula automaticamente a temperatura local em torno de 29 °C (Figura 4). Ao todo são disponibilizadas seis gaiolas, com capacidade máxima para abrigar sessenta filhotes.

A temperatura das salas de incubação, nascimento e maternidade é controlada entre 26 °C e 28 °C, com sistemas de ar-condicionado e exaustão.

As máquinas utilizadas para estocagem, desinfecção e incubação dos ovos, bem como o nascedouro, são da empresa Billabong¹.

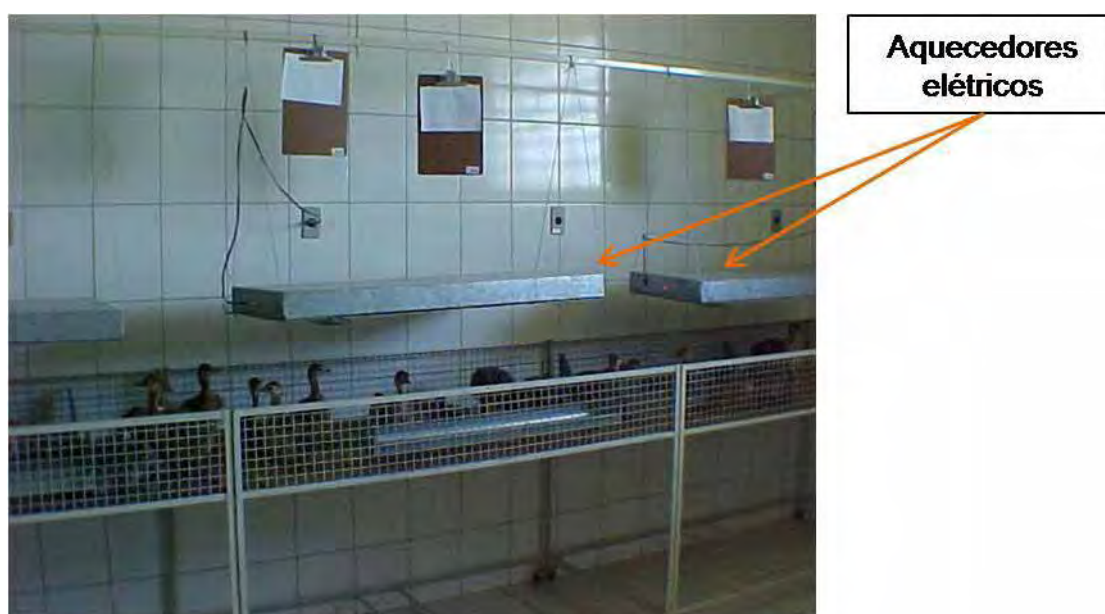


Figura 4. Sala da maternidade, mostrando as gaiolas para o alojamento de filhotes de avestruzes recém-eclodidos.

¹ Billabong Incubadoras Ltda. – Epp, Ribeirão Preto, SP.

4.2.2 Descrição da creche (ou galpão de cria)

Consiste em um galpão convencional de alvenaria para frangos de corte, adaptado para alojar avestruzes com idade entre 5 e 30 dias (Figura 5). O galpão é dividido em seis boxes iguais (2,5 m de largura por 14,0 m de comprimento), separados três a três por um corredor central de 3,0 m de largura por 7,5 m de comprimento. Em cada boxe está instalado um abrigo noturno moldado em estrutura metálica, no formato de "iglu" (1,85 m de altura e 2,45 m de comprimento), tendo como piso um aramado distante a 10 cm do chão e revestido com carpete, tipo forração, cuja finalidade é permitir a drenagem de urina e o isolamento da friagem do piso de concreto. A temperatura interna dos "iglus" é controlada em torno de 29 °C por um sistema de aquecimento elétrico com regulação automática de temperatura e cobertura de manta térmica. Normalmente, esses abrigos servem para manter as aves agrupadas e aquecidas durante a noite, podendo também ser utilizados em dias chuvosos e/ou frios.

Para o controle da temperatura, ventos e chuva no interior do galpão, há um cortinado externo bilateral e quatro ventiladores para aviários fixados no teto, que auxiliam na dissipação do calor em dias muito quentes.

Em um dos lados externos do galpão, com uma área de aproximadamente 250 m², existe um pasto formado por amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*) destinado para o consumo alimentar. Essa área é também utilizada para o banho de sol e exercícios diários das aves.



Figura 5. Interior do galpão de cria, mostrando os boxes para alojamento de filhotes de avestruzes com até 30 dias de idade.

4.3 Limpeza dos equipamentos e instalações

O incubatório (chão, paredes, portas) é limpo diariamente com água e produtos desinfetantes comerciais de uso doméstico à base de cloro ou de uso em avicultura à base de clorexidina², efetuando-se duas vezes por semana uma limpeza mais rigorosa, utilizando-se uma bomba de alta pressão, água, sabão em pó de uso doméstico e o desinfetante.

Para a lavagem do nascedouro e das gaiolas da maternidade é utilizado água sob jato de pressão e sabão que, depois de secos, são pulverizados com a solução

² Killbac®, Solução aquosa de clorexidina a 20%, Stévia Comercial Exportadora Ltda, Cosmópolis, SP.

desinfetante de iodo³ ou clorexidina. Essa limpeza é realizada com antecedência mínima de um dia para a transferência dos ovos para o nascedouro e dos recém-eclodidos para as gaiolas.

O galpão, incluindo os "iglus", é lavado todos os dias da mesma maneira que a limpeza geral do incubatório. Após a lavagem, procede-se a desinfecção do ambiente com a solução de iodo.

Os carpetes usados para a forração das gaiolas e dos "iglus" são trocados diariamente, lavados com água e sabão, enxaguados sob jato de pressão d'água e, em seguida, imersos em solução comercial de cloro e secados ao sol.

Os comedouros e bebedouros também são lavados e desinfetados diariamente.

O modo de uso de todos os produtos desinfetantes segue as recomendações fornecidas pelo fabricante.

4.4 Higiene pessoal

A higiene pessoal é essencial em todas as atividades do incubatório e da creche; então, para a realização de qualquer procedimento nesses setores, foram adotados alguns princípios básicos de higienização, relacionados a seguir: banho; troca diária de roupas limpas e desinfetadas e sempre que necessário ao longo do expediente; unhas bem aparadas; mãos lavadas e escovadas com sabão germicida, seguida de desinfecção com álcool 70 %; paramentação obrigatória, incluindo, o uso de aventais de tecido e de plástico, luvas (descartáveis) e botas, todos limpos e desinfetados. Vale dizer que essas medidas ajudam a reduzir e prevenir contaminações dentro do incubatório.

³ Biofor®, Complexo de Iodophor, com 2,25% de iodo livre, Chemitec Agro-Veterinária Ltda, São Paulo, SP.

4.5 Manejo dos filhotes

No incubatório do SEZ, os nascimentos são programados para ocorrerem no final de semana, e os procedimentos iniciais com os avestruzes recém-eclodidos são realizados em dois horários por dia, no início da manhã, por volta das oito horas, e outro à tarde, a partir das quinze horas. Esse cronograma também é mantido para a minoria de filhotes que nascem nas segundas ou terças-feiras.

Para que possam receber os primeiros cuidados, a ave recém-eclodida deve estar com a plumagem totalmente seca, pois a umidade do corpo causa hipotermia e possíveis complicações de saúde. Após essa condição necessária, os procedimentos iniciais são realizados de forma ordenada, segundo Silva e Garcia-Neto (2004a; 2004b): determinação da temperatura corporal, sexagem, pesagem, identificação do filhote e manejo do umbigo.

A temperatura corporal é determinada assim que o filhote é retirado do nascedouro, utilizando-se, para tanto, um termômetro clínico digital humano⁴ introduzido na cloaca. Em seguida, são realizadas a sexagem manual por eversão suave da cloaca e a pesagem em balança eletrônica⁵. Na Figura 6, as fotos ilustram a sexagem manual, a pesagem e a medida da temperatura cloacal. Para a identificação do filhote é colocada uma anilha de velcro em uma das patas contendo o número de cadastro do proprietário, a data de nascimento, o sexo e o número de identificação do ovo.

⁴ BD Basic, Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas Ltda, São Paulo, SP.

⁵ Balança Pesadora, modelo P3, Marca C&F®, Fernando Filizola Balanças Ltda, São Paulo, SP.

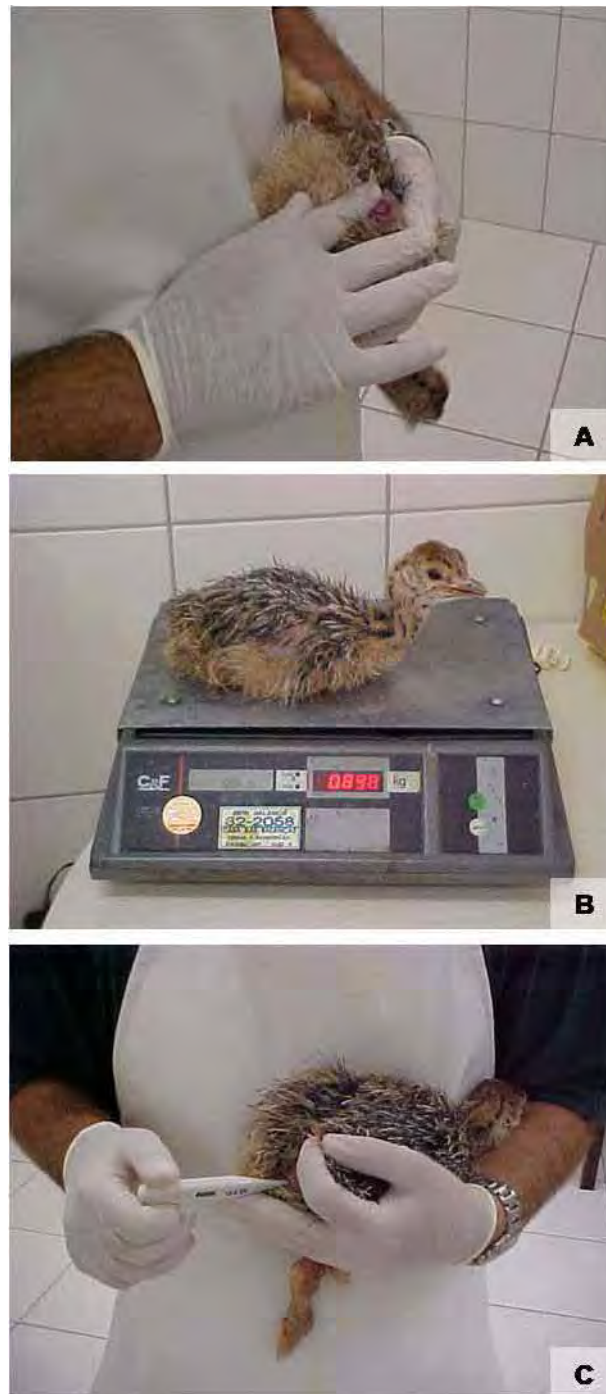


Figura 6. Manejo de avestruz recém-eclodido. **A.** sexagem manual. **B.** pesagem. **C.** determinação da temperatura cloacal.

Na sequência, é realizado o corte do cordão umbilical com auxílio de uma tesoura curva, de pontas arredondadas e desinfetadas com álcool 70%, e aplicada uma solução antisséptica de clorexidina na região umbilical.

No presente estudo, foram padronizados dois tipos de corte do cordão umbilical: a) corte total, quando o cordão umbilical foi seccionado rente à sua inserção no umbigo, de modo a não deixar o coto umbilical; b) corte parcial, quando o cordão umbilical foi seccionado acima do abdome, permanecendo um coto de 0,5 cm de comprimento. Para interpretação dos resultados, foram utilizadas as siglas "CT" para indicar a condição de corte total do cordão umbilical e a sigla "CP" para indicar a condição de corte parcial.

Em relação à antissepsia, foi utilizado o frasco tipo *spray* para a aplicação de dois borrifos de solução antisséptica na região umbilical, uma vez ao dia, durante três dias consecutivos. A distância do borrifamento foi padronizada em 10 cm de modo a abranger uma circunferência de aproximadamente 4 cm de diâmetro ao redor do anel umbilical.

Na Figura 7, são mostrados detalhes do umbigo e do cordão umbilical de ave recém-eclodida, o corte do cordão umbilical e a aplicação do antisséptico na região umbilical.

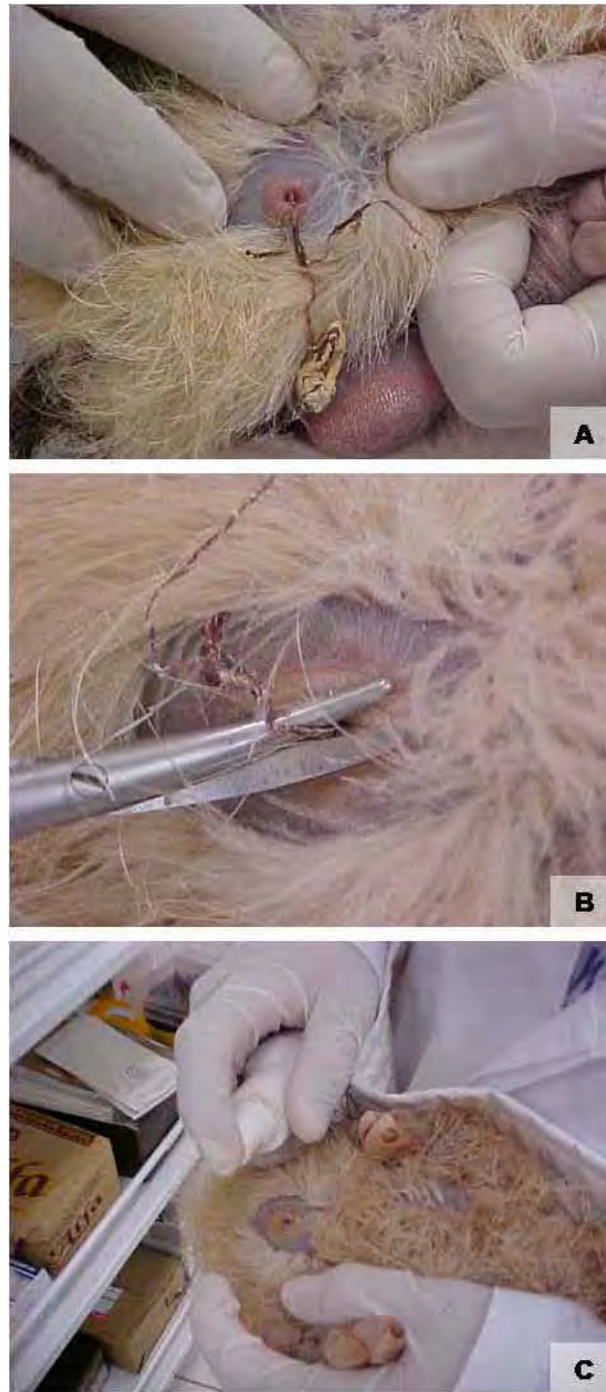


Figura 7. Manejo do umbigo de avestruzes recém-eclodidos. **A.** detalhe do umbigo e cordão umbilical. **B.** corte do cordão umbilical. **C.** aplicação tópica de solução antisséptica na região umbilical.

Posteriormente, os filhotes são transferidos para a sala da maternidade, onde permanecem por cinco dias no máximo. Durante esse período, é feita a correção dos aprumos por intermédio da colocação de talas de madeira fixadas com esparadrapo e é administrado, por via oral, um biorregulador⁶ composto por bactérias probióticas e prebiótico. Nessa fase, os filhotes não recebem alimentação nem água, pois a necessidade nutricional é suprida pela reabsorção da gema presente no saco vitelínico.

Da maternidade, os filhotes são transportados para o galpão de cria (creche), permanecendo no local até completarem um mês de idade. Os filhotes de mesma idade ficam acomodados em um único boxe com capacidade máxima para 25 avestruzes. Os boxes, em forma de corredor, permitem que as aves se exercitem e desenvolvam corridas, importantes para o fortalecimento das patas nessa fase de crescimento.

Para as aves da creche, com idade entre 5 e 30 dias, o arraçoamento e a água são fornecidos à vontade, sendo o primeiro com o uso de ração⁷ para avestruzes destinadas à fase inicial. A ração e a água são oferecidas em cochos distribuídos ao longo dos boxes. Os filhotes também têm acesso à pastagem formada por amendoim forrageiro (*Arachis pinto*), em áreas cercadas por telas de arame para separar os lotes de mesma idade, duas vezes ao dia, totalizando quatro horas de pastejo.

4.6 Soluções de clorexidina

As soluções de clorexidina foram preparadas em farmácias de manipulação a partir do digluconato de clorexidina 20%, diluído em água destilada ou álcool etílico a 70%, conforme as seguintes formulações farmacêuticas: solução aquosa de clorexidina, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%; solução alcoólica de clorexidina, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%.

⁶ Bio Flora Gel®, Biosan, Biotecnologia e Química Ltda, Assis, SP.

⁷ Ração para Avestruzes®, Êxito Rural, Nutrição de Ruminantes Ltda, Araçatuba, SP.

4.7 Grupos experimentais

Foram estabelecidos sete grupos experimentais, sendo seis tratados com clorexidina e um grupo sem tratamento. Os grupos tratados receberam o nome da solução antisséptica usada e o grupo sem tratamento foi chamado de "não tratado".

A distribuição das aves por grupo foi ao acaso e o número total de aves utilizadas em cada um foi o seguinte: não tratado (n=38); clorexidina aquosa 0,5% (n=27); clorexidina aquosa 1,0 % (n=32); clorexidina aquosa 2,0% (n=31); clorexidina alcoólica 0,5% (n=28); clorexidina alcoólica 1,0 % (n=29); clorexidina alcoólica 2,0% (n=42).

O grupo não tratado e o tratado com clorexidina alcoólica 2,0% apresentaram o número de aves superior aos demais, porque, no final de 2006 e durante o ano de 2007, houve redução do número de ovos incubados e mudanças no manejo dos filhotes por parte de alguns criadores, que passaram a retirá-los do incubatório antes de completarem um mês de vida. Esse fato dificultou a distribuição uniforme das aves entre os grupos, bem como a avaliação dos filhotes com idade até 30 dias. Como a pesquisa dependia da rotina do incubatório e havia a necessidade de coleta de fragmentos de umbigo para a análise histopatológica, programada para o referido período, optou-se por dar continuidade ao estudo, utilizando-se somente o grupo não tratado e o clorexidina alcoólica 2,0%, que apresentou maior eficiência antisséptica.

4.8 Protocolo experimental

Aos 14 e 28 dias após o nascimento, foram realizados os seguintes procedimentos: avaliação da cicatrização umbilical, determinação da temperatura corporal, avaliação do desenvolvimento ponderal e exame físico. Para interpretação desses resultados foram considerados os dados obtidos do mesmo filhote avaliado nas duas ocasiões. Ao todo foram utilizados 168 filhotes vivos.

Os filhotes que vieram a óbito, com até 28 dias de idade (n=59), foram submetidos ao exame de necropsia, que incluiu, além da inspeção da carcaça e das vísceras, avaliação da cicatrização umbilical e coleta de fragmentos de umbigo para exame histopatológico. Os resultados foram analisados separadamente dos dados obtidos dos filhotes vivos.

4.8.1 Avaliação da cicatrização umbilical

Para avaliar a cicatrização umbilical foi utilizada uma escala categórica ordinária de "A" a "C", cujos critérios foram definidos em "umbigo fechado ou semifechado", "presença ou ausência do coto umbilical" e "umbigo inflamado ou não inflamado", de acordo com as características clínicas observadas durante o exame físico da região umbilical dos filhotes, realizado aos 14 e 28 dias de idade. Assim, a categoria "A" indicou cicatrização do umbigo, e os critérios estabelecidos para esta categoria foram: "umbigo fechado", "ausência do coto umbilical" e "umbigo não inflamado". Para a categoria "B", que representou uma situação intermediária em que poderia evoluir para a categoria "A" ou "C", foram considerados os seguintes critérios: "umbigo semifechado", "presença do coto umbilical" ou "ausência do coto umbilical" e "umbigo não inflamado". A categoria "C" correspondeu à inflamação da região umbilical, sendo atribuída a essa categoria os critérios: "umbigo semifechado", "presença do coto umbilical" ou "ausência do coto umbilical" e "umbigo inflamado", podendo apresentar secreção purulenta ou não.

Para fins de ilustração, a Figura 8 apresenta fotos de umbigo de aves com 15 dias de idade que representam cada uma dessas categorias.

Para a interpretação dos resultados foram utilizados os termos: categoria "A" ou umbigo cicatrizado; categoria "B" ou umbigo não cicatrizado; categoria "C" ou onfalite.

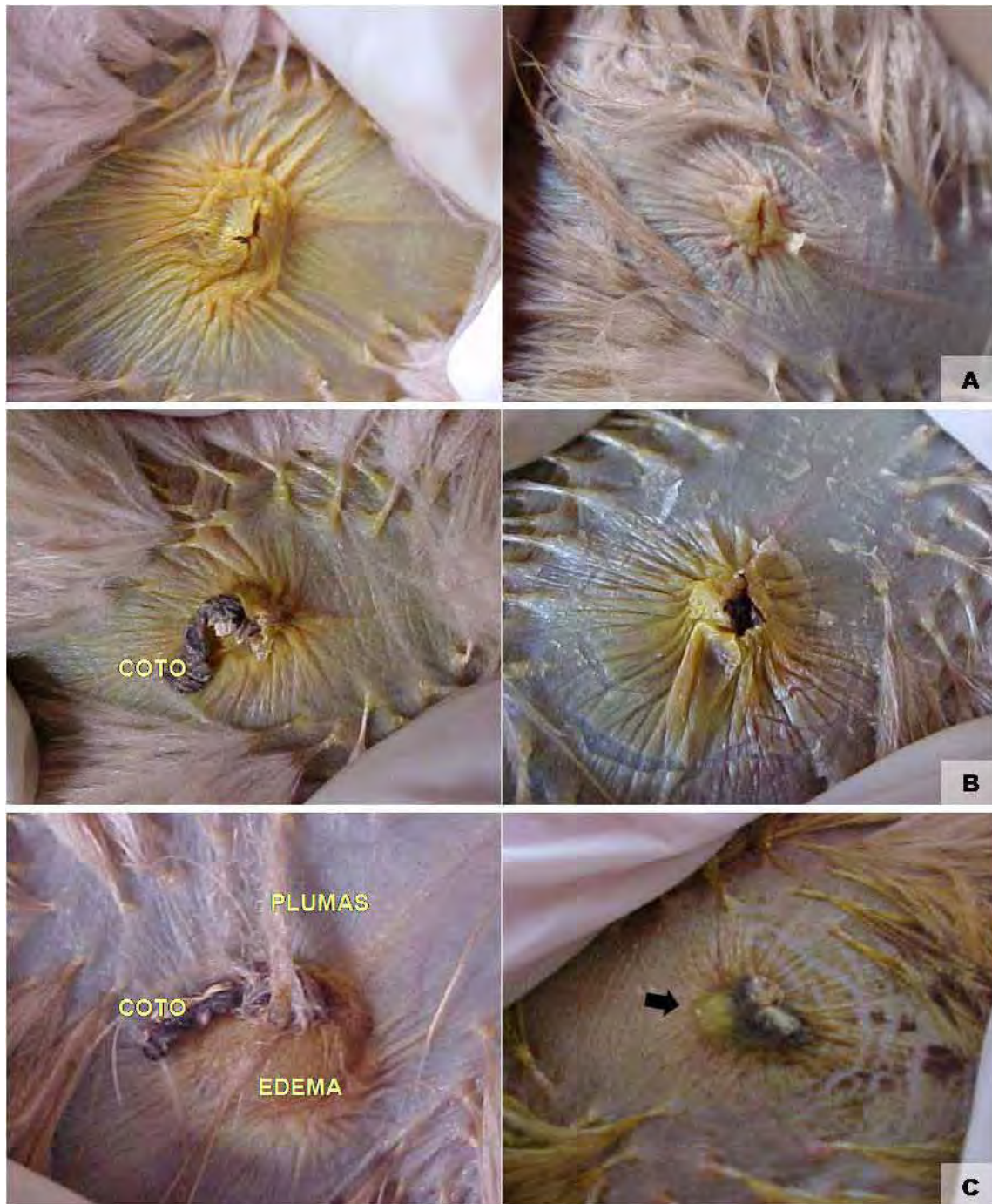


Figura 8. Cicatrização umbilical de aves com 14 dias de idade. **A.** categoria "A", umbigo fechado, ausência de secreção e do coto umbilical, ambas as fotos. **B.** categoria "B", umbigo semifechado, ausência de secreção, presença (à esquerda) e ausência (à direita) do coto umbilical. **C.** categoria "C", onfalite com a presença do coto umbilical, plumas aderidas ao exsudato e edema ao redor do umbigo (à esquerda) e com secreção purulenta (à direita, seta preta).

4.8.2 Determinação da temperatura corporal

A temperatura corporal foi determinada pela inserção de termômetro digital humano na cloaca, como demonstrado na Figura 6C. As medidas foram realizadas no 1°, 14° e 28° dias de idade do filhote.

4.8.3 Avaliação do desenvolvimento ponderal

Para o desenvolvimento ponderal foi considerado o peso vivo e o ganho de peso, o qual foi obtido pela diferença entre o peso vivo registrado no 1° e no 14° ou no 28° dia de vida do filhote.

4.8.4 Exame físico

Aos 14 e 28 dias de idade, foi realizado exame físico minucioso dos filhotes.

4.8.5 Exame de necropsia

As aves foram necropsiadas logo após a morte ou armazenadas em *freezer* -20 °C até o momento do exame.

Antes da realização da necropsia, foi feita uma visualização externa completa da carcaça, buscando identificar ectoparasitas, deformidades e lesões de pele.

A preparação da carcaça e o exame das vísceras foram baseados na descrição feita por HUCHZERMEYER (2000), com algumas modificações. Em síntese, foi feita

uma incisão na pele abaixo 3 cm do umbigo (caudal) seguindo na diagonal até o tórax, uma de cada lado, de modo a formar um triângulo invertido. Em seguida, o anel umbilical foi cuidadosamente dissecado, e as patas foram deslocadas e abertas para expor a cavidade abdominal. Depois o esterno foi solto por meio de corte bilateral das costelas, expondo o tórax para o exame. Outra incisão foi feita na pele do pescoço para exposição da traqueia, esôfago e timo. Também o crânio foi cuidadosamente aberto para exposição do cérebro.

Após a abertura da carcaça, realizou-se a inspeção das vísceras, musculatura e, principalmente, das estruturas umbilicais (anel umbilical, canal umbilical, saco vitelínico).

4.8.6 Análise histopatológica

Para o exame microscópico, foram coletados fragmentos de umbigo de aves que vieram a óbito, pertencentes aos grupos não tratado e clorexidina alcoólica 2,0%.

Os fragmentos foram fixados em solução de formol tamponado a 10%, processados conforme a rotina laboratorial, incluídos em parafina e, posteriormente, seccionados à espessura de 5 μ m, em um micrótomo AO-Spencer. Foram utilizadas as colorações de Hematoxilina e Eosina para a análise das principais alterações morfológicas do umbigo, bem como a de Tricrômio de Masson, para demonstrar o tecido conjuntivo no processo de cicatrização umbilical. A análise histopatológica foi feita em microscopia de luz. Para a documentação fotográfica, utilizou-se um microscópio da marca Nikon, modelo Eclipse E200, acoplado ao equipamento fotográfico da mesma marca.

4.9 Análise estatística

As variáveis analisadas foram: cicatrização umbilical (categorias "A", "B", "C"), remoção (total ou parcial) do coto umbilical, peso vivo (g) e ganho de peso (g).

Os dados da cicatrização umbilical foram apresentados como número e porcentagem das categorias ("A", "B", "C"), obtidas em cada grupo e para os dois momentos de avaliação (aos 14 e 28 dias de idade). As categorias "A", "B" e "C" de cada grupo foram analisadas em conjunto e por idade. Para a análise estatística foram utilizados os seguintes testes:

- a) Teste de Kruskal-Wallis e teste de comparação múltipla de Dunn, para comparar os resultados da cicatrização umbilical entre os grupos e as idades.
- b) Teste de Wilcoxon, para comparar os resultados da cicatrização umbilical obtidos aos 14 e 28 dias de idade, provenientes do mesmo grupo.
- c) Teste exato de Fisher para verificar se existiu associação entre as variáveis corte do cordão umbilical (parcial ou total) e cicatrização umbilical (categorias "A", "B", e "C"), intragrupo e para cada idade.

Os dados relacionados ao desenvolvimento ponderal (peso vivo e ganho de peso) foram expressos como média $\pm$ desvio-padrão e submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan para verificar a diferença entre grupos.

As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o programa SAS⁸, e o nível de significância adotado foi de 5%.

⁸ SAS Institute Inc., The SAS-system for windows: release 8.2 (software). Cary, NC, USA, 1999.

5 RESULTADOS

5.1 Cicatrização umbilical

Na Tabela 1, observa-se que as aves com 14 dias de idade dos grupos clorexidina alcoólica 0,5% e clorexidina alcoólica 2% apresentaram o maior percentual de umbigo cicatrizado (43,5%), enquanto as aves não tratadas tiveram o menor valor (8,3%). A categoria "B" foi predominante em todos os grupos, com percentuais entre 52,2 % a 72,0%. Já a onfalite foi registrada nos grupos não tratado (33,3%), clorexidina aquosa 1,0% (4%), clorexidina aquosa 2,0% (8,7%) e clorexidina alcoólica 0,5% (4,3%).

Tabela 1. Distribuição do número e percentual das categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical segundo o grupo e a idade

GRUPOS	14 DIAS DE IDADE			28 DIAS DE IDADE		
	A n (%)	B n (%)	C n (%)	A n (%)	B n (%)	C n (%)
Não tratado (n=24)	2 (8,3)	14 (58,3)	8 (33,3)	5 (20,8)	17 (70,8)	2 (8,3)
Clorexidina aquosa 0,5% (n=25)	7 (28,0)	18 (72,0)	-	8 (32,0)	17 (68,0)	-
Clorexidina aquosa 1,0% (n=25)	7 (28,0)	17 (68,0)	1 (4,0)	13 (52,0)	11 (44,0)	1 (4,0)
Clorexidina aquosa 2,0% (n=23)	7 (30,4)	14 (60,9)	2 (8,7)	11 (47,8)	12 (52,2)	-
Clorexidina alcoólica 0,5% (n=23)	10 (43,5)	12 (52,2)	1 (4,3)	13 (56,5)	10 (43,5)	-
Clorexidina alcoólica 1,0% (n=25)	8 (32,0)	17 (68,0)	-	10 (40,0)	15 (60,0)	-
Clorexidina alcoólica 2,0% (n=23)	10 (43,5)	13 (56,5)	-	15 (65,2)	8 (34,8)	-

Em aves com 28 dias de idade, nota-se que o percentual de umbigos cicatrizados aumentou em todos os grupos (Tabela 1). Apesar disso, o percentual de categoria "A" foi superior aos valores das outras categorias somente nos grupos clorexidina aquosa 1,0% (52,0%), clorexidina alcoólica 0,5% (56,5%) e clorexidina

alcoólica 2,0% (65,2%). A prevalência da categoria "B" foi mantida nos demais grupos. Quanto à categoria "C", houve uma acentuada queda na percentagem de onfalite no grupo não tratado (8,3%) e nos grupos tratados com soluções de clorexidina, apenas uma ave do grupo clorexidina aquosa 1,0% apresentou inflamação da região umbilical.

Para comparar os resultados da cicatrização umbilical, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, complementado pelo teste de Dunn, que detectou diferenças com nível de significância a 5% entre os grupos não tratado e tratados com soluções alcoólicas de clorexidina, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%, em aves com 14 dias de idade. Na análise dos resultados obtidos, aos 28 dias de idade, encontrou-se diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os grupos não tratado e clorexidina alcoólica 2% (Figura 9).

A fim de verificar diferenças dentro do mesmo grupo, foi aplicado o teste de Wilcoxon, que comparou os resultados obtidos aos 14 dias com os de 28 dias de idade. Nesse caso, houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) no grupo não tratado e no grupo clorexidina aquosa 2% (Figura 9).

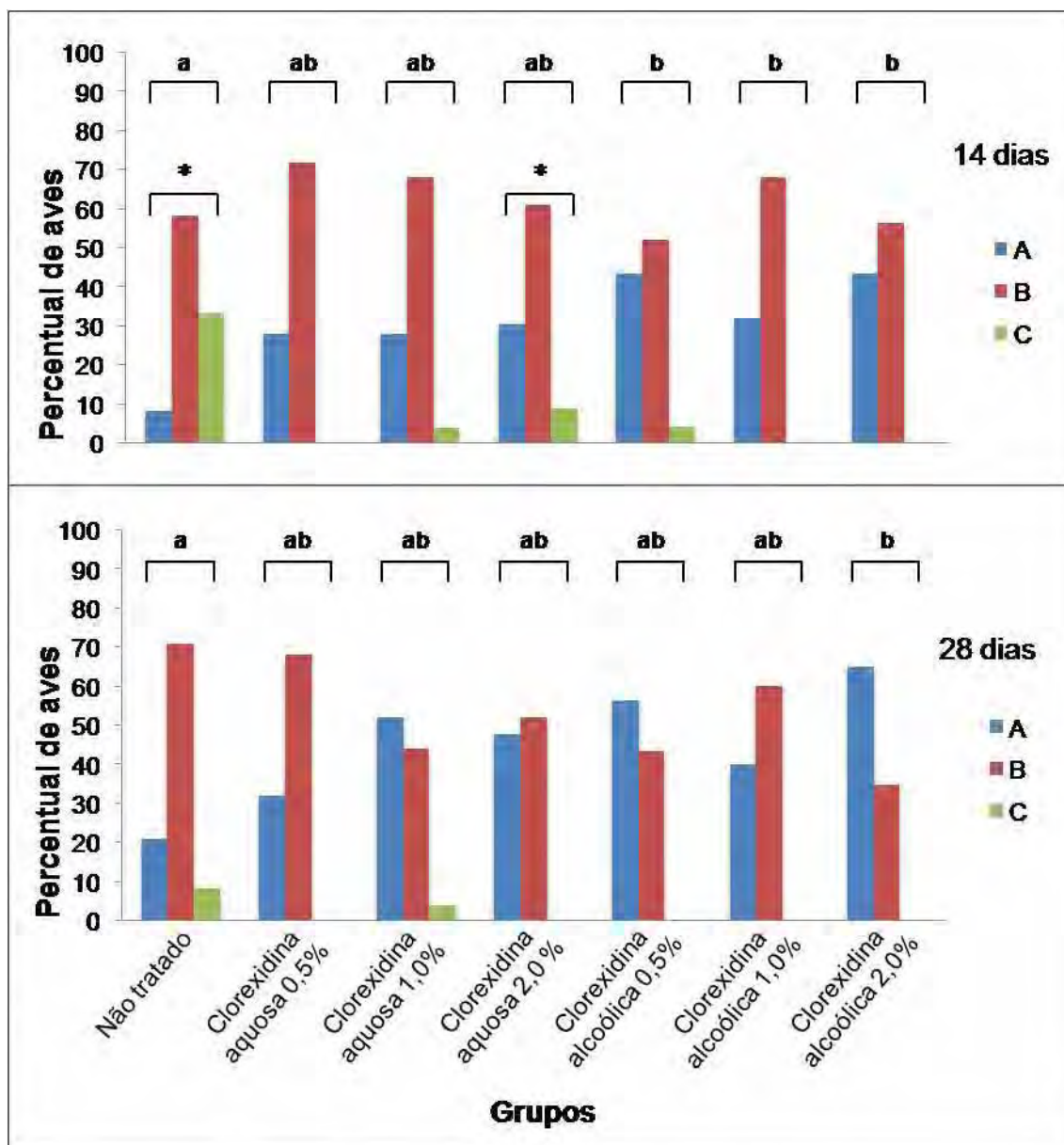


Figura 9. Distribuição do percentual de aves de acordo com a avaliação da cicatrização umbilical em categorias e grupos. As colunas representam a distribuição das aves nas categorias “A” (umbigo cicatrizado), “B” (umbigo não cicatrizado) e “C” (onfalite), segundo o grupo e a idade indicada no canto superior direito de cada painel.

^{a,b} Grupos seguidos de letras distintas dentro do mesmo painel diferem entre si ($p \leq 0,05$, teste de Kruskal-Wallis e teste de comparação múltipla de Dunn).

* Diferença significativa entre os resultados obtidos aos 14 e 28 dias de idade, dentro do mesmo grupo ($p \leq 0,05$, teste de Wilcoxon).

Ao fazer a associação entre o tipo de corte umbilical e a cicatrização, observa-se que o percentual de umbigos cicatrizados foi maior quando o cordão umbilical foi cortado totalmente ao nascimento, enquanto o percentual de umbigo não cicatrizado foi maior nas aves, cujo cordão foi seccionado 0,5 cm acima do abdome, tanto aos 14 quanto aos 28 dias de idade dos filhotes (Tabela 2). As onfalites ocorreram exatamente nas aves em que foi deixado o coto umbilical, à exceção do grupo não tratado, cujo percentual de aves com 14 dias de idade apresentando onfalite é igual para ambos os tipos de corte do cordão.

Normalmente, nas aves em que foi feito o corte total do cordão umbilical e mais a antissepsia, a cicatrização umbilical completou-se por volta dos 28 dias, com a formação de uma cicatriz linear (Figura 10, painel A), enquanto os filhotes de mesma idade e que tiveram o cordão cortado parcialmente e higienizados, apresentaram cicatrização incompleta e resquício do coto umbilical (Figura 10, painel B). Em algumas aves, menos de 10%, foi encontrado coto umbilical aos 28 dias de idade. Ainda, não se observou cicatriz linear nas aves com 28 dias do grupo não tratado, independentemente do tipo de corte realizado.

O teste exato de Fisher foi utilizado para calcular a probabilidade de associação entre as variáveis corte do cordão umbilical (parcial ou total) e cicatrização umbilical (categorias "A", "B", e "C"), intragrupo e para cada idade. O teste mostrou associação significativa em todos os grupos tratados com clorexidina e nos dois momentos de avaliação (14 e 28 dias), com valores de p entre 0,01% e 5%, conforme indicado na Tabela 2. O mesmo teste indicou não existir significância no grupo não tratado.

Durante o exame do umbigo das aves, frequentemente se observaram plumas e sujeira aderidas ao coto umbilical, algumas vezes sem evidência clara de infecção ou inflamação, porém, em outras ocasiões, foi possível detectar secreção e edema ao redor do anel umbilical, indicando onfalite, como ilustrado na Figura 8 (painel C).

Tabela 2. Distribuição do número e porcentagem das categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical segundo o grupo, a idade e o corte total (CT) ou parcial (CP) do cordão umbilical ao nascimento

GRUPOS	CAT.	14 DIAS DE IDADE			28 DIAS DE IDADE		
		CT n (%)	CP n (%)	p	CT n (%)	CP n (%)	p
Não tratado (n=24)	A	2 (8,3)	-	0,1252 ^{NS}	4 (16,7)	1 (4,2)	0,1538 ^{NS}
	B	4 (16,7)	10 (41,7)		6 (25,0)	11 (45,8)	
	C	4 (16,7)	4 (16,7)		-	2 (8,3)	
Clorexidina aquosa 0,5% (n=25)	A	7 (28,0)	-	0,0052**	7 (28,0)	1 (4,0)	0,0302*
	B	6 (24,0)	12 (48,0)		6 (24,0)	11 (44,0)	
	C	-	-		-	-	
Clorexidina aquosa 1,0% (n=25)	A	7 (28,0)	-	0,0002***	10 (40,0)	3 (12,0)	0,0001***
	B	3 (12,0)	14 (56,0)		-	11(44,0)	
	C	-	1 (4,0)		-	1 (4,0)	
Clorexidina aquosa 2,0% (n=23)	A	6 (26,1)	1 (4,4)	0,0186*	8 (34,8)	3 (13,0)	0,0123*
	B	4 (17,4)	10 (43,5)		2 (8,7)	10 (43,5)	
	C	-	2 (8,7)		-	-	
Clorexidina alcoólica 0,5% (n=23)	A	8 (34,8)	2 (8,7)	0,0196*	10 (43,5)	3 (13,0)	0,0028**
	B	3 (13,0)	9 (39,1)		1 (4,4)	9 (39,1)	
	C	-	1 (4,4)		-	-	
Clorexidina alcoólica 1,0% (n=25)	A	8 (32,0)	-	0,0002***	10 (40,0)	-	<0,0001***
	B	3 (12,0)	14 (56,0)		1 (4,0)	14 (56,0)	
	C	-	-		-	-	
Clorexidina alcoólica 2,0% (n=23)	A	9 (39,1)	1 (4,4)	0,0001***	10 (43,5)	5 (21,7)	0,0027**
	B	1 (4,4)	12 (52,2)		-	8 (34,8)	
	C	-	-		-	-	

^{NS} p > 0,05 , * p ≤ 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001, associação significativa entre as variáveis corte do cordão umbilical (CT, CP) e cicatrização umbilical (categorias "A", "B", "C"), teste exato de Fisher.

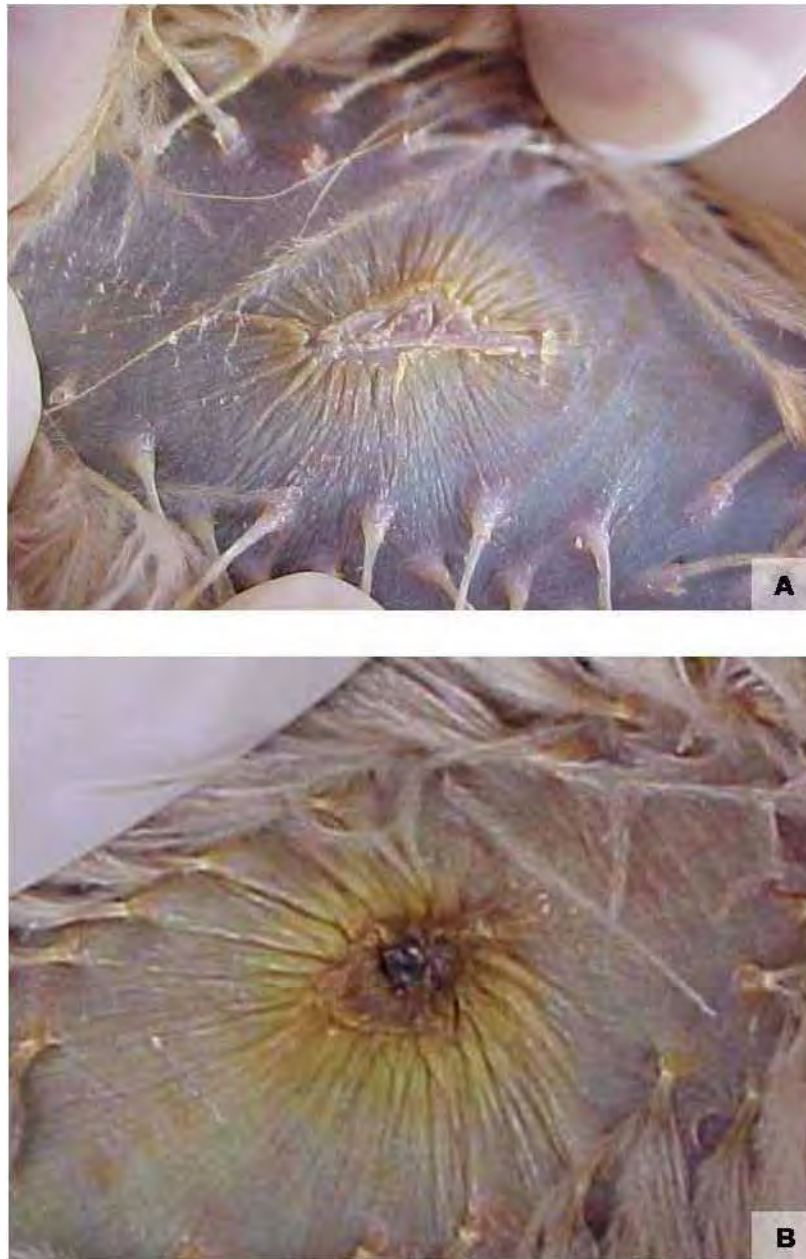


Figura 10. Cicatrização umbilical de avestruzes com 28 dias de idade. **A.** cicatriz umbilical, em ave que teve o cordão umbilical seccionado totalmente ao nascimento. **B.** cicatrização incompleta e resquício do coto umbilical, em ave que teve o cordão seccionado parcialmente ao nascimento.

5.2 Temperatura corporal

A Tabela 3 mostra as médias da temperatura corporal de cada grupo, obtidas no 1º, 14º e 28º dias de idade do filhote. De modo geral, os valores oscilaram entre 38,2 °C e 38,8 °C, não diferindo entre os grupos nem entre as idades. Como as médias estiveram dentro dos limites considerados normais para a espécie, que varia de 37,8 °C a 39,4 °C, não foi aplicado teste estatístico.

Foram observados casos isolados de hipotermia (valores entre 36,4 °C e 36,8 °C) em aves bastante debilitadas e que vieram a óbito (dados não mostrados). Também houve casos esporádicos de filhotes com temperatura acima de 39,0 °C, mas sem maiores consequências ou perda da ave. O aumento de temperatura foi associado à hipertermia por causa do dia quente, da atividade do filhote ou do estresse no momento da contenção para a avaliação. Essas aves ficaram sob monitoramento clínico por três dias e, por não apresentarem qualquer sinal clínico de doença, confirmou-se tratar de hipertermia e foram mantidas no estudo.

Tabela 3. Valores da temperatura cloacal (° C) de acordo com o grupo e a idade

GRUPOS	IDADE			n
	1 dia (média ± dp)	14 dias (média ± dp)	28 dias (média ± dp)	
Não tratado	38,4 ± 0,84	38,5 ± 0,90	38,5 ± 0,83	24
Clorexidina aquosa 0,5%	38,3 ± 0,86	38,5 ± 0,61	38,8 ± 0,50	25
Clorexidina aquosa 1,0%	38,4 ± 0,64	38,3 ± 0,63	38,6 ± 0,70	25
Clorexidina aquosa 2,0%	38,7 ± 0,46	38,7 ± 0,73	38,2 ± 0,57	23
Clorexidina alcoólica 0,5%	38,6 ± 0,54	38,4 ± 0,70	38,5 ± 0,78	23
Clorexidina alcoólica 1,0%	38,6 ± 0,67	38,5 ± 0,88	38,7 ± 0,60	25
Clorexidina alcoólica 2,0%	38,4 ± 0,81	38,8 ± 0,69	38,7 ± 0,91	23

Nota: os valores destacados indicam as médias mínimas (cinza) e máximas (preto) em cada coluna.

Em nenhuma das aves com onfalite foi constatado valor de temperatura corporal fora dos limites normais. Em geral, as temperaturas individuais oscilaram entre 37,9 °C e 39,2 °C (Tabela 4).

Tabela 4. Valores da temperatura cloacal (° C) dos filhotes que apresentaram onfalite de acordo com o grupo e a idade

GRUPOS	TEMPERATURA CLOACAL		
	IDADE (DIAS)		
	1	14	28
Não tratado (n=10)	38,4	39,0	38,1
	38,8	38,9	38,2
	38,6	39,0	39,0
	38,3	38,9	38,0
	38,7	38,1	38,7
	37,9	38,6	38,9
	38,0	38,1	38,2
	38,1	38,0	38,0
	38,3	39,0	39,1
	38,8	38,1	38,5
Clorexidina aquosa 1,0% (n=02)	38,8	38,6	38,3
	38,6	39,0	38,6
Clorexidina aquosa 2,0% (n=02)	39,0	38,6	38,2
	38,4	38,8	38,9
Clorexidina alcoólica 0,5% (n=01)	38,4	39,2	37,9

Nota: os números em destaque indicam os valores mínimos (cinza) e máximos (preto) em cada coluna.

5.3 Desenvolvimento ponderal

A média de peso vivo dos filhotes recém-eclodidos, no 1º dia de vida, foi semelhante entre os grupos (Tabela 5). O grupo clorexidina alcoólica 2% apresentou a menor média de peso vivo ($801,7 \pm 112,2$ g), enquanto o grupo clorexidina aquosa 0,5% teve a maior média ($844,8 \pm 93,0$ g). Para essa idade, o teste de Duncan não detectou significância entre os grupos. Por outro lado, aos 14 dias, a diferença foi maior entre grupos, sendo que o grupo não tratado apresentou a menor média ($853,6 \pm 196,7$ g), diferindo significativamente dos grupos clorexidina aquosa 0,5% ($945,5 \pm 117,2$ g), clorexidina aquosa 2,0% ($965,5 \pm 171,7$ g) e clorexidina alcoólica 0,5% ($978,2 \pm 203,3$ g) que, por sua vez, diferiu do grupo clorexidina alcoólica 2% ($884,7 \pm 188,6$ g), pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). Aos 28 dias de idade, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. As médias variaram de $1.084,0 \pm 221,0$ g (grupo não tratado) a $1.189,1 \pm 265,4$ g (clorexidina alcoólica 0,5%).

Na análise das médias de ganho de peso, aos 14 dias, observou-se que as aves não tratadas foram as que menos engordaram ($47,2 \pm 198,6$ g) em oposição às aves do grupo clorexidina alcoólica 0,5%, que tiveram o maior ganho de peso ($170,0 \pm 194,3$ g), havendo diferença significativa somente entre esses grupos, segundo o teste de Duncan, com valor de $p \leq 0,05$ (Tabela 6). Aos 28 dias de idade, as médias de ganho de peso, mínima e máxima, mantiveram-se entre os grupos não tratado ($272,5 \pm 266,8$ g) e clorexidina alcoólica 0,5% ($383,9 \pm 245,8$ g), mas não foram encontradas diferenças estatísticas entre eles.

Tabela 5. Valores do peso vivo (g) de acordo com o grupo e a idade

GRUPOS	IDADE			n
	1 dia (média ± dp)	14 dias (média ± dp)	28 dias (média ± dp)	
Não tratado	802,7 ± 114,1 ^a	853,6 ± 196,7 ^c	1084,0 ± 221,0 ^a	24
Clorexidina aquosa 0,5%	844,8 ± 93,0 ^a	945,5 ± 117,2 ^{ab}	1134,3 ± 202,9 ^a	25
Clorexidina aquosa 1,0%	801,7 ± 115,7 ^a	899,2 ± 149,8 ^{abc}	1129,5 ± 121,4 ^a	25
Clorexidina aquosa 2,0%	834,9 ± 114,0 ^a	965,5 ± 171,7 ^{ab}	1187,6 ± 210,8 ^a	23
Clorexidina alcoólica 0,5%	808,1 ± 115,1 ^a	978,2 ± 203,3 ^a	1189,1 ± 265,4 ^a	23
Clorexidina alcoólica 1,0%	819,1 ± 105,3 ^a	903,0 ± 186,0 ^{abc}	1140,1 ± 166,8 ^a	25
Clorexidina alcoólica 2,0%	801,7 ± 112,2 ^a	884,7 ± 188,6 ^{bc}	1113,9 ± 184,6 ^a	23

Nota: os valores destacados indicam as médias mínimas (cinza) e máximas (preto) em cada coluna.

^{a,b,c} Grupos seguidos de letras distintas na coluna diferem entre si ($p \leq 0,05$, teste de Duncan).

Tabela 6. Valores do ganho de peso (g) de acordo com o grupo e a idade

GRUPOS	IDADE (DIAS)		n
	14 dias (média ± dp)	28 dias (média ± dp)	
Não tratado	47,2 ± 198,6 ^b	272,5 ± 266,8 ^a	24
Clorexidina aquosa 0,5%	100,7 ± 150,8 ^{ab}	290,2 ± 230,2 ^a	25
Clorexidina aquosa 1,0%	97,5 ± 191,3 ^{ab}	330,4 ± 158,0 ^a	25
Clorexidina aquosa 2,0%	128,0 ± 137,1 ^{ab}	347,1 ± 190,8 ^a	23
Clorexidina alcoólica 0,5%	170,0 ± 194,3 ^a	383,9 ± 245,8 ^a	23
Clorexidina alcoólica 1,0%	80,1 ± 174,9 ^b	317,0 ± 188,0 ^a	25
Clorexidina alcoólica 2,0%	65,4 ± 169,7 ^b	295,3 ± 208,1 ^a	23

Nota: os valores destacados indicam as médias mínimas (cinza) e máximas (preto) em cada coluna.

^{a,b} Grupos seguidos de letras distintas na coluna diferem entre si ($p \leq 0,05$, teste de Duncan).

Na Tabela 7, foi apresentado o peso vivo das aves com onfalite. As aves do grupo não tratado (n=10) apresentaram grande variação entre os valores nas diferentes idades. As diferenças foram: de 621 a 1.008 g (1 dia de idade); de 580 a 1.160 g (14 dias de idade); de 711 a 1.510 g (28 dias de idade). Também foi notória a perda de

peso, aos 14 dias de idade, em cinco das dez aves não tratadas. Aos 28 dias, duas delas não recuperaram o peso. Os pesos das aves dos grupos clorexidina aquosa 1% (n=2) e clorexidina aquosa 2% (n=2) apresentaram peso vivo próximo ou acima dos valores médios do grupo em cada idade avaliada. A única ave com onfalite do grupo clorexidina alcoólica 0,5% nasceu com peso acima da média do grupo, porém perdeu peso progressivamente até a última avaliação, aos 28 dias de idade, e veio a óbito dois dias após a avaliação. Na análise necroscópica foi observado impactação alimentar sugerindo a causa da morte.

Tabela 7. Valores do peso vivo (g) dos filhotes que apresentaram onfalite de acordo com o grupo e a idade

GRUPOS	PESO VIVO		
	IDADE (DIAS)		
	1	14	28
Não tratado (n=10)	621	958	1150
	732	600	1014
	749	1160	1510
	761	719	711
	772	580	973
	852	980	1075
	974	856	1074
	1008	913	844
	654	771	996
	760	848	1072
Clorexidina aquosa 1,0% (n=02)	880	1115	1300
	858	879	1073
Clorexidina aquosa 2,0% (n=02)	722	936	1243
	735	862	1067
Clorexidina alcoólica 0,5% (n=01)	840	654	586

Nota: os números em destaque indicam os valores mínimos (cinza) e máximos (preto) em cada coluna.

5.4 Exame físico

Além do monitoramento do peso corporal, foi realizado exame físico que incluiu a inspeção da pele, plumas, cabeça, olhos, patas e dedos, nos quais não tendo sido detectadas alterações clinicamente significativas a não ser por um quadro de desidratação, que variou de leve a moderado.

As aves com 14 dias foram as mais afetadas: grupo não tratado, n=8; clorexidina aquosa 0,5%, n=4; clorexidina aquosa 1,0%, n=1; clorexidina aquosa 2,0%, n=2; clorexidina alcoólica 0,5%, n=4; clorexidina alcoólica 1,0%, n=5; clorexidina alcoólica 2,0%, n=3. Aos 28 dias, o número de aves desidratadas foi: grupo não tratado, n=2; clorexidina aquosa 0,5%, n=3; clorexidina aquosa 1,0%, n=1; clorexidina alcoólica 0,5%, n=1; clorexidina alcoólica 1,0%, n=1; clorexidina alcoólica 2,0%, n=1.

A desidratação pode ter sido decorrente da baixa ingestão de água. Verificou-se que os filhotes não eram estimulados a beber água. Outro agravante foi o fato dos cochos ficarem expostos ao sol durante o pastejo. Essas aves também apresentaram baixo peso corporal, algumas com sinais de debilidade em ambas as idades.

5.5 Exame de necropsia

A necropsia foi realizada em 59 aves que vieram a óbito com idade até 28 dias. A distribuição do número total de óbitos por faixa etária foi a seguinte: 1-| 7 dias (n=2), 8-| 14 dias (n=11), 15-| 21 dias (n=21) e 22-| 28 dias (n=25) de idade. Como se pode observar na Tabela 8, a maioria dos mortos tinha entre 15 a 28 dias de vida.

Os resultados sobre a cicatrização umbilical e os achados macroscópicos foram sumariados nas Tabelas 8 e 9, respectivamente.

Em relação ao exame externo da carcaça, não foram encontradas presença de ectoparasitas, alopecia ou deformidades físicas. Em quatro aves, foram observados hematomas nas coxas e escoriações no peito e no abdome, e outras duas tiveram a

cabeça dilacerada. Segundo comunicação pessoal do funcionário responsável pelo manejo, essas aves foram atacadas durante à noite por gambás.

O exame da região umbilical revelou baixo número de onfalites (grupo não tratado, n=04; grupo clorexidina aquosa 2,0%, n=02). Em vinte e três aves (não tratado, n=1; tratadas; n=22) foi identificado umbigo cicatrizado, e trinta aves apresentaram umbigo não cicatrizado (não tratado, n=9; tratadas, n=21). Os resultados detalhados por grupo estão expostos na Tabela 8.

À semelhança dos resultados apresentados na Tabela 2, a categoria "A" foi maior nas aves cujo cordão umbilical foi totalmente seccionado, nas aves em que o corte do cordão foi parcial, observou-se, frequentemente, o coto intacto, inserido no anel umbilical (Figura 11, painel A), apresentando umbigo com classificação "B" ou "C" (onfalite). Também foi observado aglutinado de plumas e sujeiras no coto umbilical e inflamação, tal como descrito anteriormente.

Na análise macroscópica das estruturas umbilicais internas (canal umbilical, saco vitelínico e ducto vitelo-intestinal), o tamanho e o aspecto das estruturas diferiram entre as idades, mas não entre os grupos, e estavam compatíveis com a fase de crescimento, exceção feita ao saco vitelínico, conforme descrição a seguir. Assim, em uma ave com seis dias de idade, visualizou-se o saco vitelínico bastante volumoso, de coloração amarelada, com pequenas áreas esverdeadas, ligado ao intestino pelo ducto vitelo-intestinal e comunicando-se externamente através do canal umbilical e umbigo, tudo dentro do padrão normal (Figura 11, painel B). Nas aves com idade entre 7 e 10 dias (n=04), notou-se o canal do umbigo medindo em torno de 1,5 cm de comprimento, desprendido do saco vitelínico e, no local da sua inserção, havia uma cicatriz, todos com aspecto normal (Figura 11, painel C). Nas demais aves, com idade entre 10 e 14 dias, observou-se reabsorção normal do saco vitelínico, involução do canal umbilical com surgimento de um nódulo de consistência firme, com conteúdo de aspecto caseoso, inodoro e tamanho variável (de 3 a 10 mm de diâmetro). À medida que as aves envelheciam e a cicatrização umbilical se completava, o nódulo regredia apresentando menor diâmetro. A Figura 11 (painel D) mostra nódulo de 4 mm de diâmetro de uma ave do grupo clorexidina alcoólica 2%, com 28 dias de idade, que apresentou umbigo totalmente cicatrizado.

Tabela 8. Distribuição do número de óbitos por faixa etária, segundo as categorias "A" (umbigo cicatrizado), "B" (umbigo não cicatrizado) e "C" (onfalite) que representam a cicatrização umbilical, o grupo e o corte total (CT) ou parcial (CP) do cordão umbilical ao nascimento

GRUPOS	CATEGORIAS	CORTE DO CORDÃO		FAIXA ETÁRIA (DIAS)			
		CT	CP	1- 7	8- 14	15- 21	22- 28
Não tratado (n=14)	A	1	-	-	-	1	-
	B	-	9	1	3	1	4
	C	-	4	-	-	2	2
Clorexidina aquosa 0,5% (n=02)	A	-	-	-	-	-	-
	B	-	2	-	-	1	1
	C	-	-	-	-	-	-
Clorexidina aquosa 1,0% (n=07)	A	2	-	-	-	1	1
	B	-	5	-	-	3	2
	C	-	-	-	-	-	-
Clorexidina aquosa 2,0% (n=08)	A	3	1	-	-	4	-
	B	-	2	-	1	-	1
	C	-	2	-	1	1	-
Clorexidina alcoólica 0,5% (n=05)	A	1	1	-	1	1	-
	B	-	3	-	-	2	1
	C	-	-	-	-	-	-
Clorexidina alcoólica 1,0% (n=04)	A	3	-	1	-	1	1
	B	-	1	-	-	-	1
	C	-	-	-	-	-	-
Clorexidina alcoólica 2,0% (n=19)	A	9	2	-	1	1	9
	B	-	8	-	4	2	2
	C	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	-	19	40	2	11	21	25
Total	-	59		59			

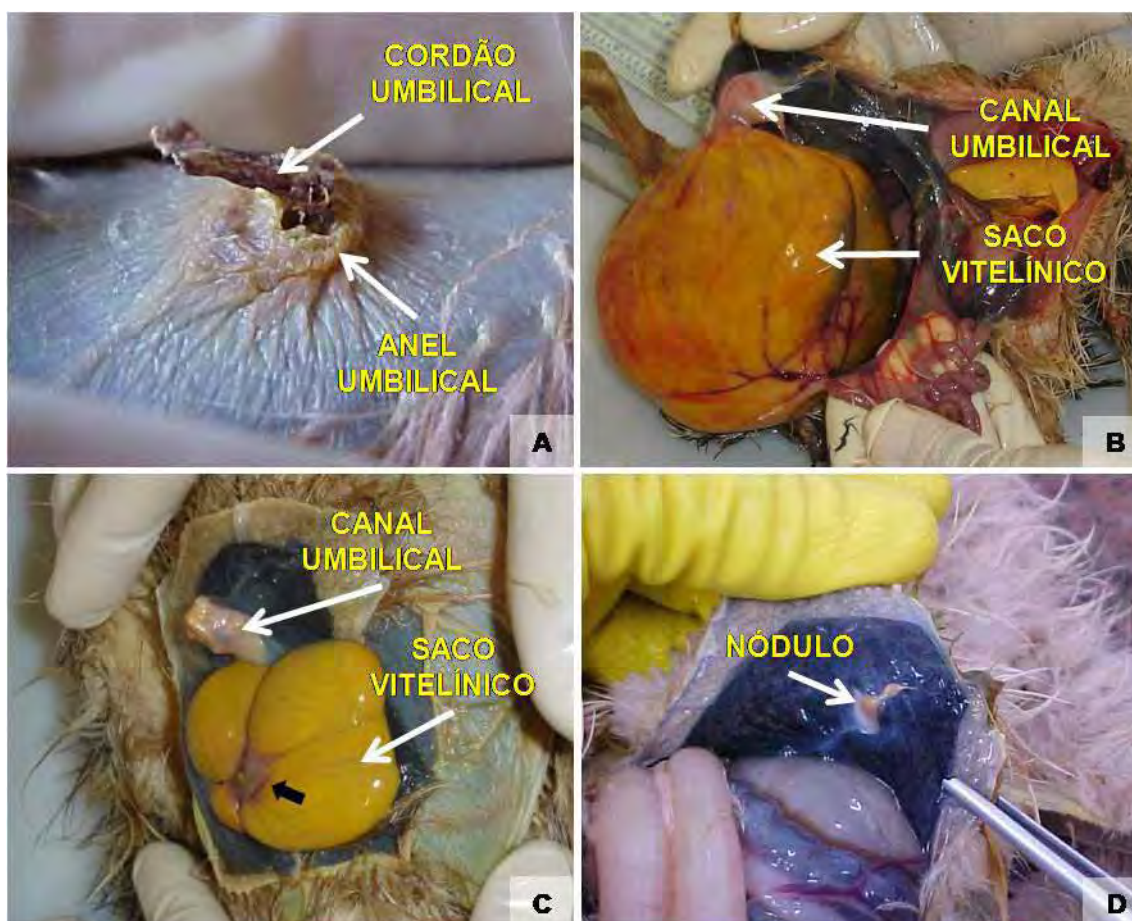


Figura 11. Estruturas umbilicais de avestruzes. **A.** cordão umbilical inserido no anel umbilical, de ave com 14 dias de idade. **B.** canal umbilical comunicando-se com o saco vitelínico, de ave com 6 dias de idade. **C.** canal umbilical desprendido do saco vitelínico e local da sua inserção (seta preta), de ave com 10 dias de idade. **D.** nódulo, formado a partir da involução do canal umbilical, em adiantado processo de regressão, de ave com 28 dias de idade.

Dos filhotes necropsiados, foram coletados fragmentos de umbigo para exame microscópico somente do grupo não tratado (n=07) e do grupo clorexidina alcoólica 2% (n=15), por motivos apresentados no item 4.7 do material e métodos.

A retenção do saco vitelínico foi observada em aves com idade entre 15 e 26 dias, dos grupos não tratado (n=03), clorexidina aquosa 1,0% (n=1), clorexidina aquosa 2,0% (n=2), clorexidina alcoólica 0,5% (n=2), clorexidina alcoólica 2,0% (n=5), como mostrado na Tabela 9. Nesses casos, o conteúdo do saco da gema apresentava-se líquido, com coloração amarelo-esverdeada, inodoro e sem evidências de infecção.

Também as vísceras da cavidade celomática foram inspecionadas e nenhuma contaminação ou abscessos foram encontrados.

Tabela 9. Achados de necropsia segundo o grupo e as alterações macroscópicas

GRUPOS	Mortos n	Impactação n (%)	Atrofia muscular n (%)	Retenção de Saco vitelínico n (%)
Não tratado	14	12 (85,7)	12 (85,7)	3 (21,4)
Clorexidina aquosa 0,5%	2	2 (100,0)	2 (100,0)	-
Clorexidina aquosa 1,0%	7	7 (100,0)	5 (71,4)	1 (14,3)
Clorexidina aquosa 2,0%	8	6 (75,0)	5 (62,5)	2 (25,0)
Clorexidina alcoólica 0,5%	5	5 (100,0)	3 (60,0)	2 (40,0)
Clorexidina alcoólica 1,0%	4	4 (100,0)	3 (75,0)	-
Clorexidina alcoólica 2,0%	19	16 (84,2)	13 (68,4)	5 (26,3)
Total de aves	59	52 (88,1)	43 (72,9)	13 (22,0)

A Figura 12 mostra os achados macroscópicos de saco vitelínico, reabsorvido (painéis A e B) e não reabsorvido (painéis C e D), de filhotes com 18 e 21 dias de idade.

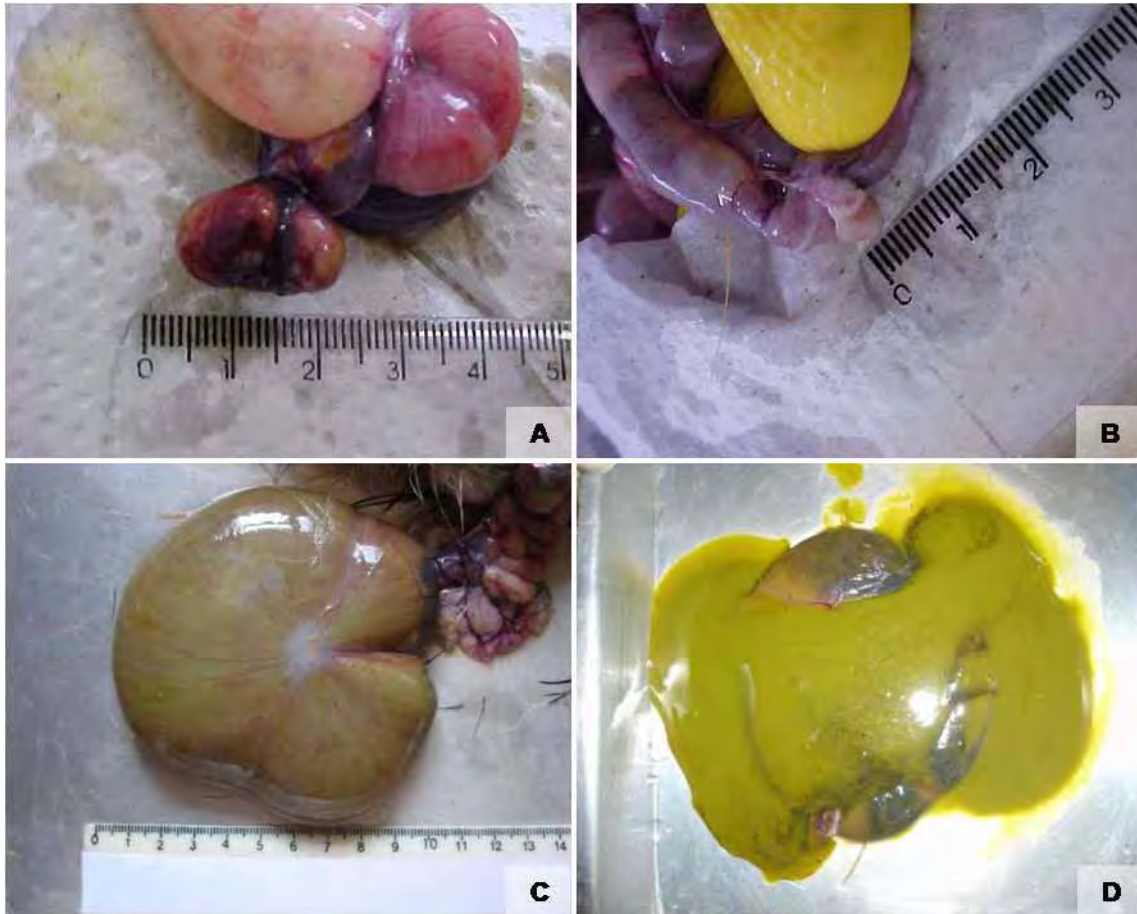


Figura 12. Achados macroscópicos de saco vitelínico de filhotes de avestruzes. **A.** saco vitelínico em processo final de reabsorção, de ave com 18 dias de idade. **B.** saco vitelínico totalmente reabsorvido, de ave com 21 dias de idade. **C.** saco vitelínico não reabsorvido, de ave com 18 dias de idade. **D.** conteúdo do saco vitelínico visto em C.

A impactação alimentar foi o achado de maior ocorrência, afetando 88% das aves necropsiadas (Tabela 9), e teve como causa comum o acúmulo de folhas longas e de difícil digestão que, por essa razão, formou um emaranhado de fibras tomando a forma do estômago (Figura 13, painel A). No meio das fibras, foram encontrados, frequentemente, diversos corpos estranhos, tais como pedras pontiagudas, cacos de cerâmica, pedriscos, cascalhos, fios plásticos, gravetos, esparadrapo, pedaços de madeira e areia grossa (Figura 13, painel B).

Em uma ave do grupo clorexidina alcoólica 2% foi identificado impactação por grande quantidade de areia na moela, e misturada a ela, havia um pedaço de esponja e de esparadrapo (Figura 13, painéis C e D).

Os corpos estranhos causaram ulcerações e gastrites no pró-ventrículo e na moela de três aves, com idade entre 18 e 27 dias, dos grupos: não tratado (Figura 14, painel A, clorexidina aquosa 1% (Figura 14, painel B), clorexidina alcoólica 2% (Figura 14, painel C).

A segunda maior alteração encontrada no exame de necropsia foi atrofia muscular que acometeu mais de 70% dos filhotes (Tabela 9). Independentemente do grupo, a musculatura de toda carcaça, em especial a das coxas, apresentava-se pálida, com pouca massa e praticamente sem gordura localizada.

Além desses achados, foi observado timo de tamanho reduzido, variando de 5 mm × 5 mm até 15 mm × 8 mm (comprimento × largura), em vinte e três aves, com idade entre 6 a 28 dias. Em outras quatro aves não foi possível visualizá-lo. As aves pertenciam aos seguintes grupos: não tratado (n=06); clorexidina aquosa 0,5% (n=1); clorexidina aquosa 1,0% (n=5); clorexidina aquosa 2,0% (n=2); clorexidina alcoólica 0,5% (n=3); clorexidina alcoólica 2,0% (n=10). Nas demais aves necropsiadas, o órgão apresentava-se volumoso, visivelmente lobulado, e com medidas em torno de 25 x 15 mm (comprimento x largura).

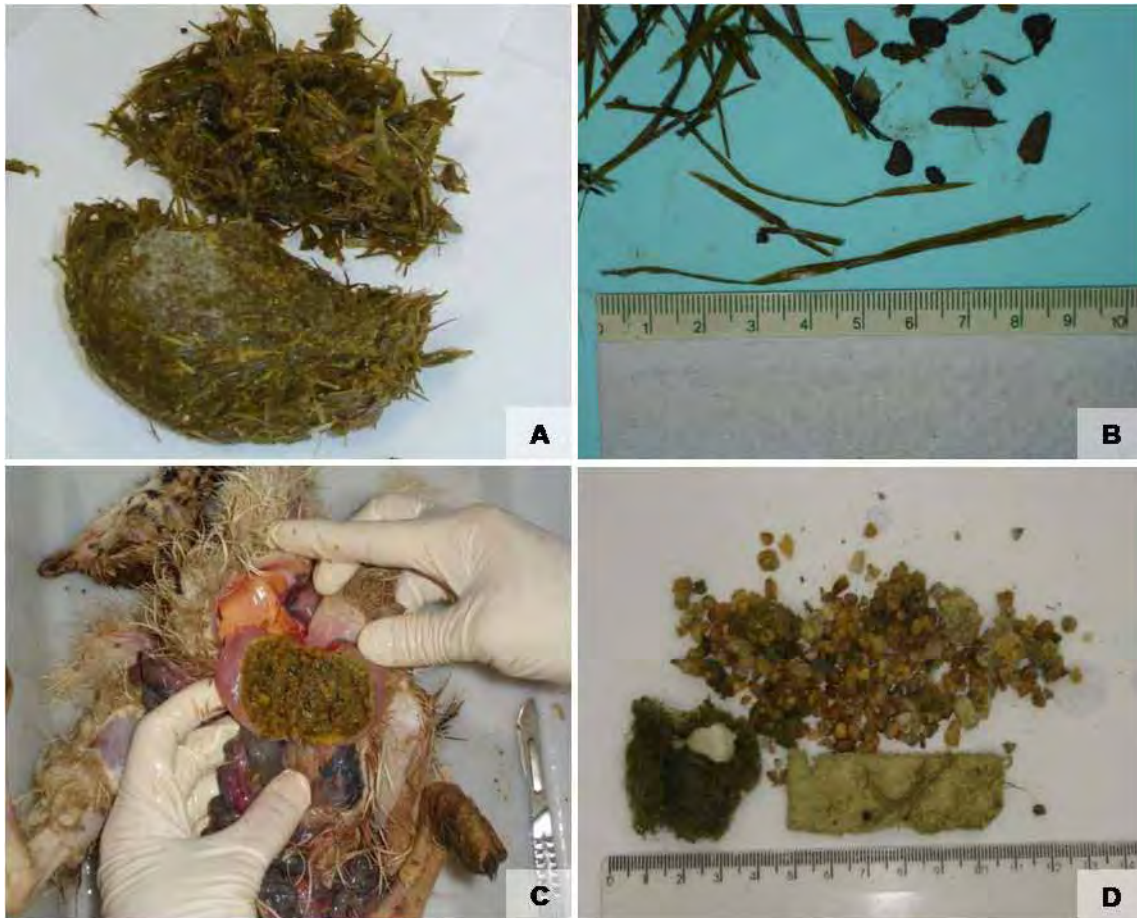


Figura 13. Achados macroscópicos do conteúdo estomacal em filhotes de avestruzes. **A.** fibras vegetais emaranhadas, retiradas do pró-ventrículo de ave com 21 dias de idade. **B.** fibras vegetais longas, pedras pontiagudas, cascalhos e cacos de cerâmica que estavam misturados às fibras mostradas em A. **C.** moela, repleta de areia grossa, de ave com 26 dias de idade. **D.** areia grossa, pedaço de esponja e de esparadrapo retirados da moela mostrada em C.

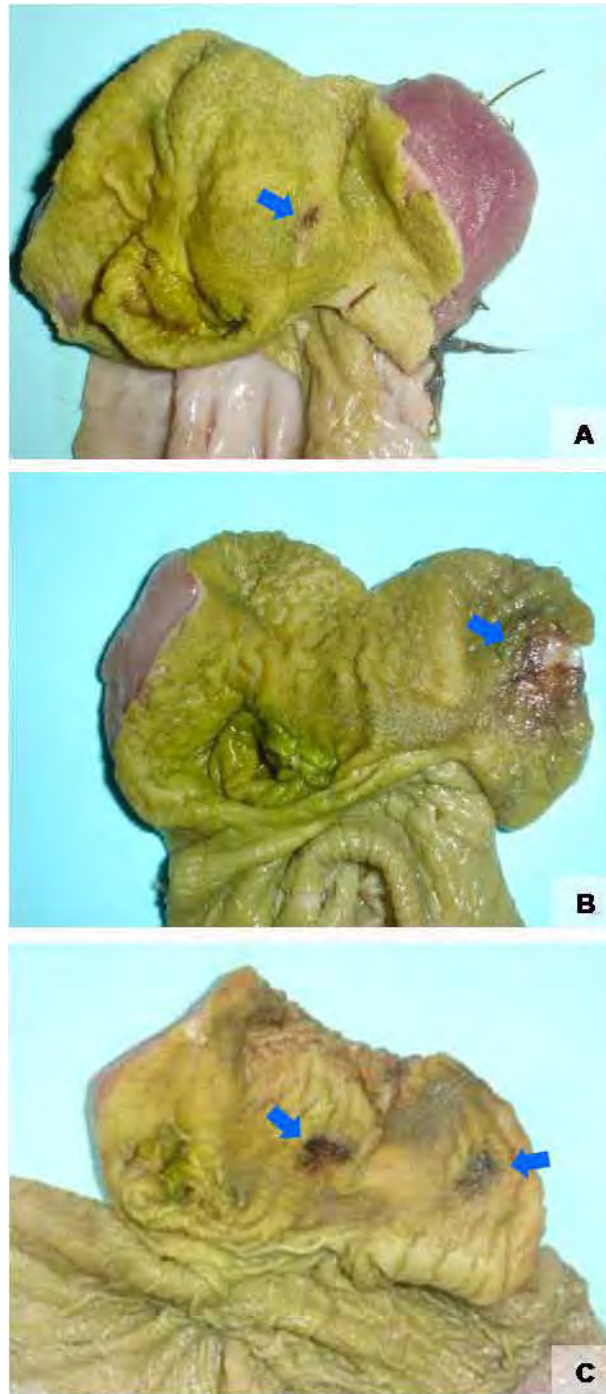


Figura 14. Lesões de moela causadas por corpos estranhos em filhotes de avestruz.
A. ulceração causada por pedras pontiagudas, em ave com 18 dias de idade.
B. gastrite causada por cacos de cerâmica e cascalhos, em ave com 27 dias de idade. **C.** ulcerações causadas por pedaço de madeira, em ave com 21 dias de idade.

Acredita-se que as falhas de manejo foram as responsáveis pelo surgimento da impactação alimentar que resultaram em algumas mortes. Também é possível que a presença de predadores e de outros animais (gansos, bovinos, capivara), bem como som de aeronaves (o aeroporto da cidade fica próximo ao incubatório), presença de praticantes de modalidades esportivas aéreas (tipo *paraglider* e parapente) que utilizam extensa área desabitada vizinha ao incubatório, possam ter contribuído para causar estresse, retenção do saco vitelínico e morte dos filhotes. A possibilidade da causa de morte ser decorrente de onfalite foi descartada por não ter sido evidenciado macroscopicamente contaminação do saco vitelínico nem abscessos na cavidade celomática.

5.6 Análise histopatológica

Foram submetidos ao exame microscópico vinte e dois fragmentos de umbigo de filhotes que vieram a óbito com idade entre 6 a 28 dias, dos grupos não tratado (n=07) e clorexidina alcoólica 2% (n=15), com as seguintes avaliações cicatriciais distribuídas por grupo: categoria "A" (clorexidina alcoólica 2%, n=08); categoria "B" (não tratado, n=05; clorexidina alcoólica 2%, n=07) e categoria "C" (não tratado, n=2). Esses dados estão inclusos na Tabela 8.

A clivagem dos umbigos foi feita no sentido transversal, compreendendo o coto umbilical, o anel umbilical e o nódulo, formado a partir da involução do canal do umbigo.

Na análise histopatológica dos umbigos, foram avaliadas as áreas correspondentes à epiderme, à derme e ao nódulo. Para fins de ilustração, a Figura 15 mostra estruturas umbilicais de filhote de avestruz com 10 dias de idade, do grupo clorexidina alcoólica 2%.

As características teciduais evidenciadas nos cortes histológicos de umbigo de aves do grupo não tratado foram semelhantes aos do grupo clorexidina alcoólica 2%, para cada faixa etária. Por essa razão, os achados microscópicos serão apresentados em conjunto.

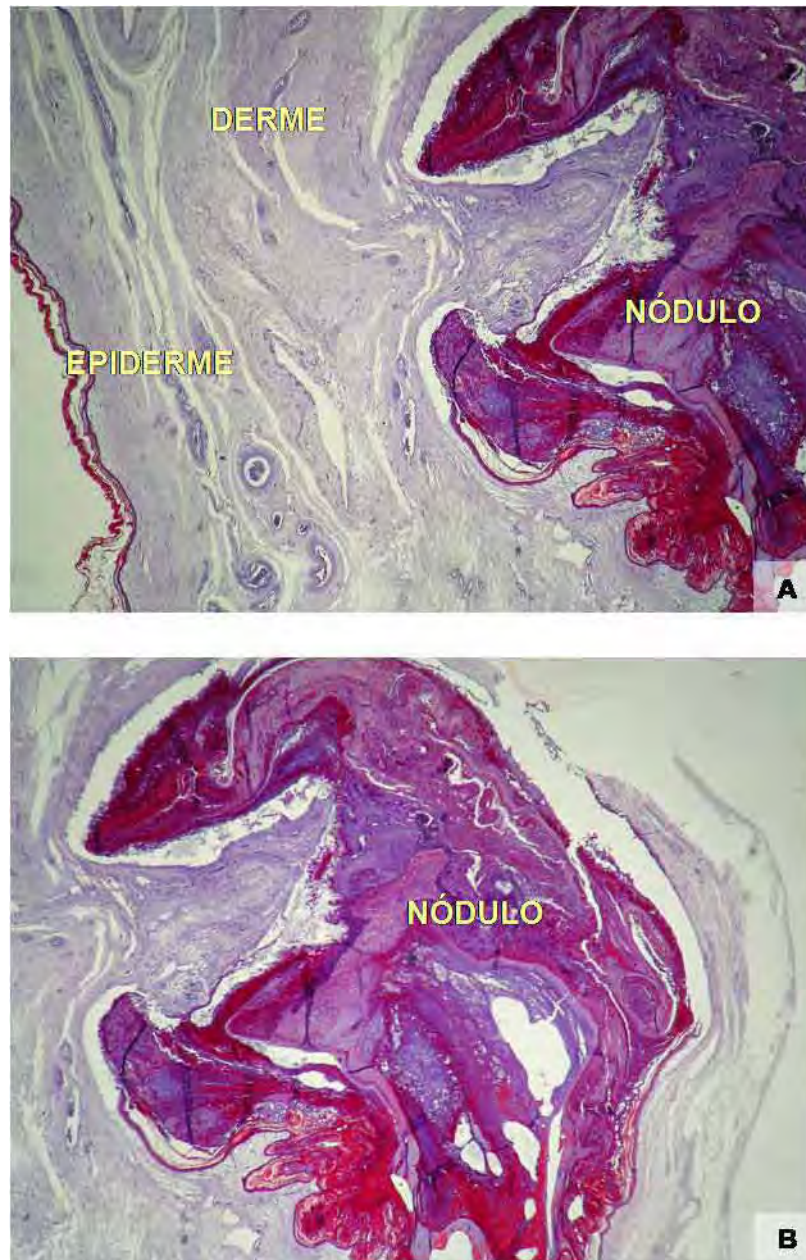


Figura 15. Fotomicrografias de estruturas umbilicais de filhote de avestruz.
A. epiderme, derme e nódulo, coloração Tricômio de Masson (Obj. 4x).
B. detalhe do nódulo, coloração Tricômio de Masson (Obj. 4x).

Por meio da coloração pela hematoxilina-eosina, foi possível observar a epiderme recoberta por espessa camada córnea (queratinizada), com hiperqueratose, independentemente da idade ou grupo experimental.

Em aves jovens, com idade entre 6 e 12 dias, o epitélio apresentou-se delgado, enquanto em aves mais velhas (18 a 28 dias) estava mais espesso, porém discreto, como se pode notar na Figura 16 (painel A, filhote do grupo clorexidina 2%, com 10 dias de idade; painel B, filhote do grupo não tratado, com 24 dias de idade).

Abaixo da epiderme, evidenciou-se tecido conjuntivo mucoso, semelhante à geléia de Wharton descrita em cordão umbilical de mamíferos, em todas as amostras, sendo mais abundante em filhotes mais jovens com idade até 12 dias. A Figura 17 apresenta pele de avestruz com 6 dias de idade do grupo não tratado, com cicatrização umbilical avaliada em categoria "B", expondo a região da derme com tecido conjuntivo mucoso.

Em aves com até 12 dias de idade, foi observado tecido conjuntivo frouxo jovem e discreta neovascularização (Figura 18, ave do grupo clorexidina alcoólica 2%, umbigo não cicatrizado, com 12 dias de idade). Nas aves mais velhas (faixa etária de 18 a 28 dias), de ambos os grupos, o tecido conjuntivo tinha um aspecto mais organizado e maduro. Na Figura 19, observa-se corte histológico do umbigo de ave com 18 dias de idade (grupo clorexidina alcoólica 2%, umbigo cicatrizado), evidenciando intensa hiperqueratose, epitélio mais espesso que em aves jovens, tecido conjuntivo em fase de maturação e edema de derme superficial. O edema foi observado em outros dois cortes histológicos coletados de aves com 18 e 25 dias, respectivamente, dos grupos não tratado (n=1) e clorexidina (n=1), sendo a cicatrização umbilical de ambos os filhotes classificada em categoria "B".

Em alguns cortes (não tratado, n=03; clorexidina alcoólica 2%, n=5), notou-se discreto infiltrado de células inflamatórias (heterófilos) no tecido conjuntivo, geralmente presentes no lúmen vascular ou ao redor destes. As classificações umbilicais variaram de "A" a "C".

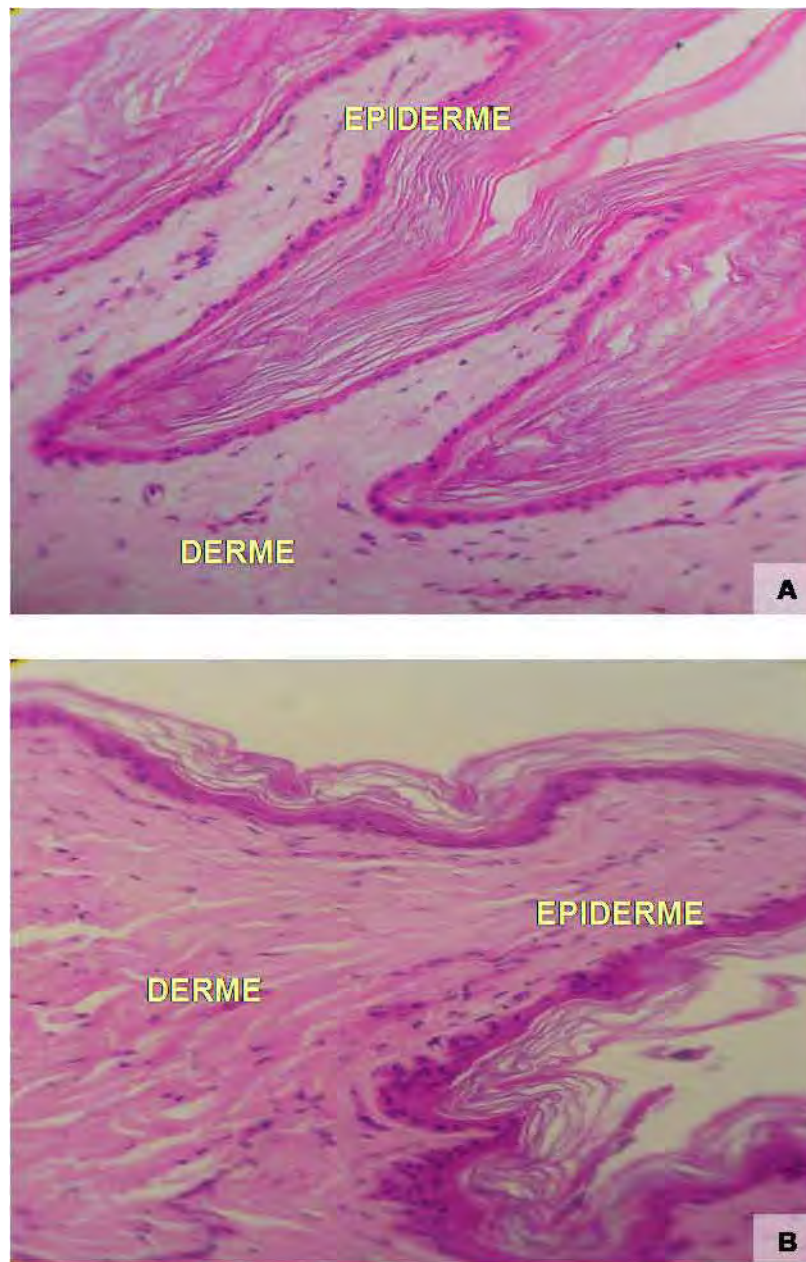


Figura 16. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz. **A.** epiderme delgada, como camada única de células, com hiperqueratose, observada em ave com 10 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 40x). **B.** mesmo aspecto observado em A, porém com discreto espessamento da epiderme, observada em ave com 24 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 40x).

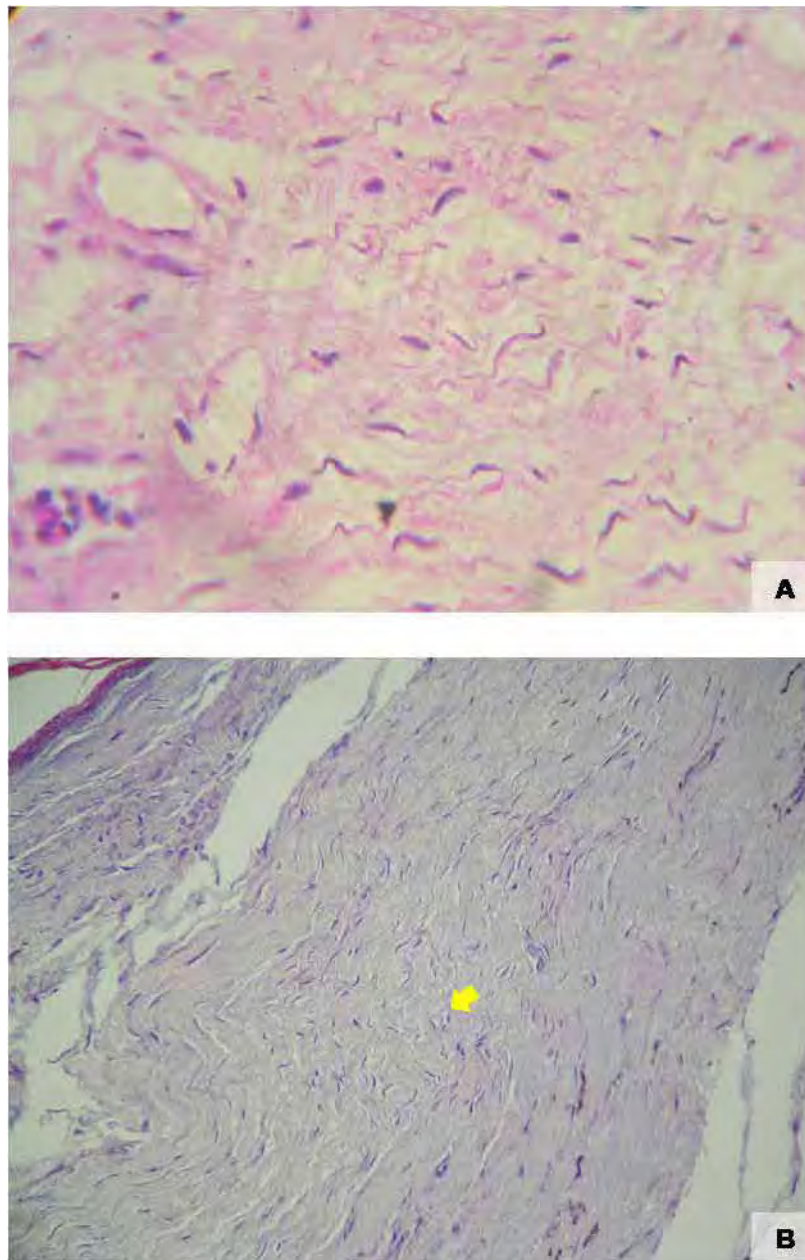


Figura 17. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz. **A.** região da derme com tecido conjuntivo mucoso, observada em ave com 6 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 100x). **B.** mesmo aspecto visto em A, coloração Tricômio de Masson (Obj. 40x).

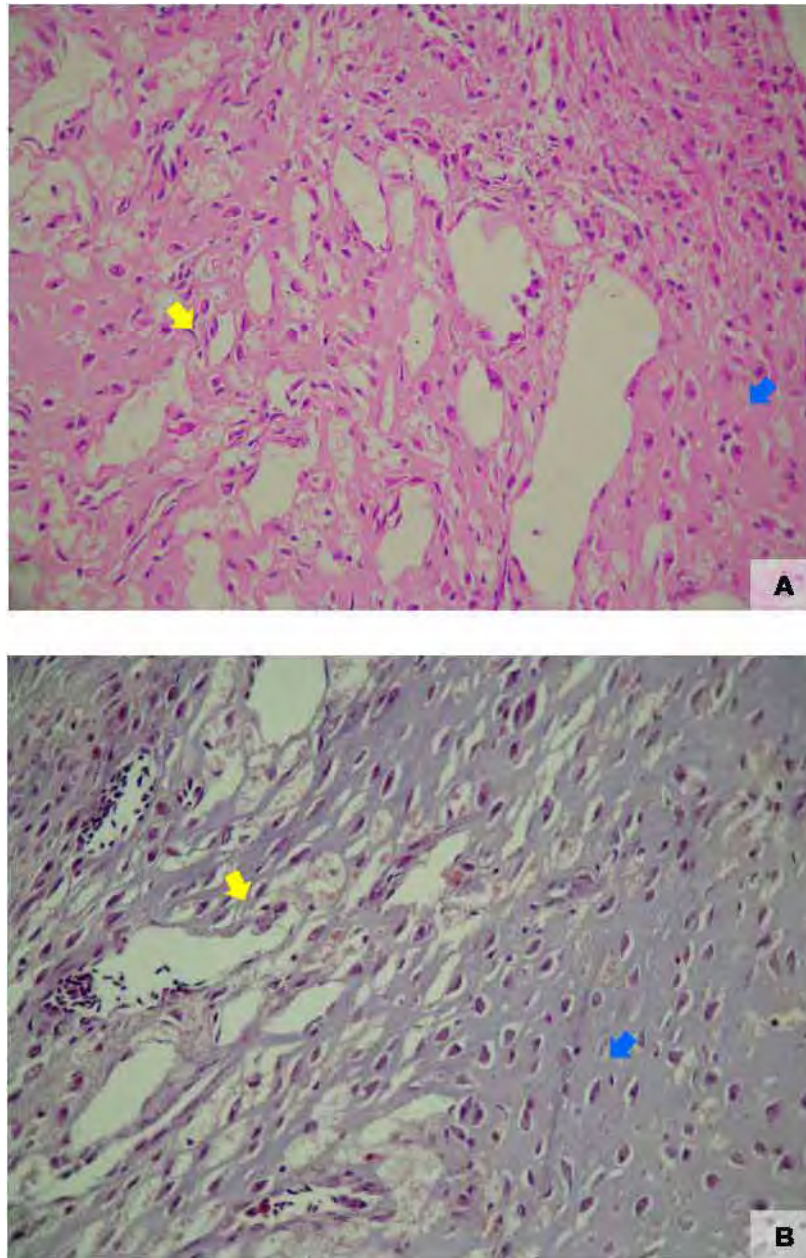


Figura 18. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz. **A.** proliferação de tecido conjuntivo jovem (seta azul) e neovascularização (seta amarela), observada em ave com 12 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 40x). **B.** mesmo aspecto visto em A, coloração Tricômio de Masson (Obj. 40x).

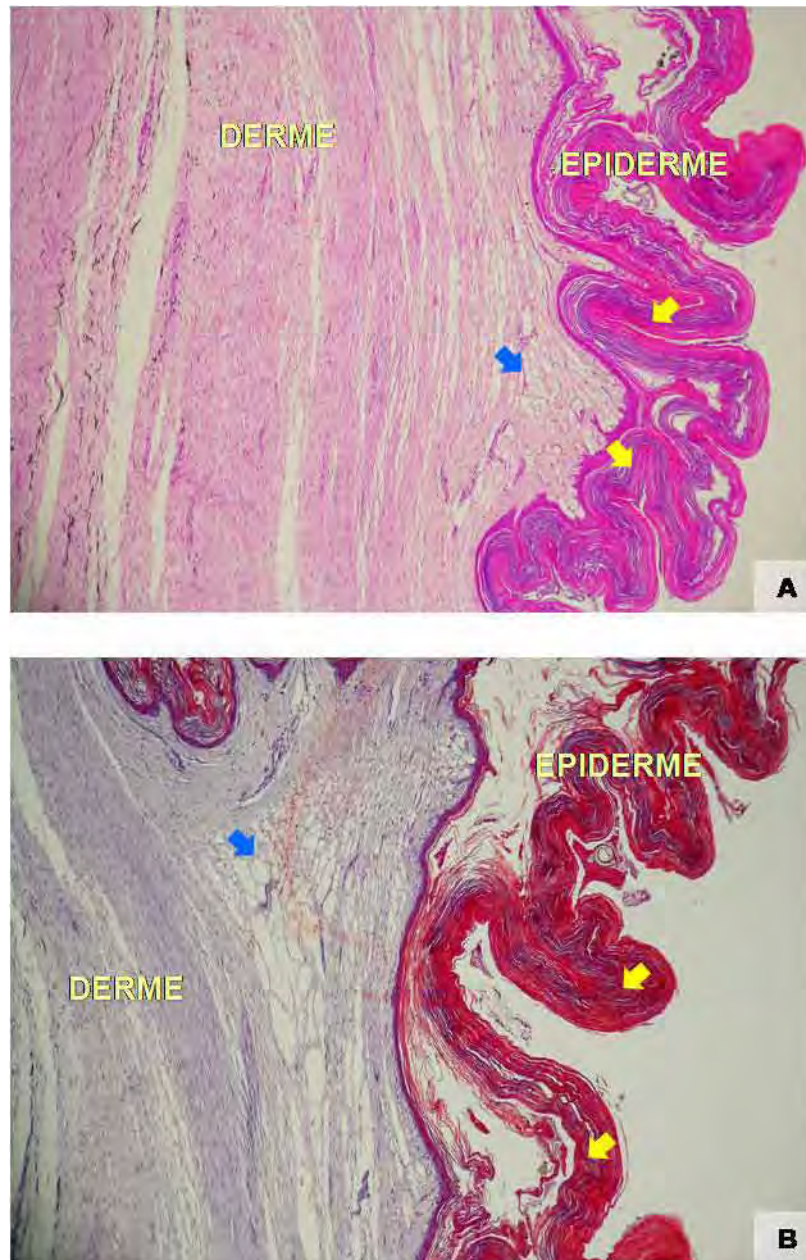


Figura 19. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz. **A.** epiderme e derme, exibindo hiperqueratose (setas amarelas) e edema de derme superficial (seta azul), observada em ave com 18 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 10x). **B.** mesmo aspecto observado em A, coloração Tricômio de Masson (Obj. 10x).

O nódulo foi visualizado em dezessete cortes histológicos (não tratado, n=07; clorexidina alcoólica 2%, n=10), indiferentemente da cicatrização umbilical. Entretanto, em cinco amostras de umbigos de aves do grupo clorexidina alcoólica, com idade superior a 25 dias e cicatriz umbilical formada, o nódulo não foi evidenciado. Então, nas áreas correspondentes à cicatriz umbilical e ao nódulo, observou-se epitélio espesso com hiperqueratose moderada e tecido conjuntivo em fase de modulação (Figura 20).

Demarcando o nódulo, foi visualizada uma barreira epidérmica em todos os cortes analisados, com evidente penetração de queratina no conteúdo em estágios avançados de cicatrização, independentemente do grupo.

Quando a continuidade dessa barreira foi rompida e o conteúdo do nódulo exposto à derme, observou-se, no local, a formação de granuloma heterofílico, sem contaminação bacteriana, em corte de pele de avestruz com 10 dias de idade, do grupo clorexidina alcoólica 2% (Figura 21).

Na análise da composição do nódulo não foi identificada proliferação bacteriana em duas amostras coletadas de filhotes com 6 (não tratado) e 10 dias (clorexidina alcoólica 2%) de idade. Nos demais cortes, observou-se contaminação com graus variados, porém mais intenso no grupo não tratado. Na Figura 22, nota-se intensa proliferação bacteriana no interior do nódulo, de amostra de uma ave do grupo não tratado, com 18 dias de idade e onfalite. No geral, esses achados não tiveram correlação com a cicatrização umbilical, pois os resultados macroscópicos indicaram apenas dois casos de onfalite no grupo não tratado.

Além disso, verificou-se, em todos os cortes histológicos, material fibrino-necrótico, células gordurosas, lamelas de queratina, fendas de colesterol e hemácias nucleadas intra e extravascular. Não houve diferenciação clara dos constituintes do nódulo entre as idades e os grupos, exceto pela presença de áreas de calcificação e de corpos amiláceos em amostras de aves com idade acima de 24 dias em ambos os grupos. Na Figura 23, painel A, observam-se células gordurosas e hemácias nucleares extravascular e, no painel B, notam-se fendas de colesterol e lamelas de queratina, em cortes histológicos de umbigos de duas aves do grupo clorexidina 2%, com 10 dias de vida e umbigo classificado em categoria "B". O painel C mostra áreas de calcificação, e o painel D, corpos amiláceos encontrados no interior do nódulo de cortes de umbigo de

ave do grupo não tratado (24 dias de idade, umbigo não cicatrizado) e do grupo clorexidina alcoólica 2% (25 dias, umbigo cicatrizado), respectivamente.

Com se pode notar, os resultados histopatológicos não detectaram diferenças entre os grupos e nem foi possível correlacionar os achados microscópicos com as categorias que representam a cicatrização umbilical. As distinções encontradas foram em relação à idade.

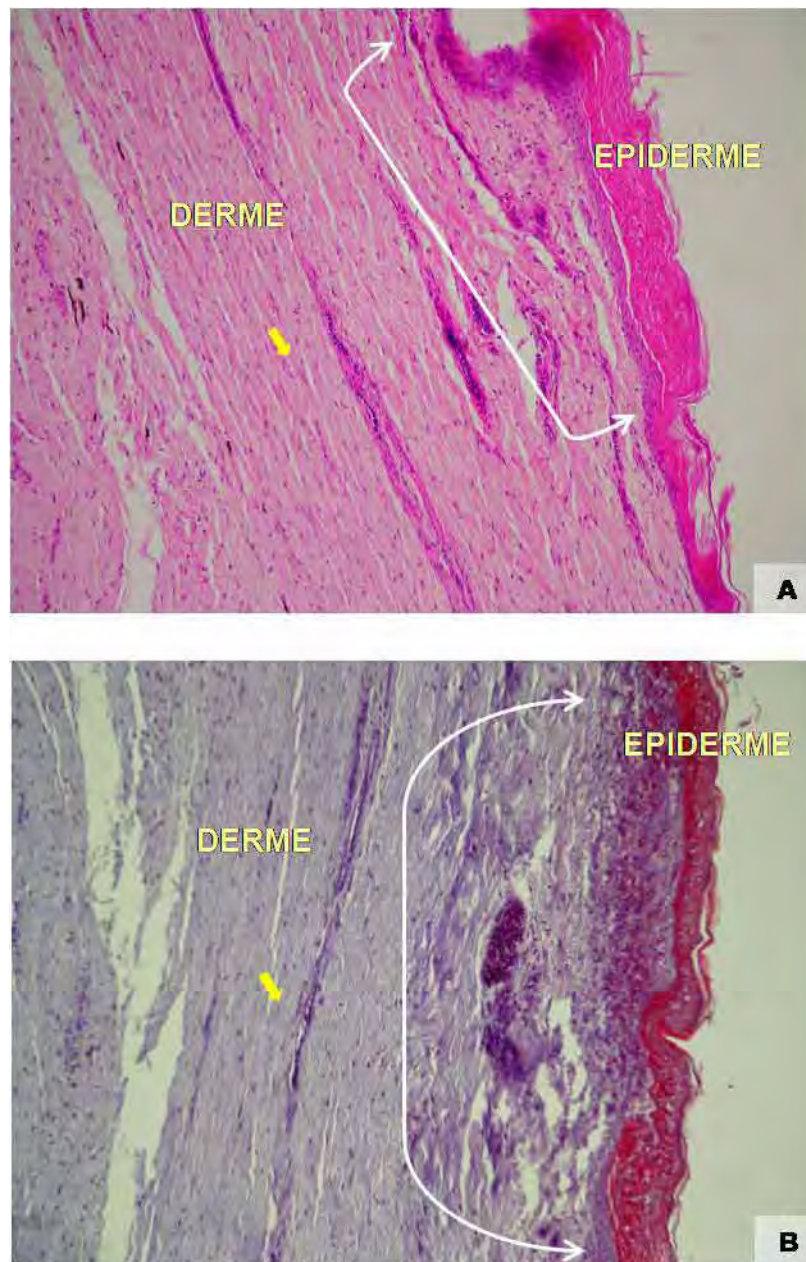


Figura 20. Fotomicrografias da pele do umbigo de filhote de avestruz. **A.** epiderme e derme, exibindo final de cicatrização (seta branca) e tecido conjuntivo maduro (seta amarela), observada em ave com 28 dias de idade, coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 20x). **B.** mesmo aspecto visto em A, coloração Tricômio de Masson (Obj. 20x).

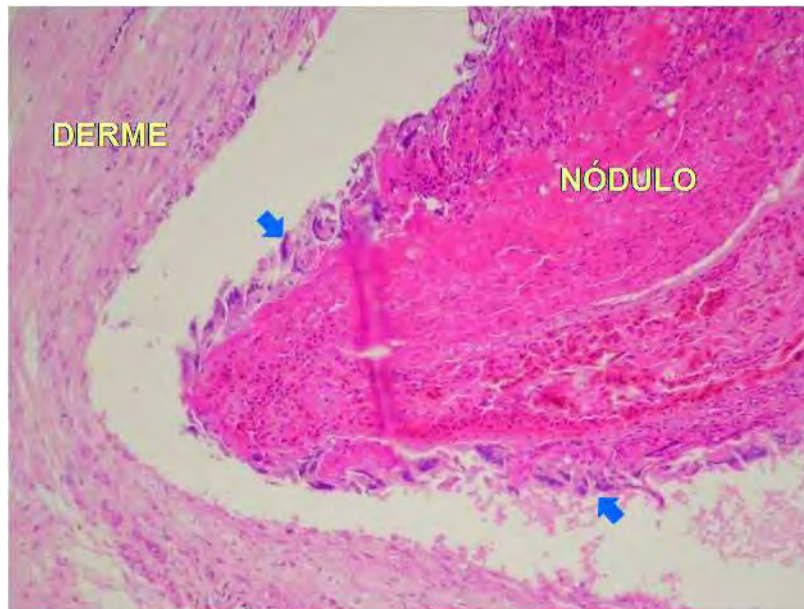


Figura 21. Fotomicrografia de granuloma ao redor do nódulo, mostrando células gigantes (setas azuis), coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 20x).

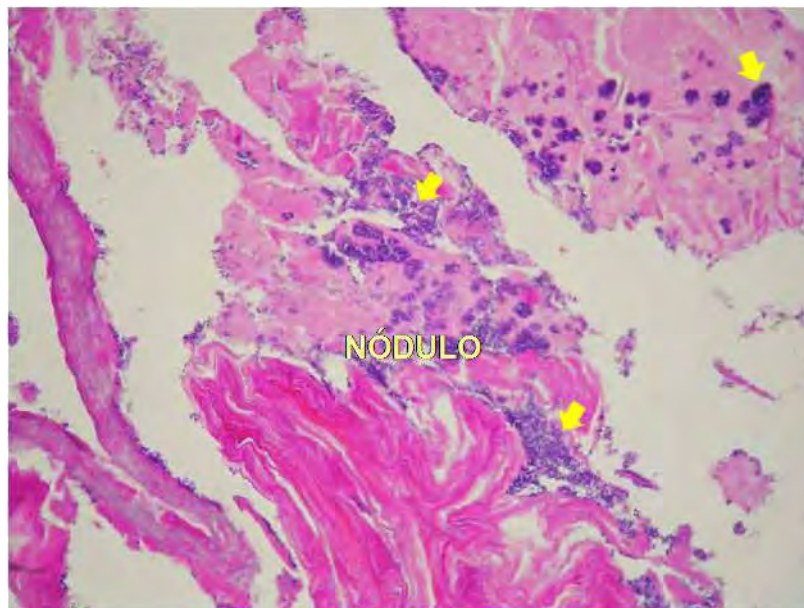


Figura 22. Fotomicrografia do nódulo, exibindo contaminação bacteriana (setas amarelas), coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 40x).

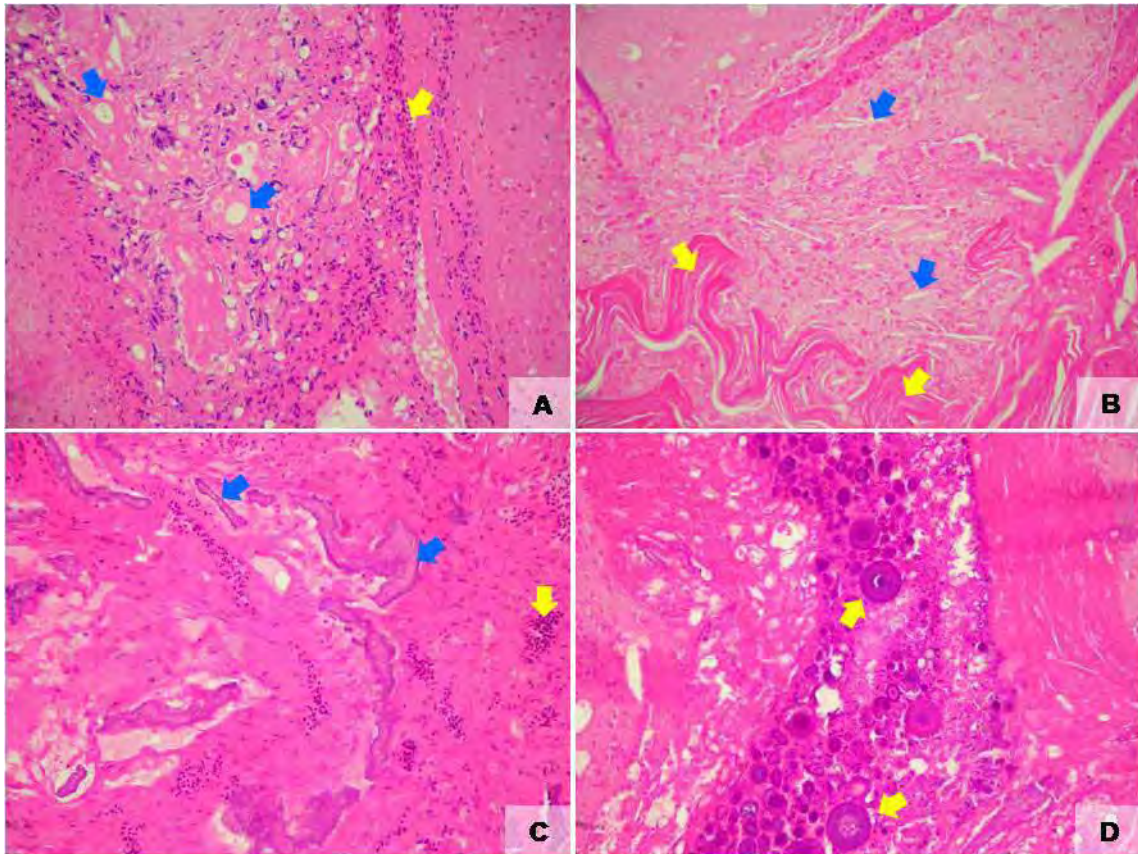


Figura 23. Fotomicrografias de detalhes do conteúdo do nódulo formado pela involução do canal umbilical, em filhotes de avestruzes. **A.** células gordurosas (setas azuis) e hemácias nucleadas (seta amarela), observada em ave com 10 dias de idade. **B.** fendas de colesterol (setas azuis) e lamelas de queratina (setas amarelas), observada em ave com 10 dias de idade. **C.** calcificação (setas azuis) e hemácias nucleadas (seta amarela), observada em ave com 24 dias de idade. **D.** corpos amiláceos (setas amarelas), observada em ave com 25 dias de idade. Coloração Hematoxilina-Eosina (Obj. 40x).

6 DISCUSSÃO

A falta de cuidado com as estruturas umbilicais é relatada na literatura e pode resultar desde infecções locais (onfalite, onfaloflebite) até em bacteremia, septicemia e morte do recém-nascido, em diversas espécies: bebês (MULLANY et al., 2006b; OISHI et al., 2004), bezerros (RENGIFO et al., 2006), bubalinos (ESCRIVÃO et al., 2005), equinos (ORTEGA et al., 2007), perus (CORTES et al., 2005).

Nos resultados deste trabalho, observa-se que a ausência de higienização umbilical favoreceu o surgimento de onfalite em avestruzes e a antissepsia da região umbilical com soluções de clorexidina reduziu o risco de inflamações do umbigo, de forma semelhante aos estudos com bebês nascidos em comunidades carentes em várias regiões do mundo, onde a incidência de mortalidade neonatal decorrente de onfalites é alta (ABIZANDA et al., 2005; BAQUI et al., 2006; MULLANY et al., 2006b; TIELSCH, et al., 2007).

A eficácia antisséptica da clorexidina em evitar a contaminação do umbigo de avestruzes recém-eclodidos deve-se à sua excelente atividade antimicrobiana de largo espectro (GILBERT; MOORE, 2005; LIM; KAM, 2008). O efeito foi dependente da preparação farmacêutica, sendo que as soluções alcoólicas, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%, apresentaram maior efetividade do que as soluções aquosas, nas mesmas concentrações, quando comparadas ao grupo não tratado.

É possível que a presença de álcool 70% na formulação tenha contribuído para aumentar a eficácia antisséptica das soluções, pois o álcool, nessa concentração também tem *per se* propriedades antissépticas, podendo ser utilizado isoladamente ou associado à clorexidina na prevenção da infecção umbilical em bebês (OISHI et al., 2004; SÁNCHEZ-SALDAÑA; ANDUAGA, 2005).

Dentre as soluções utilizadas, a solução de clorexidina alcoólica 2,0% foi a que melhor promoveu a cicatrização, com maior índice de cicatrização (65%) e nenhum caso de onfalite, sugerindo efeito concentração-dependente.

O cuidado com o umbigo de mamíferos recém-nascidos requer, além da profilaxia, uma ligadura no cordão umbilical que irá mumificar e cair em poucos dias. No

caso dos avestruzes não há como laquear o cordão, pois este é bastante fino e inadequado para a ligadura, então o que se faz é seccionar o cordão umbilical e aplicar o antisséptico.

Para bebês recém-nascidos, o tratamento do coto umbilical merece atenção especial, pois o coto oferece as condições ideais para a colonização de microrganismos, podendo causar infecção local ou sistêmica (JELLARD, 1957; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Por isso, a higienização correta e a queda precoce do coto umbilical são importantes para impedir a proliferação de microrganismos e acelerar a cicatrização. No entanto, o uso de clorexidina associada ou não com o álcool, pode retardar o desprendimento do coto umbilical e o fechamento completo do umbigo (ABIZANDA et al., 2005; RUSH, 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

Neste estudo, não ficou claro se as soluções aquosa e alcoólica de clorexidina, nas diferentes concentrações, interferiram no tempo de queda do coto umbilical. Por outro lado, foi evidente a influência do tipo de corte do cordão umbilical, parcial ou total, no processo de cicatrização umbilical. Assim, pode-se notar que a cicatrização foi mais rápida quando o cordão foi totalmente seccionado, enquanto nas aves em que foi deixado o coto umbilical, observou-se, com frequência, aderência de plumas e sujeiras no coto, que pode ter facilitado o surgimento da onfalite. Tal fato também explicaria o alto índice de classificação "B" (umbigo não cicatrizado) nas aves em que foi deixado o coto umbilical.

No grupo não tratado, o percentual de onfalites foi igual em aves com e sem o coto umbilical. Para esse grupo, também vale a observação de que a categoria "B" foi maior nas aves com coto umbilical, e a cicatrização foi mais frequente em aves, cujo cordão foi totalmente seccionado. Apesar disso, o índice de cicatrização foi bem menor em comparação aos resultados dos grupos clorexidina e o número de casos de inflamação umbilical foi superior.

Logo, os resultados sugerem que a antissepsia mais o corte total do cordão umbilical favorecem a cicatrização do umbigo.

Em consequência da onfalite em avestruzes, podem surgir vários transtornos, tais como, infecção do saco vitelínico, enterite, septicemia, baixo desenvolvimento e

morte nos primeiros quinze dias de vida do recém-eclodido (HUCHZERMEYER, 2000; KORNFIELD et al., 2001; SPINU et al., 1999).

Em vista disto, os filhotes foram monitorados clinicamente para verificar possíveis complicações de saúde associadas à onfalite. Nesse contexto, foram avaliados o desempenho ponderal, a temperatura corporal e a condição geral de saúde.

Os resultados mostraram que a média da temperatura corporal de cada grupo, nas duas avaliações clínicas, esteve dentro dos limites normais, com valores entre 37,8 °C e 39,4 °C, segundo dados da literatura (BROWN; PRIOR, 1999; HUCHZERMEYER, 2000). Na análise individual da temperatura cloacal das aves que apresentaram onfalite, não foram observados episódios de febre; todas as aves apresentaram temperatura corporal normal. Sendo a febre um dos sintomas clínicos importantes da resposta inflamatória sistêmica (BLATTEIS; SEHIC, 1997; KLUGER, 1991), descartou-se a possibilidade de complicações decorrentes da onfalite, estando a inflamação restrita localmente.

Sabendo-se que, em criações artificiais, o baixo desenvolvimento de filhotes de avestruzes pode estar relacionado ao quadro de onfalite, então, no presente estudo, foi avaliado o desempenho ponderal dos filhotes no intuito de correlacioná-lo com a afecção e o grupo experimental.

Assim, a análise do peso vivo e ganho de peso dos filhotes revelou baixo desempenho ponderal com diferenças significativas entre os grupos, aos 14 dias de idade, mas não aos 28 dias. De acordo com Carrer et al. (2004), por volta dos 30 dias de vida, o filhote deveria pesar em torno de 3 kg, enquanto neste estudo a maior média não passou de 1,2 kg. Aos 14 dias de idade, o grupo não tratado apresentou os menores valores de peso vivo ($853,6 \pm 196,7$ g) e diferiu dos grupos clorexidina aquosa 0,5% ($945,5 \pm 117,2$ g), clorexidina aquosa 2% ($965,5 \pm 171,7$ g) e clorexidina alcoólica 0,5% ($978,2 \pm 203,3$ g), enquanto esse diferiu do grupo clorexidina alcoólica 2,0% ($884,7 \pm 188,6$ g). Também aos 14 dias de idade, a estatística mostrou haver diferença entre o ganho de peso dos grupos não tratado e clorexidina alcoólica 0,5% ($170,0 \pm 194,3\%$). Já ganho de peso do grupo clorexidina alcoólica 2% ($65,4 \pm 169,7$ g) foi próximo ao do grupo não tratado, não havendo significância entre eles. Logo, não se pode associar o fraco desenvolvimento às onfalites ou ao grupo experimental, pois a

média de peso do grupo clorexidina alcoólica 2%, que apresentou melhor eficácia antisséptica, foi semelhante à média de peso do grupo não tratado.

Em adição, o peso vivo dos filhotes com onfalite foi semelhante à média do respectivo grupo.

Mesmo havendo diferenças significativas entre determinados grupos, os resultados aqui apresentados, não demonstraram relação entre o grupo experimental e o desenvolvimento dos filhotes. Diante das observações, pode-se dizer que o tratamento ou a falta de higienização do umbigo, bem como as onfalites, não foram as causas do baixo desenvolvimento dos filhotes.

Pelo exame físico, foram identificados casos de desidratação, os quais foram associados à baixa ingestão de água, pois foi constatado que os filhotes não eram estimulados a beber água e, durante o pastejo, os cochos ficavam expostos ao sol. Segundo Carrer et al. (2004), a temperatura da água é extremamente importante para o avestruz, devendo estar em locais sombreados, e sempre fresca para estimular a sua ingestão. Além disso, é importante uma boa distribuição dos cochos para que os encontrem com facilidade, especialmente os avestruzes mais jovens que têm que aprender a beber.

Acredita-se que os erros de manejo cometidos durante o período da pesquisa, influenciaram negativamente o desenvolvimento dos filhotes, bem como são as causas principais de mortes de filhotes com até um mês de vida.

A principal falha encontrada foi em relação ao manejo alimentar, visto que a impactação alimentar foi o maior achado de necropsia, afetando 88% das aves necropsiadas. A origem da impactação foi o acúmulo de folhas longas e de difícil digestão que, por essa razão, formou um emaranhado de fibras, muitas vezes tomando a forma do estômago. No meio das fibras foram encontrados diversos corpos estranhos, tais como pedras pontiagudas, cacos de cerâmica, pedriscos, cascalhos, fios plásticos, gravetos, esparadrapo, pedaços de madeira e areia grossa, os quais provocaram ulcerações e gastrite na moela.

Infelizmente, a pastagem de amendoim forrageiro destinada ao consumo de filhotes em fase de cria, não foi devidamente cuidado. Frequentemente, observava-se a

invasão do pasto por plantas daninhas e presença de objetos estranhos, que teriam atraído a atenção dos filhotes para a ingestão dos mesmos.

Esses resultados são compatíveis aos obtidos por Aichinger (2007), Flores et al. (2005), Reissig e Robles (2000) e Soboll (2007) que observaram impactação, em avestruzes e emas, causada por diferentes tipos de materiais, desde vegetais fibrosos até corpos estranhos (caco de vidro, pregos, madeira, fios plásticos, pedaços de arame, etc).

A impactação em ratitas ocorre principalmente pela ingestão de fibras longas e de difícil digestão, as quais se enrolam no estomago, provocando a obstrução do aparelho digestivo. Outro caso similar é a impactação por corpos estranhos ou por grande quantidade de areia, também observada neste estudo. A consequência mais grave da impactação é a paralisia gástrica, manifestada pelo filhote por meio da anorexia, letargia, constipação, desidratação, perda progressiva de peso e fraqueza, podendo levar à morte (AICHINGER, 2007; CARRER et al., 2004; HUCHZERMEYER, 2000; REISSIG; ROBLES, 2000; SOBOLL 2007).

Em alguns casos, o material impactado não interrompe totalmente a passagem de alimento, causando apenas impactação parcial. Nesse caso, as aves afetadas não se desenvolvem como o restante do grupo, apresentando pouco desenvolvimento (HUCHZERMEYER, 2000).

Diante dessas observações, acredita-se que, pelo menos, parte do baixo crescimento e das mortes dos filhotes foram consequências da impactação. Ainda, a atrofia muscular observada em 73% das aves necropsiadas, pode ter sido decorrente da deficiência nutricional gerada pela impactação.

Outro achado importante na necropsia foi a retenção do saco vitelínico, detectada em 22% de aves que vieram a óbito, com idade entre 15 e 26 dias. A reabsorção completa do saco vitelínico sadio deve ocorrer dentro de 7 a 10 dias após o nascimento (HUCHZERMEYER, 2000).

A retenção do saco vitelínico é um problema cada vez mais comum nas criações artificiais de ratitas e, frequentemente, está associada à infecção umbilical (DEEMING, 1995). No entanto, o exame macroscópico do conteúdo do saco vitelínico não evidenciou sinais de contaminação que pudessem indicar a infecção como causa da

retenção e tampouco ser decorrente de onfalite. Para Dzoma e Dorrestein (2001), nem sempre as onfalites ou infecções estão associadas à retenção do saco vitelínico. Em seus estudos, a análise microbiológica do conteúdo do saco vitelínico "normal" e "não absorvido" mostrou resultados semelhantes entre os grupos e nenhuma onfalite foi observada.

Outros autores relatam que a velocidade de absorção pode ser afetada por diversos fatores, tais como: temperatura, estresse, falta de exercício, quedas e infecções (CARRER et al., 2004; DEEMING, 1995; HUCHZERMEYER, 2000; KOCAN, 2007; SOBOLL, 2007).

Portanto, as infecções parecem não ser essenciais para o desenvolvimento da retenção. No presente estudo, as falhas de manejo alimentar podem ter originado a retenção de saco vitelínico. A restrição alimentar, nos primeiros dias de vida, também é apontada como uma das causas de retenção (NOY et al., 1996) e, na rotina do incubatório, os filhotes recém-eclodidos não receberam água e ração pelo menos nos cinco primeiros dias, enquanto permaneceram na maternidade.

Paralelamente, não se pode descartar um possível quadro de estresse. Apesar de ser considerada uma ave de produção comercial, o avestruz ainda está em fase de domesticação, aqui no Brasil e em outros países. É uma ave que ainda conserva seu instinto primitivo, estando assim vulnerável a todas as condições que possam levá-la a um quadro de estresse. Essa afecção é de difícil diagnóstico, podendo ter várias causas (CARRER et. al, 2004). Em relação a este trabalho, pode-se apontar como causas de estresse a presença de predadores e de outros animais (gansos, bovinos, capivaras) nos arredores do incubatório, som de aeronaves (o aeroporto da cidade fica próximo ao incubatório), praticantes de modalidades esportivas aéreas (tipo *paraglider* e parapente) que utilizam extensa área desabitada vizinha ao incubatório, estresse por abandono e falhas de manejo alimentar, como já comentada.

Como consequência ao estresse podem ser observados alguns sintomas característicos, tais como: apatia, desorientação, falta de apetite, apetite pervertido, permanência de bico aberto por longo tempo. A concentração de urina esbranquiçada é outro sinal importante (CARRER et al., 2004). Neste estudo, esses sinais não foram registrados, embora durante o monitoramento diário do lote fossem percebidos,

principalmente em filhotes que vieram a óbito. Logo, a não-quantificação dos dados impede de confrontá-los com a literatura.

Outras alterações relacionadas com o estresse podem ser a atrofia do timo. Segundo Huchzermeyer (2000), o avestruz apresenta duas glândulas tímicas localizadas em cada lado da base do pescoço que permanecem ativas na maturidade. Sob forte condição de estresse, o timo sofre involução. Isso talvez justificasse os achados macroscópicos, nos quais se observou o timo de tamanho reduzido em 45% dos filhotes necropsiados.

Na análise histopatológica de fragmentos de umbigo não foram evidenciadas diferenças entre o grupo não tratado e o grupo clorexidina alcoólica 2%, indicando que a solução de clorexidina utilizada não foi capaz de modificar as características teciduais nas idades avaliadas. Assim, nas aves com idade entre 6 e 12 dias (n=05) foi observado tecido conjuntivo frouxo jovem com neovascularização, enquanto nas aves com idade entre 18 e 28 dias (n=17) o tecido conjuntivo apresentava um aspecto mais organizado, característico de tecido maduro. Em todas as idades, foi identificado um tecido conjuntivo mucoso, semelhante à geleia de Wharton, que é descrito em cordão umbilical de mamíferos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004). Em três cortes de umbigo de aves com 18 e 15 dias, de ambos os grupos, foi observado edema de derme. Como não foram encontradas outras alterações microscópicas, foi impossível apontar a origem do edema.

Também foi observado discreto infiltrado heterofílico no tecido conjuntivo de cortes histológicos de umbigo de filhotes dos grupos não tratado e clorexidina alcoólica 2%, com idade entre 10 e 28 dias (n=08). Knuuttila et al. (1978) inseriram sob a pele de ratos esponja estéril embebida em soluções crescentes de clorexidina e verificaram que, no local do implante, ocorreu redução no número total de leucócitos, concentração-dependente, quando comparada ao grupo controle que recebeu esponja embebida em salina. Então, os resultados sugerem um papel inibidor da clorexidina sobre células inflamatórias. Em outros estudos, utilizando-se o mesmo método de implante de esponjas, os autores demonstraram que a clorexidina retardou a formação do granuloma experimental, prejudicando a resposta inflamatória (PAUNIO et al., 1978). No presente estudo, devido à semelhança dos aspectos morfológicos entre os grupos não

tratado e clorexidina alcoólica 2%, sugere-se que a clorexidina não exerceu efeitos sobre as células inflamatórias.

A clorexidina também foi estudada em relação a seus efeitos sobre o processo de cicatrização. Nesse sentido, vários autores Asboe-Jorgensen et al. (1974), Floria et al. (1985) e Tramontina et al. (1998) indicaram que a clorexidina favoreceu a reparação de feridas de mucosa bucal e pele, provavelmente por impedir a colonização de microrganismos, graças ao seu efeito bactericida (GILBERT; MOORE, 2005; LIM; KAM, 2008).

Ainda é desconhecido o mecanismo pelo qual a clorexidina atua no processo cicatricial, até porque existem dados contraditórios, sugerindo que a clorexidina retarda o processo cicatricial, ao causar efeitos citotóxicos sobre as células inflamatórias e fibroblastos, além de inibir a síntese de elementos que constituem a matriz extracelular (BASSETTI; KALLENBERGER, 1980; KENNEY et al., 1972; MARIOTTI; RUMPF, 1999; SAATMAN et al., 1986).

As discrepâncias podem estar associadas à utilização de metodologias distintas, ao tecido estudado e à formulação farmacêutica.

No presente trabalho não foram evidenciadas alterações morfológicas que denotam um processo cicatricial em cortes histológicos de ambos os grupos. Logo, não foi possível caracterizar os efeitos microscópicos da clorexidina sobre os tecidos analisados. No entanto, sob a avaliação clínica do umbigo, pode-se afirmar que a clorexidina favoreceu a cicatrização, uma vez que o número de umbigos cicatrizados nos grupos clorexidina foi maior em comparação ao grupo não tratado.

O exame microscópico do nódulo mostrou contaminação bacteriana em seu interior, de intensidade variada, presente em 90% das amostras avaliadas de ambos os grupos. Apesar disso, somente em duas aves do grupo não tratado foi diagnosticado onfalite. Nas demais aves do grupo não tratado (n=5), o umbigo apresentou-se não cicatrizado (categoria "B"). No grupo clorexidina alcoólica 2%, foram encontrados umbigos não cicatrizados (n=07) e cicatrizados (n=08), sem evidências de inflamação ou infecção. Como se pode notar, a avaliação clínica da região umbilical não correspondeu aos achados microscópicos. Em estudos microbiológicos, Dzoma e Dorrestein (2001) encontraram crescimento bacteriano no conteúdo de sacos vitelínicos

sadios (26%) e com retenção (22%) e, em nenhum dos casos, foi registrado onfalite ou infecções generalizadas. Logo, por ser o nódulo formado a partir da involução do canal do umbigo, que se comunica com o saco vitelínico durante os primeiros dias de vida, é possível que no interior do nódulo tenha resquício de gema. A gema é rica em nutrientes, que favorece a proliferação bacteriana e, tal como os achados de Dzoma e Dorrestein (2001), as bactérias seriam decorrentes do conteúdo do saco vitelínico. Também não se pode descartar a possibilidade da contaminação ser originária do meio ambiente, através do umbigo. Como o nódulo é uma estrutura praticamente fechada, a contaminação ficou restrita em seu interior, sem causar um quadro infeccioso.

Outros achados microscópicos reforçam a hipótese de que o material encontrado no interior do nódulo seja resquício da gema em processo de necrose, já que a análise revelou também grande quantidade de material fibrino-necrótico. Levando-se em consideração que o cálcio e os lipídeos são os constituintes encontrados em maior abundância na gema (PLETI, 2008), acredita-se que as células gordurosas e as calcificações observadas nos cortes histológicos sejam devido a esses componentes. Também explicaria a presença das fendas de colesterol, as quais são formadas a partir da cristalização do colesterol liberado para o tecido durante o processo de necrose tecidual (PIRES et al., 2004).

Em relação aos corpos amiláceos, visualizados em alguns cortes histológicos (n=15), não se sabe qual o seu significado fisiopatológico. Esses corpúsculos são estruturas basófilas e amorfas, formadas por agregados de carboidratos e proteínas que se acumulam no interior dos tecidos, especialmente o nervoso, no processo normal de envelhecimento (CHEVILLE, 2004; TRAJONOWSKI, 2005). Os corpos amiláceos foram observados em amostras de aves com mais de 25 dias de idade.

A barreira epidérmica que circunda o nódulo, com evidente penetração da queratina no conteúdo em diferentes estágios de cicatrização, sugere a evolução de um processo de cicatrização por segunda intenção, semelhante ao observado em feridas de pele (SEPHEL; WOODWARD, 2005). Assim, as bordas do anel umbilical interiorizam-se de modo a envolver e expulsar o conteúdo do nódulo. Terminado o processo, o tecido conjuntivo é remodelado e, na abertura do umbigo, é formada a cicatriz umbilical. Quando a barreira epidérmica é rompida, a exposição do conteúdo do

nódulo à derme induz a formação de um granuloma tipo corpo estranho, como observado em um dos cortes histológicos.

Finalizando, a maior dificuldade em discutir os achados microscópicos reside no fato de não existir na literatura trabalhos que abordam a morfologia da região umbilical do avestruz e evolução da cicatrização umbilical, o que tornou difícil a discussão dos resultados. Sem dúvida, há necessidade de novas investigações que envolvam a caracterização minuciosa da anatomia e histologia dessas estruturas para melhor compreensão deste estudo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, constatou-se a necessidade de higienização da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos a fim de evitar a onfalite e, a clorexidina, em solução aquosa e alcoólica, mostrou ser um antisséptico tópico seguro e eficaz no tratamento profilático da região umbilical. As soluções reduziram o risco de onfalite e favoreceram a cicatrização umbilical, sendo a solução alcoólica 2% a mais eficiente. A cicatrização do umbigo parece ser acelerada quando o cordão umbilical foi totalmente seccionado, enquanto que a permanência do coto retarda a cicatrização, podendo até causar infecção das estruturas umbilicais. As falhas de manejo alimentar associadas a diversos fatores ambientais negativos, os quais levaram os filhotes ao estresse, são apontados como as principais causas do baixo desenvolvimento e mortes. A impactação alimentar foi o achado de necropsia de maior ocorrência. O volume aumentado do saco vitelínico, observado em aves com mais de duas semanas de vida, foi devido à reabsorção inadequada que resultou em retenção, sem características de contaminação. Na análise microscópica de fragmentos de umbigo não foi encontrada diferenças entre os grupos não tratado e clorexidina alcoólica 2%, sugerindo que a clorexidina não modificou as características teciduais. Por outro lado, a inexistência de trabalhos científicos que descrevem a evolução do processo cicatricial da região umbilical de avestruzes dificultou a análise dos resultados. Sem dúvida, há necessidade de novos estudos para estabelecer a morfologia das estruturas umbilicais, nessa espécie. Em relação ao projeto de pesquisa, não foi possível desenvolver um modelo experimental em que se utilizasse avestruzes com características zootécnicas e de procedência homogêneas. Então, o estudo teve que se adequar à rotina do incubatório. Neste sentido, pode-se dizer que a pesquisa foi interessante e produtiva na medida em que foi realizada em condições reais, sujeitas aos mesmos infortúnios dos produtores, e a identificação dos erros de manejo serviram para alertar sobre a importância de se agregar conhecimentos para fazer uso correto de antissépticos locais associados às práticas adequadas de manejo, com intuito de obter melhor desempenho produtivo dos filhotes. Finalizando, o uso de clorexidina para a antisepsia da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos é seguro e eficaz em prevenir a onfalite, sendo que para uma maior efetividade é necessário remover o cordão umbilical na altura da sua inserção.

8 CONCLUSÕES

- A clorexidina é um antisséptico seguro para o tratamento profilático da região umbilical de avestruzes recém-eclodidos e eficaz em reduzir o risco de onfalite, favorecendo a cicatrização do umbigo.
- Existe uma associação direta entre o coto umbilical e o processo de cicatrização, em que a ausência do coto acelera o processo de cicatrização.
- Para maior efetividade da ação antisséptica da clorexidina, é recomendado o corte do cordão umbilical na altura da sua inserção.
- O baixo desenvolvimento dos filhotes e as mortes não tiveram correlação com o tratamento do umbigo, mas foram associados ao manejo incorreto.

REFERÊNCIAS

ABIZANDA, S.S.; BAUTISTA, C.R.; LLOP, F.A.M. **Recién nacido:** cuidado de la piel. 2005. Disponível em: www.aeped.es/protocolos/dermatologia/tres/reciennacido.pdf. Acesso em: 25 nov. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Curso básico de controle de infecção hospitalar:** Caderno B. Principais síndromes infecciosas hospitalares. Brasília, 2000. 62 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Pediatrica:** prevenção e controle de infecção hospitalar. Brasília, 2006. 117 p.

AICHINGER, A. Impactação de proventrículo e ventrículo por corpos estranhos em avestruzes. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 311-315, 2007.

ALAM, M.A. et al. Newborn umbilical cord and skin care in Sylhet District, Bangladesh: implications for the promotion of umbilical cord cleansing with topical chlorhexidine. **Journal of Perinatology**, Baltimore, v. 28, Suppl. 2, p. S61–S68, 2008.

ALMEIDA, M.A. **Influências dos sistemas artificial e natural de incubação e criação de emas (*Rhea americana*) nos índices produtivos de criadouros do Estado de São Paulo.** 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ANUÁRIO DA ESTRUTIOCULTURA BRASILEIRA 2006/2007. São Caetano do Sul: RPM, 2006. 62 p.

ASBOE-JORGENSEN, V. et al. Effect of a chlorhexidine dressing on the healing after periodontal surgery. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 45, n. 1, p. 13-17, 1974.

BAQUI, A.H. et al. Rates, timing and causes of neonatal deaths in rural India: implications for neonatal health programmes. **Bulletin World Health Organization**, Geneva, v. 84, n. 9, p. 706-713, 2006.

BARROS, A.T.M.; VAZQUEZ, S.A. **Recomendações para prevenção e controle de bicheiras em bezerros no pantanal**. Corumbá: Embrapa, 2004. (Comunicado Técnico, 35).

BASSETTI, C.; KALLENBERG, A. Influence of chlorhexidine rinsing on the healing of oral mucosa and osseous lesions. **Journal Clinical of Periodontology**, Copenhagen, v. 7, n. 6, p. 443-456, 1980.

BLATTEIS, C.M.; SEHIC, E. Fever: how may circulating pyrogens signal the brain? **News in Physiological Sciences**, Durham, v. 12, p. 01-09, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/IBAMA. Portaria nº 36, de 15 de março de 2002, Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ambtec/documentos/Parte%204.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 10, de 17 de abril de 2008. Aprova os Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Carnes (Bovina, Aves, Suína e Equina), Leite, Mel, Ovos e Pescado do exercício de 2008. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18586>. Acesso em: 20 out. 2008.

BROWN, C.R.; PRIOR, S.A. Development of body temperature regulation in ostrich chicks. **British Poultry Science**, London, v. 40, n. 4, p. 529-535, 1999.

CARRER, C.C; KORNFELD, M.E. **A criação de avestruzes no Brasil**. Pirassununga: Brasil Ostrich, 1999. 312 p.

CARRER, C.C. et al. **A Criação do avestruz: guia completo de A a Z**. Pirassununga: Brasil Ostrich, 2004. 256 p.

CHEVILLE, N.F. **Introdução à patologia veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2004. 334p.

CORTES, P.L. et al. Omphalitis associated with *Aspergillus fumigatus* in poult. **Avian Diseases**, Kennett Square, v. 49, n. 2, p. 304-308, 2005.

COSTA, M.; LUCHINI, L. Criação comercial de avestruzes no Brasil: análise do mercado. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, n. 129, p. 21-23, 1997.

DAVIES, G.E. et al. 1:6-di-4'-chlorophenyldiguanidohexane ("hibitane"). Laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. **British Journal of Pharmacology and Chemotherapy**, London, v. 9, n. 2, p. 192-196, 1954.

DEEMING, D. C. Possible effects of microbial infection on yolk absorption in ostrich chicks. **Veterinary Record**, London, v. 136, n. 11, p. 270–271, 1995.

DENTON, G.W. Chlorhexidine. In: BLOCK, S.S. **Disinfection, sterilization and preservation**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. cap. 16, p. 274-289.

Drenowatz, C. et al. A. History & geography. In: Drenowatz, C.; ELROD, C. **The ratite encyclopedia: ostrich-emu-rhea**. San Antonio: Ratite Records, 1995. p. 03-30.

DZOMA, B.M.; DORRESTEIN, G.M. Yolk sac retention in the ostrich (*Struthio camelus*): histopathologic, anatomic, and physiologic considerations. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Bedford, v. 15, n. 2, p. 81-89, 2001.

ESCRIVÃO, S.C. et al. Primeiros cuidados na criação de bezerros bubalinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 46-48, 2005.

FLORES, M.L.; SEGABINAZI, S.D.; ARISTIMUNHA, P.C. Manejo sanitário e controle das doenças bacterianas, nutricionais e tóxicas em avestruz. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2005, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 2005. p. 197-214.

FLORIA, M.E.S. et al. Avaliação clínica do emprego de duas soluções para bochechos após cirurgias periodontais. **Odontólogo Moderno**, São Paulo, v. 12, p. 08-15, 1985.

GAMA, N.M.S.Q.; GUASTALLI, E.A.L.; CINI, A.C.P. Eficácia de produtos desinfetantes contra a *Escherichia coli* isolada de água destinada a dessedentação de galinhas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, Supl., p. 525-527, 2004.

GARCIA, R.G. Arraçoamento e alternativas alimentares para avestruzes. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 11., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: PECNORDESTE, 2007. p. 1-35.

GIANNONI, M.L. **Avestruz**: reprodução, cria e recria. Viçosa: CPT, 2002. 136p.

GIANNONI, M.L. Perspectivas da criação de avestruzes no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: SBZ, p. 1-5, 2004.

GILBERT, P.; MOORE L.E. A Review: Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet. **Journal Applied Microbiology**, Oxford, v. 99, n. 4, p. 703-715, 2005.

GONÇALVES, L.B.; RAMOS, A.L.; GASPARETTO, A. Avaliação do efeito da clorexidina 0,12% na redução de bactérias viáveis em aerossóis gerados em procedimento de profilaxia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 11, n. 3, p.88-92, 2006.

GOTTARDI, W. Iodine and iodine compounds. In: BLOCK, S.S. **Disinfection, sterilization and preservation**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. cap. 8, p.274-289.

HAESE, D.; SILVA, B.A.N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. **Revista Eletronica Nutritime**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 07-19, 2004.

HENNESSEY, T.D. Antibacterial properties of hibitane. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v. 4, n. 5, p. 36-48, 1977.

HERRERA, B.S. et al. O papel da clorexidina no tratamento de pacientes com gengivite no distrito de São Carlos do Jamari – RO. **Revista Periodontia**, Fortaleza, v. 17, n. 4, p. 60-64, 2007.

HUCHZERMEYER, F.W. **Doenças de avestruzes e outras ratitas**. Jaboticabal: Funep, 2000. 392 p.

HUMANE FARM ANIMAL CARE- HFAC. **Manual de padrões**: bezerros. Herndon, VA, 2005. 26 p.

JELLARD, J. Umbilical cord as reservoir of infection in a maternity hospital. **British Medical Journal**, London, v. 1, n. 5024, p. 925-928, 1957.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 488 p.

KENNEY, E.B.; SAXE, S.R.; BOWLES, R.D. Effect of chlorhexidine on human polymorphonuclear leucocytes. **Archives of Oral Biology**, Maryland Heights, v. 17, n. 11, p. 1633-1636, 1972.

KLUGER, M.J. Fever: role of pyrogens and cryogens. **Physiological Reviews**, Bethesda, v. 71, n. 1, p. 93-127, 1991.

KNUUTTILA, M.L.E.; PAUNIO, K.U.; MIELITYINEN, H. Effect of chlorhexidine gluconate on acute nomicrobial inflammation reaction. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 49, n. 2, p. 96-101, 1978.

KOCAN, A. Yolk sac and umbilical infections. **An introduction to ratite ranching and medicine**, Oklahoma, 2007. Disponível em: <http://instruction.cvhs.okstate.edu/kocan/ostrich/ostbk2e5.htm>. Acesso em: 15 mar. 2008.

KORNFELD, M.E.; ELMÔR, R.A.; CARRER, C.C. **Avestruzes no Brasil**: incubação e criação de filhotes. Pirassununga: Brasil Ostrich, 2001. 122 p.

KREIBICH, A.; SOMMER, M. **Ostrich farm management**. Germany: TOE – Consult, 1995. 223 p.

LIM, K.S.; KAM, P.C.A Chlorhexidine – pharmacology and clinical appplications. **Anaesthesia and Intensive Care**, Sydney, v. 36, n. 4, p. 502-512, 2008.

LUCHINI, L.; COSTA, M. A hora do avestruz. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 624, p. 17-28, 1998.

MARIOTTI, A.J.; RUMPF, D.A.H. Chlorhexidine-induced changes to human gingival fibroblast collagen and non-collagen protein production. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 70, n. 12, p. 1443-1448, 1999.

MARQUES, H.L. Pé no chão. **Avicultura Industrial**, São Paulo, n. 11, p. 88-90, 2004.

MOTTA, O.V. et al. Diagnóstico microbiológico e histopatológico de mortalidade em avestruzes (*Struthio camelus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 1014- 1016, 2008.

MULLANY, L.C.; DARMSTADT, G.L.; TIELSCH, J.M. Chlorhexidine antiseptics interventions for improving neonatal health: safety of chlorhexidine. **The Pediatric Infectious Diseases Journal**, Hagerstown, v. 25, n. 8, p. 665-675, 2006a.

MULLANY, L.C. et al. Topical applications of chlorhexidine to the umbilical cord for prevention of omphalitis and neonatal mortality in southern Nepal: a community-based, cluster-randomised trial. **Lancet**, London, v. 367, n. 9514, p. 910-918. 2006b.

MUNIZ, L.R. **Estruturacultura brasileira se reestrutura para 2009**. Disponível em: http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=37477&tipo_tabela=produto_s&categoria=avestruz. Acesso em: 14 jan. 2009.

NOSE, A.S. **Drogas antissépticas. Principais aspectos citados na literatura sobre as drogas antissépticas no geral e as de uso em cirurgia bucal**. 1990. 116 f. Dissertação (Mestrado em Clínicas Odontológicas) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 1990.

NOURIAN, M; ALLAI, F.; HEIDARI, A. Comparison of the effect of alcohol 70% versus dry cord care on cord bacterial colonization and cord separation time among newborns. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, Raja Ghazanfar, v. 25, n. 1, p.103-107, 2009.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAN, D. Routes of yolk utilisation in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, London, v. 37, n. 5, p. 987-996, 1996.

OISHI, T. et al. Double-blind comparative study on the care of the neonatal umbilical cord using 80% ethanol with or without chlorhexidine. **The Journal of Hospital Infections**, London, v. 58, n. 1, p. 34-37, 2004.

ORTEGA, J. et al. Infection of Internal Umbilical Remnant in Foals by *Clostridium sordellii*. **Veterinary Pathology**, Lawrence, v. 44, n. 3, p. 269-275, 2007.

PAUNIO, K.U.; KNUTTILA, M.; MIELITYNEN, H. The effect of chlorhexidine gluconate on the formation of experimental granulation tissue. **Journal of Periodontology**, Chicago, v. 49, n. 2, p. 92-95, 1978.

PEREZ, J. R.R. et al. Sistematização de guidelines e caracterização das respectivas linhas de cuidado, 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Guidelines_1.pdf. Acesso em: 14 dez. 2008.

PEZZATI, M. et al. Umbilical cord care in premature infants: the effect of two different cord-care regimens (salicylic sugar powder vs chlorhexidine) on cord separation time and other outcomes. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 112, n. 4, p. e275-e279, 2003.

PIRES, M.A.; TRAVASSOS, F.S.; GÄRTNER, F. **Atlas de patologia veterinária**. Lisboa: Lidel, 2004. 195 p.

PLETI, A.K. **Caraterização química e vida de prateleira do ovo de avestruz**. 2008. 64 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

REISSIG, E.C.; ROBLES, C.A. Gizzard impaction in lesser Rhea Chicks (*Pterocnemia pennata*) raised on farms in Patagonia Argentina. **Avian Diseses**, Bariloche, v. 45, n. 1, p. 240-244, 2000.

RENGIFO, S.A. et al. Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 442-447, 2006.

RUSH, J. Cleaning the umbilical cord with water rather than alcohol shortened the time to separation with no change in colonisation. **Evidence-Based Nursing**, Hamilton, v. 1, n. 4, p. 112-114, 1998.

SAATMAN, R. et al. A wound healing study of chlorhexidine digluconate in guinea pigs. **Toxicological Sciences**, San Diego, v. 6, n. 1, p. 01-06, 1986.

SAIF, Y.M. **Disease of poultry**. 11th ed. Ames: Iowa State, 2003. 1231 p.

SÁNCHEZ-SALDAÑA, L.; ANDUAGA, E.S. Antisépticos y desinfectantes. **Dermatología Peruana**, Lima, v. 15, n. 2, p. 82-103, 2005.

SANTOS, L.R. et al. Eficácia de desinfetantes e anti-sépticos empregados no Hospital Veterinário da UPF (HV-UPF) Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 14, n. 2, p. 156-164, 2007.

SEMENOFF, T.A.D.V. et al. Efetividade da clorexidina a 0,12% e a 2% armazenadas em diferentes temperaturas sobre alguns microrganismos - estudo *in vitro*. **Revista Periodontia**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 49-54, 2008.

SEPHEL, G.C.; WOODWARD, S.C. Reparação, regeneração e fibrose. In: RUBIN, E. **Patologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 3, p. 89-122.

SILVA, D.A.R. et al. O gluconato de clorexidina ou o álcool-iodo-álcool na anti-sepsia de campos operatórios em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 431-437, 2000.

SILVA, V.M.S.; GARCIA-NETO, M. **Manejo do recém-nascido**. 2004a. Disponível em: http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros_e_nucleos/zootecnia/informacoes_tecnicas/estruturacultura/MANEJO%20DO%20RECEM%202004.pdf. Acesso em: 16 out. 2004.

SILVA, V.M.S., GARCIA-NETO, M. **Sexagem de avestruzes com um dia de idade**. 2004b. Disponível em: http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros_e_nucleos/zootecnia/informacoes_tecnicas.asp. Acesso em: 16 out. 2004.

SOBOLL, D.S. **Avaliação da incubação e das causas de mortalidade até 90 dias em um criatório de emas (*Rhea americana*) no Distrito Federal**. 2007. 78 f. Dissertação (mestrado em Ciência Agrária) – Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SPINU, M.; SPINU, O.; DEGEN, A.A. Haematological and immunological variables in a domesticated and wild subspecies of ostrich (*Struthio camelus*). **British Poultry Science**, London, v. 40, n. 5, p. 613-618, 1999.

SUZAN, E.; GAMEIRO, A.H. Perspectivas e desafios do sistema agroindustrial do avestruz no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 10, p. 44-59, 2007.

TIELSCH, J.M. et al. Impact of newborn skin-cleansing with chlorhexidine on neonatal mortality in southern Nepal: a community-based, cluster-randomized trial. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 119, n. 2, p. e330-e340, 2007.

TRAJONOWSKI, J.Q. O Sistema nervoso central. In: RUBIN, E. **Patologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 28, p. 1444.

TRAMONTINA, V.A. et al. Avaliação do efeito de uma solução de clorexidina a 0,12% e de uma solução de triclosan a 0,03% no processo de reparação de feridas em dorso de ratos. **Revista Periodontia**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 59-63, 1998.

TREVELIN, S.C. et al. Avaliação do metabolismo oxidativo de heterófilos de avestruzes jovens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, 2009. 6 p.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBA). **Relatório anual da união brasileira de avicultores 2007/2008. Estruturicultura: foco na exportação.** Disponível em: <http://www.uba.org.br/uba-rel08-internet.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2008.

VANDERVOODT-JARVIS, C.D. **Manual del avestruz.** 2. ed. Barcelona: Del Brau, 1996. 236 p.

WILCOX, M.H. et al. Effectiveness of topical chlorhexidine powder as an alternative to hexachlorophane for the control of *Staphylococcus aureus* in neonates. **The Journal of Hospital Infections**, London, v. 56, n. 2, p. 156-159, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Core of the umbilical cord:** A review of the evidence. WHO/RHT/MSM/98, 1998. p.1-45.

ZANATTA, F.B.; RÖSING, C.K. Clorexidina: mecanismo de ação e evidências atuais de sua eficácia no contexto do biofilme supragengival. **Scientific-A**, Bauru, v. 1, n. 2, p. 35-43, 2007.