

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Estase Pré-ovulatória em Quelónios: revisão da literatura e dois casos clínicos

Fernando Jorge Ferreira Ribeiro

MI 2025



**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária
Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar
Universidade do Porto**

Fernando Jorge Ferreira Ribeiro

Estase Pré-ovulatória em Quelónios: revisão da literatura e dois casos clínicos

Área científica: Medicina e/ou cirurgia de animais exóticos e selváticos

Orientador(es): Professora Doutora Cláudia Sofia Narciso Fernandes Baptista

Co-orientador(es): Mestre Joel Tsou Ferraz

Porto, 2025

RESUMO

Os animais aos quais vulgarmente nos referimos como tartarugas podem ser terrestres, semi-aquáticas ou aquáticas /marinhas e todas elas pertencem à ordem Chelonia. São répteis ovíparos, com um aparelho reprodutor relativamente semelhante ao das aves; possuem dois ovários e dois ovidutos que abrem na cloaca. O seu ciclo reprodutivo é regulado por diversas hormonas endógenas, sendo que uma desregulação das mesmas pode levar a um bloqueio desse ciclo, resultando em várias patologias reprodutivas. Tem-se constado um grande crescimento na aquisição de quelónios como animais de companhia, o que resulta no aumento da sua criação em cativeiro. Visto as más condições nutricionais e de manejo serem as principais causas de patologias reprodutivas, o aumento anterior é traduzido na subida da prevalência das mesmas. Este relatório tem como objetivo fazer uma revisão da literatura de uma dessas alterações reprodutivas - a estase pré-ovulatória -, explanando as suas origens/causas, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento e apresentando dois casos clínicos.

Palavras-chave: estase pré-ovulatória; patologias reprodutivas; quelónio; tartarugas

ABSTRACT

The animals commonly referred to as turtles can be terrestrial, semi-aquatic or aquatic/marine and they all belong to the Chelonia order. They are oviparous reptiles, with a reproductive system relatively similar to that of birds; they have two ovaries and two oviducts that open into the cloaca. Their reproductive cycle is regulated by various endogenous hormones, any deregulation of which can lead to a blockage of this cycle, resulting in various reproductive pathologies. There has been a great increase in the acquisition of chelonians as pets, which has resulted in an increase in their captive breeding. Since poor nutritional and management conditions are the main causes of reproductive pathologies, this increase is reflected in a rise in their prevalence. The aim of this report is to review the literature on one of these reproductive disorders - pre-ovulatory stasis - explaining its origins/causes, pathophysiology, diagnosis and treatment, followed by two clinical cases.

Keywords: chelonian; pre-ovulatory stasis; reproductive disorders; turtles

CASUÍSTICA

Durante as 16 semanas de estágio realizadas no Centro veterinário de Exóticos do Porto tive a oportunidade de assistir e ajudar à realização de 190 consultas, das quais 64 foram marcações e urgências, 43 de reavaliação, 37 de rotina, 26 altas e 17 trocas de penso. A sua distribuição relativa pode ser observada na Figura 1.

Para além disso decorreram 100 procedimentos cirúrgicos: 47 tratamentos dentários, 9 marsupializações de abscessos, 9 extrações de incisivos, 5 orquiectomias, 5 extrações de massas, 4 amputações de membros, 4 remoções de quistos foliculares, 2 ovariectomias, 2 fraturas do carpo, 2 cistotomias e 1 remoção de glândulas mamárias (Figura 2).

Quanto aos exames complementares de diagnóstico, foram realizados 134 exames imagiológicos – 104 radiografias, 29 ecografias e 1 ecocardiografia – 159 citologias – 86 de fezes, 20 de papo, 9 de massa, 9 orais, 7 oculares, 7 de abscesso, 5 de coanas, 3 vaginais, 3 de líquido ascítico/celómico, 3 nasais, 3 de vômito, 2 articulares, 1 cutânea e 1 de ouvido – e 167 análises sanguíneas – 101 hemogramas, 44 perfis bioquímicos, 15 hematócritos e 7 imunohistoquímicas, 5 para IgM e 2 para IgG (Figura 3).

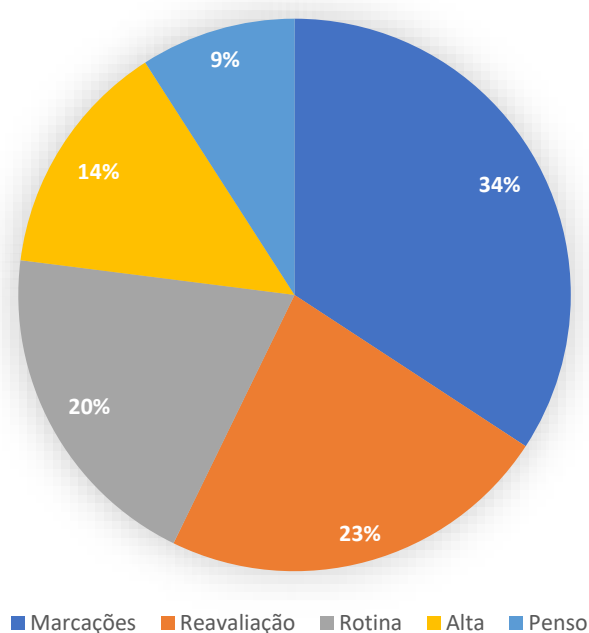


Figura 1. Distribuição relativa das consultas durante o período de estágio.

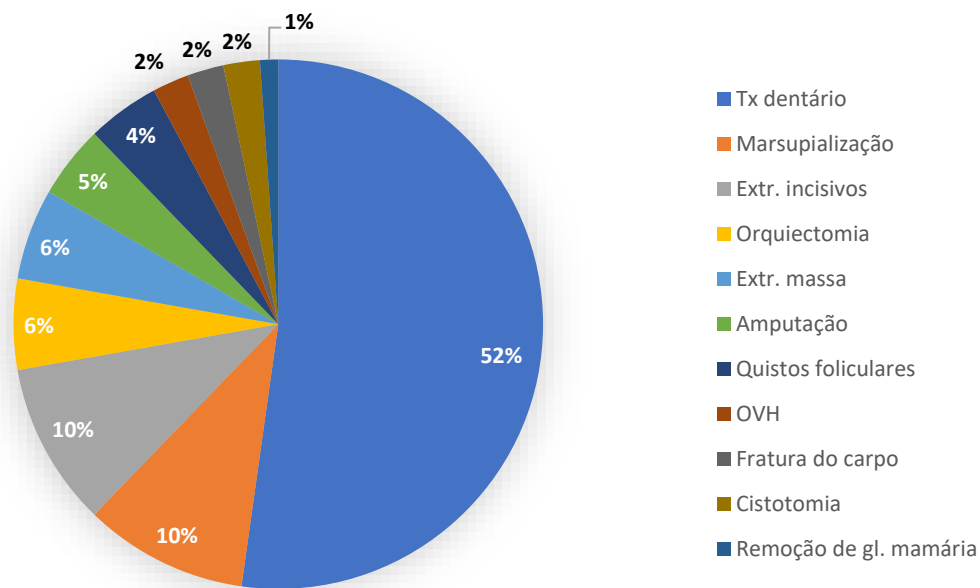


Figura 2. Distribuição relativa dos procedimentos cirúrgicos.

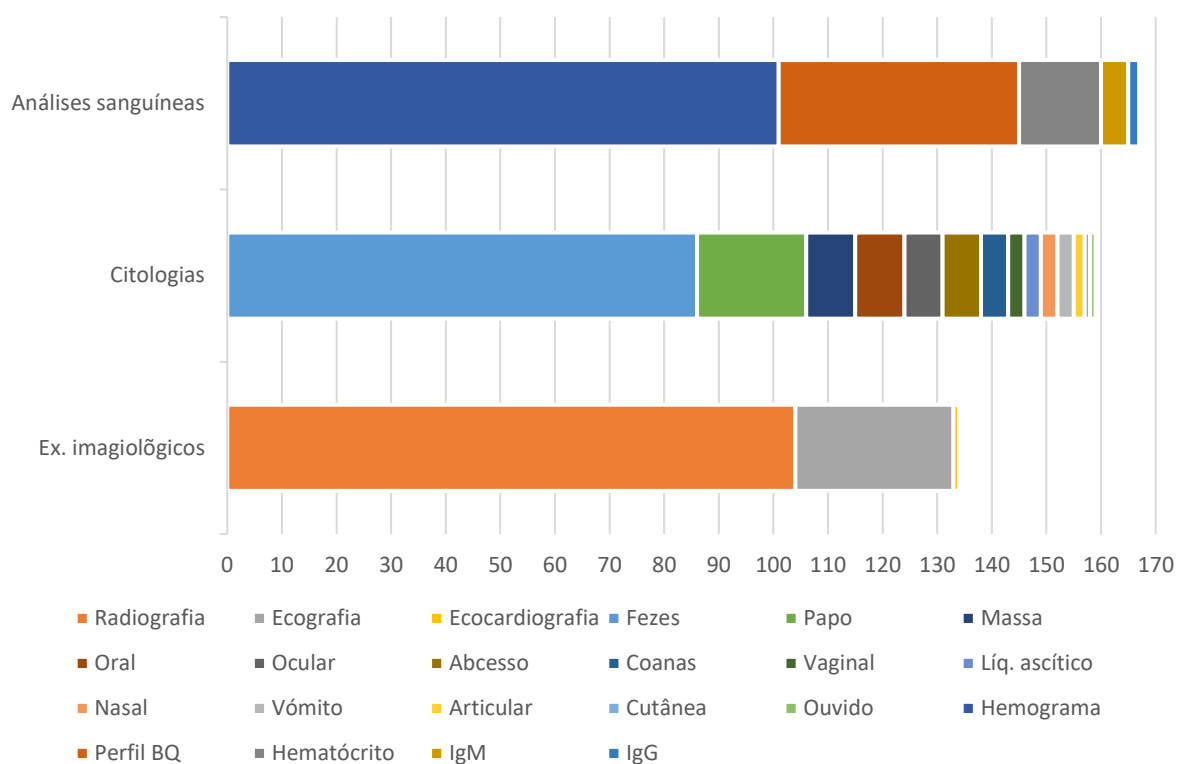


Figura 3. Distribuição absoluta dos exames complementares de diagnóstico.

AGRADECIMENTOS

Antes de mais gostaria de agradecer aos professores e professoras do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, por partilharem o seu conhecimento comigo. Um especial obrigado à Prof. Maria João Moreira por, sempre que me encontrava fora das aulas, falar um bocadinho comigo e me encorajar e dar forças para seguir em frente e à Prof. Cláudia Baptista por aceitar ser minha orientadora e me ajudar e guiar nesta fase do campeonato.

Gratidão a toda a equipa do Centro veterinário de Exóticos do Porto (Cármem, Vanessa, Bianca, Bruna, Inês F., Inês B., Nassar, Joana, Eduardo, Rute e Joel), por me fazerem sentir acolhido e confortável num ambiente completamente novo. Aos estagiários que passaram por lá, com especial destaque à Carla Faria, por ter sido uma peça essencial na minha adaptação nos primeiros dias. E um sincero obrigado ao Joel por aceitar ser meu coorientador, pelo conhecimento partilhado e por toda a disponibilidade e flexibilidade.

Não poderia faltar claro um agradecimento verdadeiramente sentido, a todos os meus colegas de curso, a todos os que passaram, mesmo que momentaneamente, pelo meu percurso académico e tornaram os dias menos monótonos, principalmente a minha melhor amiga, Ana Francisca Gomes; não sei o que seria de mim sem ela.

Por fim e nunca menos importante, um incalculável obrigado ao meu namorado, Bruno, por nunca ter deixado o meu lado e me manter à tona nos momentos mais complicados.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. MANEIO NUTRICIONAL E AMBIENTAL	1
3. APARELHO REPRODUTOR FEMININO.....	4
4. ANATOMOFISIOLOGIA DOS OVÁRIOS	5
4.1. Oogénese	5
4.2. Folículo e vitelogénese.....	5
4.3. Ovulação	7
4.4. Corpo lúteo, luteinização e luteólise	8
4.5. Atresia folicular	8
5. CICLO REPRODUTIVO	8
5.1. Regulação endócrina.....	9
6. ESTASE PRÉ-OVULATÓRIA	10
6.1. Etiologia	10
6.2. Sinais clínicos	11
6.3. Diagnóstico	12
6.4. Tratamento	13
6.5. Prevenção e controlo	16
7. CASOS CLÍNICOS	17
7.1. Caso clínico 1.....	17
7.2. Caso Clínico 2	22
8. Conclusão	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição relativa das consultas durante o período de estágio.....iv	iv
Figura 2. Distribuição relativa dos procedimentos cirúrgicos..... v	v
Figura 3. Distribuição absoluta dos exames complementares de diagnóstico..... v	v
Figura 4. Trato urogenital de quelônio. É possível observar o urodeu (1), o oviduto (2), ovário ativo com folículos em várias fases de desenvolvimento (3), o mesovário (4), o reto (5) e a bexiga (6) (Fonte: Kirchgessner & Mitchell, 2009). 5	5
Figura 5. Micrografias da parede folicular do lagarto <i>Tiliqua nigrolutea</i> . Mostra as paredes foliculares de dois oócitos pré-vitelogénicos, com as camadas da granulosa e da teca diferenciadas. (Adaptado de: Jones, 2011). 6	6
Figura 6. Ovário com folículos em fase pré-vitelogénica, 1-2 meses antes da vitelogénese e do pico da reprodução. Cranial (*) (Fonte: Roberts & Warner, 2021). 7	7
Figura 7. Cavidade celómica com múltiplos folículos vitelogénicos amarelos de tamanho variável. Os folículos vitelogénicos são pré-ovulatórios. O fígado é pálido devido à produção de vitelogenina. Cranial (*) (Fonte: Roberts & Warner, 2021). 7	7
Figura 8. Ovário com folículo pré-vitelogénico (Pvf), folículo vitelogénico precoce (Evf), folículo vitelogénico (Vf) e folículo atrético (Af). Coloração H&E (Fonte: Roberts & Warner, 2021). 7	7
Figura 9. Regulação hormonal da vitelogénese (Fonte: Gabilondo et al., 2021)..... 10	10
Figura 10. Necrópsia de uma tartaruga do cabo que morreu de celomite (Fonte: Sykes, 2010)..... 11	11
Figura 11. Ecografia de quelônio com um folículo vitelogéneo (Fonte: Portas, 2018). De notar a parede hiperecoica e o centro com fluído anecoico. 12	12
Figura 12. Ecografia de quelônio com folículo atrético (Fonte: Portas, 2018). 12	12
Figura 13. Ovariectomia assistida por celioscopia. (A) Vista endoscópica do fórceps (2) a agarrar o ovário (1). Numa posição anterior pode ser visualizado o bordo do fígado (3). (B) Exteriorização de ovário, onde se observa o ovário (1) a ser retirado com o auxílio do fórceps (2) através da incisão na aponevrose (4). Pele também é observada (5) (Fonte: Innis, 2010). 14	14
Figura 14. Líquido livre (1) e folículos em desenvolvimento (2), com suspeita de coalescência. 19	19
Figura 15. Líquido livre (1) e fígado hiperecoico (2) com atenuação (*) e folículos em coalescência (3). 19	19
Figura 16. Líquido livre (1), fígado (2), com uma veia hepática bem visível (*) e folículos em coalescência (3). 19	19
Figura 17. Fígado (1) e folículos em coalescência (2)..... 19	19

Figura 18. Rim (*).	20
Figura 19. Folículos pré-ovulatórios (1) e oviduto (2).	24
Figura 20. Rim (setas). Nesta imagem é possível visualizar a utilização do Doppler, um exame que usa ondas sonoras para medir o fluxo sanguíneo de veias (azul) e artérias (vermelho).	24
Figura 21. Fígado (*).	24
Figura 22. Ansas intestinais (setas).	24
Figura 23. Folículo pré-ovulatório (*).	25
Figura 24. Folículos e ansas intestinais.	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Alguns exemplos de antibacterianos usados na prática clínica de quelônios e suas doses (Klaphake et al., 2018; Knotec, 2019).	15
Tabela 2. Resultados das análises sanguíneas do caso clínico 1 e respectivos valores de referência (Baseado em: Heatley & Russell, 2019; Klaphake et al., 2018; Stacy et al., 2011). Os valores alterados estão destacados a vermelho.....	18
Tabela 3. Resultados das análises sanguíneas do caso clínico 2 e respectivos valores de referência* (Baseado em: Heatley & Russell, 2019; Klaphake et al., 2018; Stacy et al., 2011). Os valores alterados estão destacados a vermelho.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Por cento
°C	Graus celsius
μl	Microlitro
ALB	Albumina
Af	<i>Atretic follicle</i> (Folículo atrético)
AG	Soro esterofundina A-G
AST	Aspartato aminotransferase
BID	<i>Bis in die</i> (Duas vezes ao dia; a cada 12 horas)
Ca²⁺	Cálcio
CL	Corpo lúteo
Cl⁻	Cloro
cm	Centímetro
dl	Decilitro
E	Estrogénios
EEG	Exame de estado geral
Evf	<i>Early vitellogenic follicle</i> (Folículo vitelogénico precoce)
FSH	<i>Follicle stimulating hormone</i> (Hormona folículo-estimulante)
g	Gramma
GnRH	<i>Gonadotropin releasing hormone</i> (Hormona secretora de gonadotropinas)
H&E	Hematoxilina-eosina
ICe	Intracelómico
IM	Intramuscular
IO	Intraósseo
IV	Intravenoso
K⁺	Potássio
l	Litro
LH	<i>Luteinizing hormone</i> (Hormona luteinizante)
mEq	Miliequivalente
mg	Miligrama
ml	Mililitro
mm	Milímetro
Na⁺	Sódio

P	Fósforo
P4	Progesterona
PBT	<i>Preferred Body Temperature</i>
p.e.	Por exemplo
PO	<i>Per os</i>
POTZ	<i>Preferred Optimal Temperature Zone</i>
Pvf	<i>Previtellogenic follicle</i> (Folículo pré-vitelogénico)
q5d	A cada 5 dias
q10-14d	A cada 10-14 dias
q48h	A cada 48 horas
q72h	A cada 72 horas
q72-96h	A cada 72-96 horas
QID	<i>Quater in die</i> (Quatro vezes ao dia; a cada 6 horas)
Ref.	Referência
SC	Subcutâneo
SID	<i>Semel in die</i> (Uma vez ao dia; a cada 24 horas)
sp.	<i>Species</i>
UI	Unidades internacionais
VLDL	<i>Very Low Density Lipoprotein</i>
Vf	<i>Vitellogenic follicle</i> (Folículo vitelogénico)
Vtg	Vitelogenina
WBC	<i>White Blood Count</i>

1. INTRODUÇÃO

O termo “quelônio” refere-se a animais pertencentes à ordem *Chelonia* ou *Testudines*, que inclui os répteis com carapaça ossificada, mais vulgarmente conhecidos como tartarugas. No total existem mais de 280 espécies de quelônios por todo o planeta (Kirchgessner & Mitchell, 2009), podendo ser facilmente agrupadas, de acordo com o seu habitat natural e fisionomia, em três grupos distintos - marinhos, de água doce/semi-aquáticos ou terrestres (Boyer & Boyer, 2006).

Este é um dos grupos de animais mais afetados em todo o mundo devido à sua procura enquanto animal de companhia, fonte de alimento e/ou fins culturais/medicinais e, portanto, de modo a acompanhar este comércio, tem havido um incremento da criação em cativeiro (Perry & Mitchell, 2017). Esta circunstância é um problema pois muitas das vezes os criadores não sabem como recriar as condições naturais necessárias para o correto desenvolvimento dos animais, o que impulsiona o aparecimento de variadas patologias, com especial foco nas reprodutivas (DeNardo, 2006; Perry & Mitchell, 2017; Sykes, 2010). Apesar de raro na natureza, estando o ciclo reprodutivo intrinsecamente ligado a diversos fatores externos, no que toca a animais de companhia ou em cativeiro, os distúrbios reprodutivos são dos mais comuns na prática clínica (DeNardo, 2006; Innis & Boyer, 2002; Sykes, 2010).

Desse grande leque pode-se destacar, o que é considerado por DeNardo (2006) um tipo de distócia - a estase pré-ovulatória. Esta afeção é, tal como o nome refere, resulta de um bloqueio do ciclo reprodutivo, mais precisamente do desenvolvimento folicular, sem que haja ovulação.

Este texto tem então como objetivo rever e clarificar como, quando e porque é que ocorre a estase pré-ovulatória, sustentado por dois casos clínicos observados durante o período de estágio

2. MANEIO NUTRICIONAL E AMBIENTAL

Os hábitos alimentares dos quelônios variam de acordo com a espécie e idade. As tartarugas terrestres são conhecidas por serem maioritariamente herbívoras, enquanto as semi-aquáticas são mais omnívoras, sendo os juvenis mais carnívoros e os adultos mais herbívoros (Boyer & Scott, 2019; Flanagan, 2014).

Um regime predominantemente herbívoro, deve ser formado essencialmente por folhas verdes e flores, como dentes-de-leão, alfalfa, erva-relva, trevo e agrião; deve incluir matéria vegetal pobre em proteína e gordura e ricos em fibra, vitaminas (principalmente vitamina A e D) e minerais, contendo mais cálcio (Ca^{2+}) do que potássio (K^+) (rácio de 1,5-2:1) (Boyer & Scott, 2019; Brown, 2020; Kirchgessner & Mitchell, 2009; Kischinovsky et al., 2018). Quelônios herbívoros devem ser alimentados duas vezes por dia, uma vez que eles tendem a ficar a mastigar maior parte do tempo em vez de ingerirem grandes quantidades de comida (Brown, 2020).

É necessário ter em conta que, nestes animais, algumas plantas podem induzir hipotireoidismo com hipertrofia compensatória da tiroide devido à sua alta concentração em tiocianato e isotiocianato. Este grupo de alimentos inclui a couve, bróculo, couve-flor, couve de bruxelas e nabo, entre outras (Brown, 2020; Maslanka et al., 2023). Outro cuidado a ter é a oferta de vegetais com altos teores em oxalato, como o espinafre, ruibarbo e folhas de beterraba, uma vez que o ácido oxálico funciona como um quelante de Ca^{2+} , diminuindo a sua biodisponibilidade (Brown, 2020; Mcarthur & Barrows, 2004a).

De acordo com Boyer & Scott (2019), é necessário também demonstrar espírito crítico quando oferecidos vegetais e frutas produzidos e destinados a humanos, pois possuem teores em Ca^{2+} , proteína, carboidratos, vitaminas e minerais impróprios para répteis herbívoros.

Já as dietas omnívoras variam muito de acordo com a espécie, sexo, idade e época do ano. Uma tartaruga da espécie *Kinixys belliana*, por exemplo, está adaptada a uma dieta constituída maioritariamente por matéria vegetal (80%) e uma pequena percentagem de matéria animal (20%) – gastrópodes, grilos, minhocas, aracnídeos (p.e.) (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Kischinovsky et al., 2018; Rendle, 2019) –, enquanto para animais da espécie *Trachemys scripta* deve ser constituída por 60 a 70% de proteína animal e 30 a 40% de plantas de folha verde e plantas aquáticas (Rendle, 2019). Os adultos devem ser alimentados pelo menos três vezes por semana, durante cerca de 30 a 40 minutos (Rendle, 2019; Royal Veterinary College [RVC], 2024; Sayers & Kubiak, 2020).

Comida comercial de cão ou gato pode ser oferecida, mas não em demasia, visto conter altas concentrações de vitaminas A e D (Kirchgessner & Mitchell, 2009), o que pode causar mineralização dos tecidos moles (Kischinovsky et al., 2018; Rendle, 2019; Wappel & Schulte, 2004). Adicionalmente, a hipervitaminose A pode ter um efeito sinérgico com a hipovitaminose D, uma vez que a primeira pode induzir processos patológicos que mimetizam a segunda (Maslanka et al., 2023).

Ocasionalmente, o alimento deve ser suplementado com carbonato de cálcio, devido à elevada exigência de Ca^{2+} (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Kischinovsky et al., 2018; Mcarthur & Barrows, 2004a; RVC, 2024; Wappel & Schulte, 2004). Se a dieta incluir invertebrados (muitas vezes pobres em vitamina A e Ca^{2+} , principalmente se adquiridos comercialmente), esta suplementação pode ser feita cobrindo-os com suplemento em pó ou alimentando-os com produtos ricos nestes compostos, antes de serem oferecidos ao animal (Maslanka et al., 2023; Rendle, 2019).

A água é também um aspeto essencial da dieta. A composição/propriedades da água, como o conteúdo mineral, pH e dureza (concentração de iões minerais, como Ca^{2+} e magnésio (Mg^{2+})), deve ser tido em conta (Maslanka et al., 2023; Rendle, 2019).

Quanto ao manejo ambiental, um bom terrário deve conseguir replicar o melhor possível as condições do habitat natural e cumprir as cinco liberdades do bem-estar animal: i) livre de doença; ii) livre de má nutrição; iii) livre de desconforto térmico e físico; iv) livre de medo e stress; v) livre para expressar o seu comportamento inato (Varga, 2019).

O tamanho do terrário é dos fatores mais importantes. Sabe-se que é praticamente impossível replicar as dimensões do habitat natural, uma vez que os animais podem vagarear livremente por largas distâncias à procura de alimento (p.e.), por isso, em cativeiro, o espaço deve ser grande o suficiente para, no mínimo, o animal se poder esticar e movimentar livremente (Warwick & Arena, 2023). Varga (2019) refere que, para quelônios, o comprimento e a largura devem corresponder a cinco vezes e três vezes o comprimento do animal (respetivamente) e ser alto o suficiente para impedir fugas e, no caso de tartarugas semi-aquáticas, permitir uma profundidade de água equivalente a metade do comprimento do animal.

Visto os répteis serem ectotérmicos (dependentes da temperatura ambiente e de comportamentos específicos) e poiquilotérmicos (experienciam um leque abrangente de temperaturas corporais), uma característica importante do recinto é a existência de duas fontes de calor, que vão possibilitar a criação de uma *Preferred Optimum Temperature Zone* (POTZ), uma gama de temperaturas, necessária para a termorregulação, que inclui a *preferred body temperature* (PBT), em que os processos fisiológicos e metabólicos do organismo estão otimizados. Tal pode ser atingido através, por exemplo, de um tapete aquecedor por baixo do tanque, a servir como fonte primária (apenas fonte de calor e não de luz, para não interferir com o fotoperíodo), e uma lâmpada sobre uma região específica do habitat (fonte secundária). Todas as fontes de calor devem estar protegidas para impedir queimaduras por contacto e as temperaturas devem ser monitorizadas regularmente, com a ajuda de um termostato (Redrobe, 2004; Sayers & Kubiak, 2020; Warwick & Arena, 2023; Varga, 2019).

No caso de tartarugas semi-aquáticas, deve haver sempre duas zonas distintas, a zona seca, fora da água e onde se encontra a lâmpada de aquecimento, e a zona molhada, área com água profunda o suficiente para o animal poder nadar. A temperatura requerida varia conforme a espécie, mas a *Trachemys scripta elegans*, por exemplo, necessita que a água esteja entre 25 e 30°C e 32°C fora da água (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Mcarthur & Barrows, 2004b; RVC, 2024; Warwick & Arena, 2023).

As luzes devem ser desligadas à noite, mantendo um período de 12 a 14 horas de luz (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Redrobe, 2004; RVC, 2024; Varga, 2019). Se não for possível soltar o animal sob luz solar natural, uma lâmpada fluorescente de espectro completo deve ser também implementada, de forma a estimular o metabolismo da vitamina D3 e do Ca^{2+} (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Sayers & Kubiak, 2020; Warwick & Arena, 2023; Wappel & Schulte, 2004). O vidro das janelas impede a transmissão de radiação UV-B, portanto, exposição à luz solar através de uma janela não é suficiente (Sayers & Kubiak, 2020).

Quanto à brumação (hibernação específica dos répteis), nem todas as espécies o fazem, mas para aquelas que sim, é recomendada por diversas razões já que: ajuda a manter a atividade normal da tiroide, estimula a atividade reprodutiva dos machos e sincroniza a ovulação das fêmeas. Como

preparação para esta época, a alimentação deve cessar uma semana antes, de forma a esvaziar o trato gastrointestinal, e o animal deve ser posto em água, durante 20 a 30 minutos, a cada dois dias para hidratação. Durante este período o animal deve ser mantido numa área pouco iluminada, sem correntes de ar, seca e com temperaturas mantidas entre os 10 e os 16°C (Wappel & Schulte, 2004).

3. APARELHO REPRODUTOR FEMININO

O aparelho reprodutor das tartarugas fêmeas pode ser encontrado na metade caudal da cavidade celômica e é constituído por dois ovários e dois ovidutos (Innis, 2010), cada um abrindo ventro-lateralmente de cada lado do urodeu da cloaca (Figura 4) (Kuchling, 1999/2012; Perry & Mitchell, 2017).

As gónadas apresentam uma posição simétrica e dorsal, suspensas pelo mesovário, cranialmente aos rins (Kirchgessner & Mitchell, 2009; Scheelings, 2019). O seu tamanho e forma variam conforme a fase reprodutiva e folicular: antes de atingirem a maturidade sexual têm um aspeto alongado, fino e algumas vezes lobular, com numerosos folículos pálidos e minúsculos na sua superfície (Rodríguez et al., 2018; Scheelings, 2019); quando reprodutivamente aptos, numa fase pré-ovulatória, os folículos (agora bem desenvolvidos, amarelados e de grandes dimensões) proporcionam aos órgãos um aspeto bem mais irregular, levando-os a ocupar grande parte da cavidade celômica (DeNardo, 2006b; Innis & Boyer, 2002; Kuchling, 1999/2012; Perry & Mitchell, 2017).

Por sua vez, os ovidutos ou ductos de Müller seguem caudalmente, ventrais aos ovários. Em animais juvenis são retos, finos e funcionalmente homogêneos, ao contrário do que se observa nos adultos, que são maiores em comprimento e largura e podem ser divididos em cinco porções estruturais e funcionais diferentes: o infundíbulo (segmento proximal, achatado e dobrado, onde se situa o óstio abdominal); a tuba uterina, segmento glandular ou *pars albuminifera*; o ístmo ou segmento intermédio; o útero (arredondado e de paredes mais espessas); e a vagina pequena ou cérvix, que se liga à cloaca (Figura 4) (Kuchling, 1999/2012; Perry & Mitchell, 2017). Quando observados em corte transversal, apresentam três camadas distintas, a mucosa, a muscular e a serosa. A primeira é constituída pelo revestimento epitelial e tecido glandular e conjuntivo da lâmina própria. A segunda possui duas camadas musculares, uma interna circular e outra externa longitudinal (Wyneken et al., 2008).

Ductos e túbulos de armazenamento de sémen, na *pars albuminifera*, também são algo comum em algumas espécies, o que lhes permite pôr ovos fertilizados muito tempo depois da copula com o macho (Innis & Boyer, 2002).

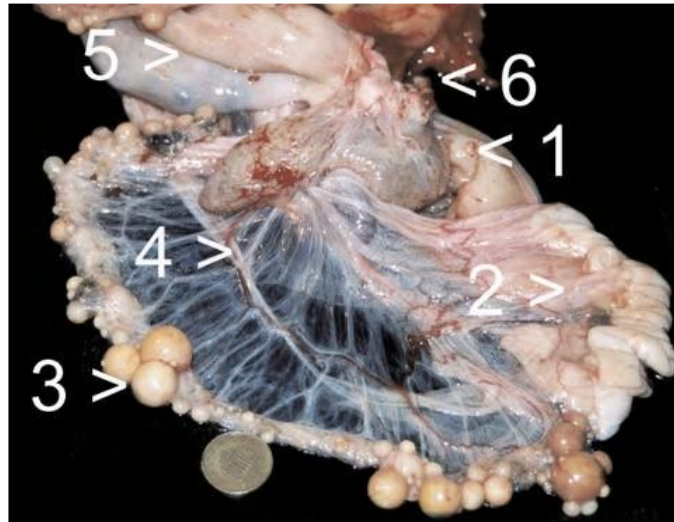


Figura 4. Trato urogenital de quelônio. É possível observar o urodeu (1), o oviduto (2), ovário ativo com folículos em várias fases de desenvolvimento (3), o mesovário (4), o reto (5) e a bexiga (6) (Fonte: Kirchgessner & Mitchell, 2009).

4. ANATOMOFISIOLOGIA DOS OVÁRIOS

4.1. Oogénese

A origem da oogénese pode ser associada a algo tão prematuro como o terço médio do desenvolvimento fetal. É nesta fase que as células germinativas primárias migram do espaço extraembrionário para os ovários em desenvolvimento, onde se vão multiplicar (mitose) e maturar em oogónias, para depois serem alvo de meiose e se tornarem células haploides, os oócitos primários (Jones, 2011; Roberts & Warner, 2021).

4.2. Folículo e vitelogénese

De acordo com Roberts e Warner (2021), a foliculogénese pode ser dividida em duas fases, pré-vitelogénica e vitelogénica.

A primeira é transversal em ovíparos, vivíparos e ovovivíparos. Inicia-se com o crescimento e maturação dos oócitos primários, que se passam a denominar folículos primordiais quando migram para o córtex ovárico, adquirindo uma só camada de células da granulosa à sua volta. Ao contrário dos répteis da ordem *Squamata* (lagartos e serpentes) (Figura 5), animais pertencentes à ordem *Testudines* mantêm apenas esta camada ao longo da evolução e maturação folicular (Roberts & Warner, 2021), começando por ser células escamosas e tornando-se cuboidais durante as fases intermédias e tardias da oogénese (Jones, 2011).

Segundo atestam Perry e Mitchell (2017) e Wyneken et al. (2008), várias espécies de tartarugas podem entrar num período de latência, após a ovulação, em que o tamanho e atividade das gónadas

diminui. Não há desenvolvimento folicular, mas são observados vários folículos pré-vitelogénicos, com cor amarelo-creme.

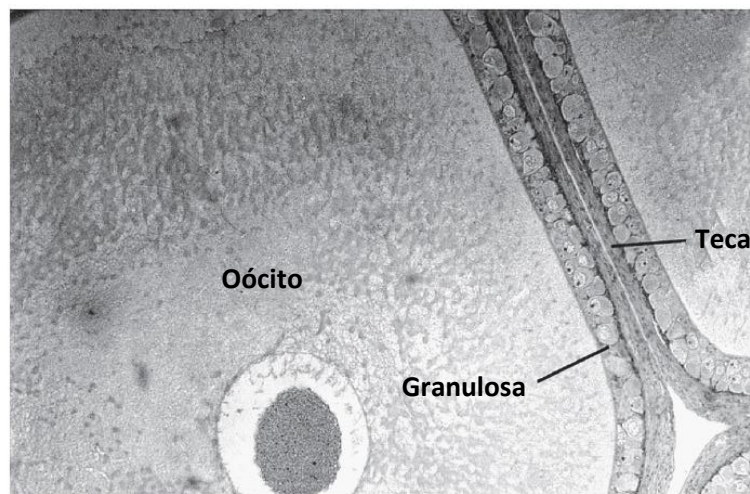


Figura 5. Micrografias da parede folicular do lagarto *Tiliqua nigrolutea*. Mostra as paredes foliculares de dois oócitos pré-vitelogénicos, com as camadas da granulosa e da teca diferenciadas. (Adaptado de: Jones, 2011).

Na fase vitelogénica (ou apenas vitelogénese), os folículos, ainda pequenos e esbranquiçados (Figura 6), crescem 10 a 100 vezes o seu tamanho e ganham um tom amarelo mais forte (Figura 7), devido à deposição de vitelogenina (Vtg), uma lipoproteína convertida, nos hepatócitos, a partir do tecido adiposo da progenitora (DeNardo, 2006b; Wyneken et al., 2008). A sua entrada no oócito ocorre através de endocitose mediada por recetores, ficando inicialmente armazenada em vesículas membranares, que por sua vez se vão fundindo em vacúolos maiores. Aqui, ela é metabolizada enzimaticamente em fosvitinas e lipovitelina, as principais proteínas a serem utilizadas como fonte de energia pelos embriões em desenvolvimento (Jones, 2011).

Assim, a gema fornece ao embrião aminoácidos, lípidos, fosfatos e iões metálicos multivalentes, contudo o seu teor em gordura (12-15%) não é suficiente para satisfazer as necessidades dos embriões amniotas, que têm de atingir uma fase avançada de desenvolvimento aquando da eclosão. Nos vertebrados, a *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), também sintetizada no fígado materno, fornece uma fonte adicional de lípidos, enquanto uma série de outras proteínas (albumina (ALB) sérica, proteínas de ligação a vitaminas, como o colesterciferol, e imunoglobulinas) são também incorporadas na gema (Jones, 2011). A duração desta etapa é variável entre espécies, podendo, por exemplo, durar um a dois anos para a espécie *Chelonia mydas* (DeNardo, 2006b; Wyneken et al., 2008).

Durante este processo, o fígado aumenta substancialmente de tamanho e adquire uma cor pálida/amarelada (Figura 7) e a concentração plasmática de Ca^{2+} é elevada, isto porque maior parte do Ca^{2+} necessário ao desenvolvimento fetal é fornecido através da gema. É por esta razão que este

parâmetro é utilizado como indicador da vitelogénese (DeNardo, 2006b; Jones, 2011; Roberts & Warner, 2021).

Assim que este desenvolvimento esteja prestes a terminar e se aproxima a ovulação, os folículos maduros devem apresentar tamanhos semelhantes (Innis & Boyer, 2002; Roberts & Warner, 2021; Wyneken et al., 2008).

Na figura 8 é possível observar uma lâmina de microscópio com vários folículos em diferentes fases do desenvolvimento folicular (corada com hematoxilina-eosina (H&E)).

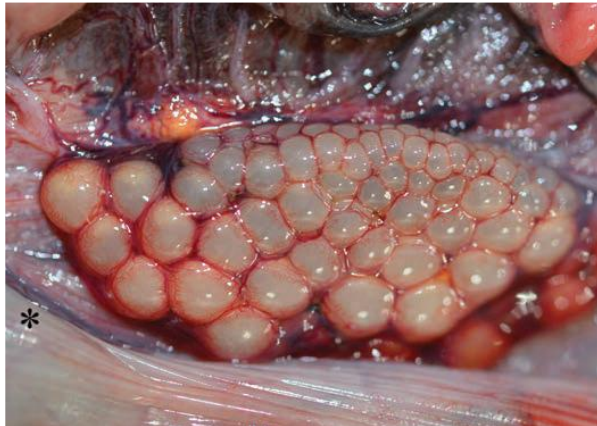


Figura 6. Ovario com folículos em fase pré-vitelogénica, 1-2 meses antes da vitelogénese e do pico da reprodução. Cranial (*) (Fonte: Roberts & Warner, 2021).

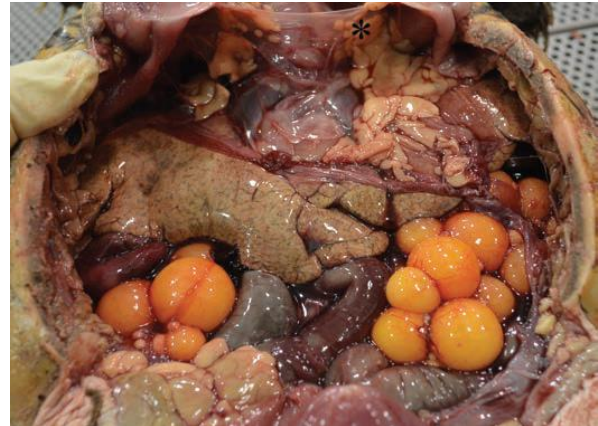


Figura 7. Cavidade celômica com múltiplos folículos vitelogénicos amarelos de tamanho variável. Os folículos vitelogénicos são pré-ovulatórios. O fígado é pálido devido à produção de vitelogenina. Cranial (*) (Fonte: Roberts & Warner, 2021).

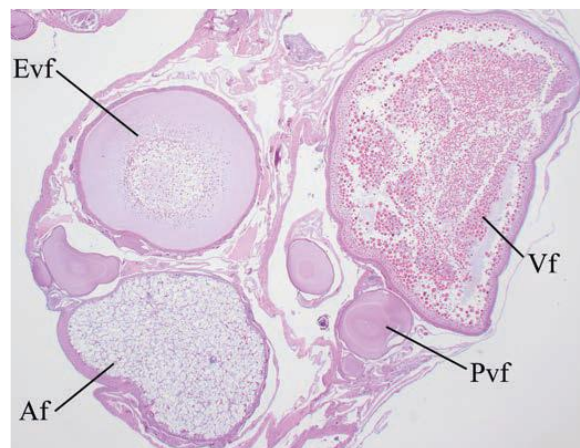


Figura 8. Ovario com folículo pré-vitelogénico (Pvf), folículo vitelogénico precoce (Evf), folículo vitelogénico (Vf) e folículo atrético (Af). Coloração H&E (Fonte: Roberts & Warner, 2021).

4.3. Ovulação

Após a maturação e preparação dos folículos para expelir o oócito, eles adquirem uma conformação própria com dois polos distintos, o polo animal, para onde se desloca o oócito e onde vai ocorrer a ovulação e o polo vegetativo, na extremidade oposta (Roberts & Warner, 2021).

Por ação hormonal, há hipoxia e isquemia do estigma (zona em forma de disco, específica do folículo) e consequentemente ruptura, com expulsão do gâmeta para o óstio do infundíbulo (Jones, 2011; Roberts & Warner, 2021).

Se houver fertilização, esta acontecerá depois da célula germinativa entrar no óstio e antes das secreções do oviduto serem adicionadas (Innis & Boyer, 2002; Roberts & Warner, 2021).

4.4. Corpo lúteo, luteinização e luteólise

Assim que a célula germinativa é libertada começa a luteinização, processo em que as células da granulosa migram para o interior da cavidade central do folículo, hipertrofiam e adquirem grânulos secretores e vesículas lipídicas de grandes dimensões, dando origem ao corpo lúteo (CL). À medida que este matura, a vascularização e a fibrose vão aumentando e os núcleos das células vão ficando picnóticos, permitindo identificar a luteólise, que perdura até regressão total do CL (Jones, 2011; Roberts & Warner, 2021).

4.5. Atresia folicular

No caso de folículos anovulatórios, como no caso da primeira vitelogénese (fim da puberdade), em vez da ovulação, ocorre atresia (Wyneken et al., 2008). Neste caso, a gema ou é fagocitada por células mesoteliais – “obliterative atresia” – ou libertada na cavidade celômica – “bursting atresia”.

Na “obliterative atresia” podem-se identificar quatro fases distintas: destruturação celular, com perda da zona pelúcida; eliminação dos grânulos que contêm gema; influxo de eritrócitos; regressão gradual dos folículos (Roberts & Warner, 2021).

5. CICLO REPRODUTIVO

Como seria de esperar, os ciclos reprodutivos não são iguais para todas as tartarugas. Enquanto umas ciclam todos os anos, outras podem fazê-lo apenas de três em três ou quatro em quatro anos, havendo mesmo algumas espécies que são capazes de alterar esse processo e apresentar ambas situações. Esta distinção pode ser provocada por diversos fatores, tanto internos – hormonas – como externos – humidade/chuva, luz/fotoperíodo, temperatura, disponibilidade de alimento e comportamentos sociais (Mcarthur, 2009).

De uma forma geral, a reprodução nestes animais está bastante conectada ao fotoperíodo. O desenvolvimento folicular é observado no final do verão/outono e a ovulação na primavera, ambas alturas em que os dias são relativamente mais longos. Dependendo da região em que habitam, este ciclo pode ser contínuo, como acontece em regiões tropicais, ou ter um intervalo, correspondente à

hibernação, como é observado em regiões mais temperadas. No segundo caso, o desenvolvimento folicular termina antes do período de hibernação, mas a ovulação acontece só depois (Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009; Perry & Mitchell, 2017).

Quanto às interações sociais, existe uma grande flutuação inter-espécie; muitos quelônios fêmea são observados a ovularem espontaneamente, sem a presença de macho (Perry & Mitchell, 2017), enquanto outros, como a *Astrochelys yniphora*, não ovulam sem a mesma.

Outro exemplo de influência pode ser a espécie *Pseudemys umbrina*, que possui a disponibilidade de alimento como desencadeador da ovulação. Mesmo tendo folículos pré-ovulatórios e até ter sido inseminada, tal não acontece se não houver a ingestão de uma grande quantidade de alimento (Mcarthur, 2009).

5.1. Regulação endócrina

Como mencionado anteriormente, o ciclo reprodutivo é influenciado e regulado por diversos fatores externos, como a luz ou fotoperíodo; isto acontece porque a hormona que desencadeia esta regulação, a melatonina, é produzida pela glândula pineal em momentos de ausência de luz. Tendo esta substância capacidade de inibir a libertação da hormona secretora de gonadotropinas (GnRH) por parte do hipotálamo, nas épocas em que os dias são maiores, a produção de melatonina está diminuída, provocando um aumento da expressão da GnRH (Roberts & Warner, 2021).

Por sua vez, a GnRH atua na glândula pituitária (ou hipófise anterior), com secreção da hormona foliculo-estimulante (FSH) e da hormona luteinizante (LH) (Roberts & Warner, 2021).

Neste contexto, a FSH e a LH apresentam funções complementares e coordenadas. Enquanto a primeira é responsável pelo crescimento dos folículos, a segunda está relacionada com a ovulação, a formação do CL e a produção de progesterona (P4) (Innis & Boyer, 2002; Brandão et al., 2016).

Sykes (2010) e Mcarthur (2004a) referem que a foliculogénese está associada a um aumento da produção de E, por parte das células da granulosa, que por sua vez, induzem a vitelogénese e o aumento de LH. A ovulação é precedida por um pico de concentração de LH e E, que vai provocar um feedback positivo no hipotálamo, e por sua vez, provocar a hipoxia e isquemia do estigma (Jones, 2011).

A P4 é das hormonas mais importantes já que permite que a gestação chegue a termo. É produzida, após a ovulação, pelo CL e é capaz de inibir a vitelogénese (através de feedback negativo do hipotálamo) (Jones, 2011), a libertação de arginina vasotocina (análogo da ocitocina dos mamíferos) (Mcarthur, 2004a; Wyneken et al., 2008) e prostaglandinas, moléculas responsáveis pela luteólise e contração do oviduto (Brandão et al., 2016).

Ao longo do ciclo, os níveis de diferentes moléculas vão oscilando: durante a deposição de gema pode ser observada uma subida nas concentrações de testosterona, colesterol e Ca^{2+} ; no período

pré-ovulatório, a testosterona e a P4 aumentam, sendo bons indicadores da ovulação (Innis & Boyer, 2002; Jones, 2011; Mcarthur, 2004a; Perry & Mitchell, 2017; Roberts & Warner, 2021).

Na figura 9 pode-se observar um esquema simplificado da regulação hormonal da vitelogénese.

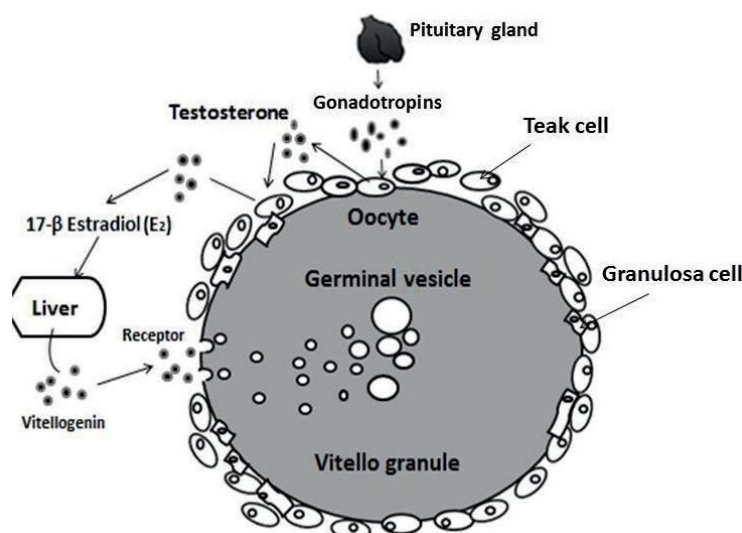


Figura 9. Regulação hormonal da vitelogénese (Fonte: Gabilondo et al., 2021).

6. ESTASE PRÉ-OVULATÓRIA

Tal como o nome indica, estase pré-ovulatória é uma anomalia em que, após o crescimento dos folículos, não ocorre ovulação e regressão folicular (Innis & Boyer, 2002; Portas, 2018).

Este é um processo patológico raro em animais selvagens, mas bastante comum em animais em cativeiro (Innis & Boyer, 2002; Watson, 2016; Portas, 2018), especialmente fêmeas isoladas (Mcarthur, 2009).

É uma doença crónica, por isso pode decorrer ao longo de vários meses e ir acumulando com os ciclos seguintes (Roberts & Warner, 2021), com os sinais a aparecerem meses após o início da patologia (Mcarthur, 2009).

6.1. Etiologia

Não é por qualquer razão que o aumento da aquisição e criação em cativeiro veio acompanhado por um aumento de casos de estase anovulatória; isto acontece porque as causas mais comuns desta patologia são o mau manejo nutricional e condições ambientais inapropriadas. Animais em cativeiro costumam estar sujeitos a períodos de calor e luz que não são naturais, especialmente durante a primavera e o outono, o que leva à disrupção do ciclo reprodutivo (Hedley, 2016; Mcarthur, 2009; Watson, 2016; Perry & Mitchell, 2017; Sykes, 2010).

Outras causas possíveis podem também ser i) falta ou mau manejo de estímulos sociais – pode ocorrer estase a seguir a um pequeno intervalo de contacto com um macho (Hedley, 2016; Mcarthur, 2009; Mcarthur, 2004b; Sykes, 2010); ii) stress – sobrepopulação (p.e.) pode aumentar os níveis de cortisol, que podem contribuir para o desenvolvimento desta anomalia (Roberts & Warner, 2021); ou iii) inabilidade em produzir P4 por parte do CL (Mcarthur, 2009).

6.2. Sinais clínicos

Apesar de extremamente inespecíficos (Watson, 2016; Mcarthur, 2009), grande parte da literatura refere que os dois sinais que mais são observados em consultas são a letargia/apatia e a anorexia (Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009; Watson, 2016; Perry & Mitchell, 2017; Portas, 2018; Sykes, 2010).

Tais sinais podem vir acompanhados por ausência de fezes (Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009) e parésia dos membros posteriores (Hedley, 2016; Mcarthur, 2009), bem como ganho (por crescimento descontrolado das gónadas) (Mcarthur, 2009) ou perda de peso.

É muito importante referir que uma consequência bastante prevalente da cronicidade é a celomite (Figura 10) provocada pela necrose, rutura e derramamento de gema na cavidade celómica (Gumpenberger, 2017; Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Watson, 2016; Perry & Mitchell, 2017; Portas, 2018; Roberts & Warner, 2021; Sykes, 2010).

Todos estes sinais estão ligados à cronicidade e grau de hiperestrogenismo prolongado (Mcarthur, 2009).



Figura 10. Necrópsia de uma tartaruga do cabo que morreu de celomite (Fonte: Sykes, 2010)

6.3. Diagnóstico

Visto estarmos perante uma condição que não exhibe sinais patognomônicos e de difícil identificação, só nos resta chegar a um diagnóstico por exclusão (Mcarthur, 2009). Isto pode ser alcançado através de análises sanguíneas, exames imagiológicos ou, em última estância, celiotomia exploratória.

Assim, é recolhido sangue para perfil completo (hemograma, hematócrito e análises bioquímicas). Através do hematócrito e do hemograma pode-se observar anemia moderada, heteropenia e leucopenia, enquanto nas análises bioquímicas se pode identificar hipoproteïnemia, hiperfosfatemia, hipercalcemia, hiperalbuminemia e aumento da fosfatase alcalina e da creatina cinase (Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009; Wilkinson, 2004; Perry & Mitchell, 2017; Portas, 2018; Roberts & Warner, 2021; Sykes, 2010).

Quanto à imagiologia, já foi relatado o uso da radiologia, ecografia e endoscopia, sendo a técnica de diagnóstico por imagem mais usada a ecografia (Figuras 11 e 12). Nas tartarugas (de carapaça dura), existem apenas três janelas ecográficas acessíveis: entre um dos membros anteriores e o pescoço (para avaliar o coração e o fígado), na região axilar e na região inguinal, pré-femoral (para visualizar o intestino, o trato urogenital e a bexiga) (Hochleithner & Holland, 2014; Hochleithner & Sharma, 2019).

No início do ciclo reprodutivo, os folículos são redondos e hiperecóticos. Já os folículos pré-ovulatórios são uniformes, redondos e anecóicos ou hipoeecóticos, com uma parede hiperecótica (Hochleithner & Holland, 2014). Se forem visualizados cerca de 20 folículos, com 15 a 22 mm de diâmetro, na primavera e fim do outono, é considerado saudável/fisiológico; pelo contrário, considera-se patológico quando são visualizados 50 folículos, com 5 a 15 mm ou 15 a 22 mm de tamanho (Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Wilkinson et al., 2004). Normalmente é necessário um seguimento ecográfico de várias semanas para avaliar a progressão folicular, de forma a ser possível a distinção entre estase e atividade ovárica normal (Hedley, 2016; Portas, 2018, Sykes, 2010).



Figura 11. Ecografia de quelônio com um folículo vitelogêneo (Fonte: Portas, 2018). De notar a parede hiperecótica e o centro com fluído anecóico.

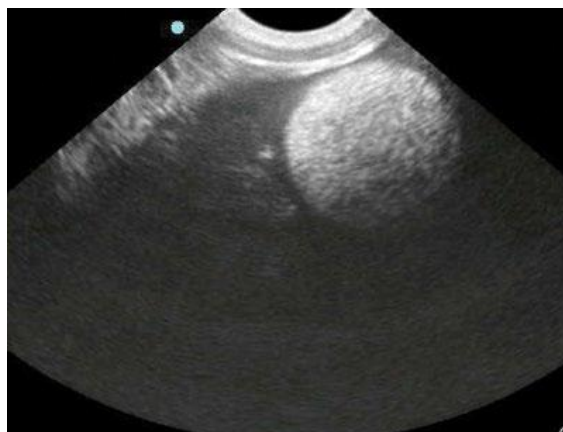


Figura 12. Ecografia de quelônio com folículo atrético (Fonte: Portas, 2018).

Por fim, a celiotomia exploratória, apesar de ser o método de diagnóstico mais invasivo, é o mais fiel e eficaz (Mcarthur, 2009).

Um achado bastante comum, identificável tanto em ecografia como em cirurgia, é a lipidose hepática, a qual pode ser facilmente confundida com o aumento natural de gordura no fígado durante a vitelogénese. O diagnóstico definitivo de lipidose apenas pode ser obtido por histopatologia de uma biópsia hepática (Hedley, 2016).

6.4. Tratamento

Como referido anteriormente, uma das principais causas de estase pré-ovulatória é o mau manejo nutricional e ambiental, logo, a avaliação e melhoria da dieta e do terrário é algo que deve ser sempre ponderado e tido em consideração (Hedley, 2016; Mcarthur, 2004b; Watson, 2016).

Em casos pouco avançados, especialmente com fêmeas isoladas, o contacto com o macho pode também induzir uma resposta desejada (pelo menos em algumas espécies) (Hedley, 2016; Mcarthur, 2009).

De um ponto de vista farmacológico, a manipulação hormonal é um plano possível. Indução da ovulação, supressão de foliculogénese e estimulação da regressão folicular são métodos teoricamente viáveis, mas com resultados inconsistentes. A proligestona, um derivado da P4, parece induzir regressão dos ovários e suprimir a sua atividade em algumas espécies (Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009; Portas, 2018), variando o efeito de acordo com a idade do animal (mais eficaz em animais mais novos).

Se este distúrbio estiver já numa fase avançada, o tratamento deve incluir terapia para lipidose hepática, porque, para além desta complicação ser extremamente comum, a metabolização dos fármacos e do conteúdo folicular vai estar afetada, originando a mais prolemas (Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2004b).

Os tratamentos cirúrgicos de primeira linha incluem a ovariectomia – extração de um ou mais ovários – ou a ovariosalpingectomia – remoção de todo o sistema reprodutor (Gumpenberger, 2017; Hedley, 2016; Innis & Boyer, 2002; Mcarthur, 2009; Mcarthur, 2004b; Watson, 2016; Perry & Mitchell, 2017; Sykes, 2010). Estes procedimentos cirúrgicos podem ser executados através de duas técnicas cirúrgicas diferentes, a osteotomia do plastrão e a celiotomia assistida por endoscopia.

Na primeira, o animal é posicionado, anestesiado, em decúbito dorsal, e (após assepsia) uma serra sagital oscilante é utilizada para fazer quatro incisões na superfície ventral da carapaça da tartaruga, duas laterais, uma caudal e uma cranial, de modo a fazer uma abertura quadrada. Para as incisões laterais, o instrumento deve ser direcionado num ângulo entre 45 e 60 graus (melhora a área de contacto entre as peças durante a recuperação). Para as restantes, esse pormenor é opcional, tal como fazer uma dessas incisões incompleta, deixando alguns milímetros de plastrão e criando um

“flap”. À medida que se eleva uma dessas margens (cranial ou caudal), vai se dissecando o tecido muscular o mais próximo possível do osso. De seguida será necessário incidir no celoma, o que pode ser executado de três formas diferentes: i) incisão na linha média (entre as veias abdominais, bem visíveis nesta fase), através da linha alba; ii) incisão bilateral, paramediana, lateral às veias abdominais; iii) incisão em forma de L (necessário fazer uma sutura de transfixação e seccionar uma das veias abdominais), para remover estruturas de grandes dimensões (Divers & Wüst, 2019).

Na celiotomia assistida por endoscopia o animal é posicionado da mesma forma que a técnica anterior, mas com um dos membros posteriores estendido para expor a região pré-femoral. É realizada uma incisão cranio-caudal com 1 a 2 cm de tamanho, no centro da fossa pré-femoral, incisão pela qual são inseridos o endoscópio e uma pinça para visualizar, agarrar e retirar o(s) ovário(s) (Figura 13); com o objetivo de facilitar a extração de folículos de maiores dimensões, é possível executar-se uma oocentese, ou seja, a punção do(s) folículo(s) e aspiração do seu conteúdo (Divers, 2019; Innis et al., 2007).

A decisão de qual técnica escolher depende de vários fatores, como tamanho e localização da estrutura a ser removida, mas o acesso pela fossa pré-femoral é muitas vezes prioritário, visto ser menos invasiva e ter um tempo de recuperação muito menor que a osteotomia do plastrão (Divers, 2019).

É importante referir que todo o tecido gonadal deve ser retirado, visto já ter sido reportado recrescimento do órgão em ovariectomias incompletas (Hedley, 2016).

De reforçar o tratamento de suporte, o qual pode incluir fluidoterapia, antibioterapia e analgesia, conforme necessário.

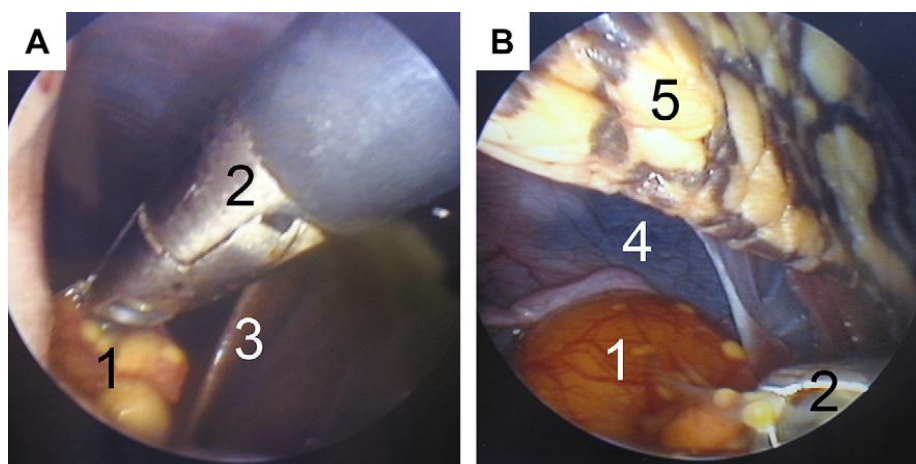


Figura 13. Ovariectomia assistida por celioscopia. (A) Vista endoscópica do fórceps (2) a agarrar o ovário (1). Numa posição anterior pode ser visualizado o bordo do fígado (3). (B) Exteriorização de ovário, onde se observa o ovário (1) a ser retirado com o auxílio do fórceps (2) através da incisão na aponevrose (4). Pele também é observada (5) (Fonte: Innis, 2010).

A administração de fluidos pode ser feita através de diversas técnicas, como a intravenosa (IV; utilizada mais em casos críticos), a intraóssea (IO, em ossos longos), a subcutânea (SC) ou a

intracelômica (ICe) e sempre pré-aquecido a 39°C. O volume deve ser ajustado conforme o peso e grau de desidratação do paciente, mas na prática clínica é usual a reidratação com 20 ml/kg/dia (10-30 ml/kg/dia).

É importante referir que, historicamente, estes animais possuem uma osmolaridade celular mais baixa que os mamíferos e, portanto, alguns profissionais, como Knotec (2019), advogam que a solução salina fisiológica mais usual (solução salina a 0,9% de cloreto de sódio) não é adequada, recomendando a sua diluição com 5 a 10% de água. Contudo, na prática não é tão linear. A maioria dos valores de osmolaridade dos répteis é bastante semelhante à dos mamíferos (Petriz & Son, 2019) e estes intervalos oscilam entre espécies e de acordo com a época do ano. Por esta razão, é aconselhável analisar os níveis de alguns parâmetros sanguíneos, como hematócrito, proteína total, Na⁺ e K⁺ (Pees & Girling, 2019). Especificamente para tartarugas, as soluções eletrolíticas isotônicas comerciais têm sido recomendadas para espécies terrestres e marinhas, uma vez que toleram uma ampla escala de osmolaridade sem sofrer efeitos adversos (Petriz & Son, 2019).

Em relação à seleção do antibacteriano correto, deve-se ter em conta dois fatores importantes, a nefrotoxicidade (os répteis são muito sensíveis a alterações renais) e os resultados das culturas e dos testes de sensibilidade. Visto grande parte das infecções em quelônios ser por microrganismos gram-negativos oportunistas, é possível destacar algumas famílias de fármacos, como as fluoroquinolonas, as penicilinas, as cefalosporinas, as tetraciclina e os aminoglicosídeos (Knotec, 2019). Na Tabela 1 podem ser observados alguns antibacterianos de cada família mencionada anteriormente e respectivas dosagens.

Tabela 1. Alguns exemplos de antibacterianos usados na prática clínica de quelônios e suas doses (Baseado em: Klaphake et al., 2018; Knotec, 2019).

Família	Fármaco	Dose	Notas
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	10 mg/kg PO q48h	-----
	Enrofloxacin	10 mg/kg SC/IM q48h	Administração SC pode provocar dano nos tecidos, edema, ulceração e despigmentação; IM é doloroso e pode provocar necrose; é aconselhado a diluição com solução salina e administrar IM em múltiplos pontos.
	Marbofloxacina	2 mg/kg IM/IV/ICe SID	Fármaco de 1ª linha.
Penicilinas	Amoxicilina	5-10 mg/kg PO/IM SID/BID	Pode ser combinado com ácido clavulânico e usado em conjunto com um aminoglicosídeo.
	Ampicilina	10-20 mg/kg SC/IM BID	Pode ser usado em conjunto com um aminoglicosídeo.
Cefalosporinas	Cefazolina	22 mg/kg IM SID	Uso limitado em répteis, visto as cefalosporinas de 1ª geração serem eficazes contra estafilococos e estreptococos, que são raros nestes animais.
	Ceftazidima	20 mg/kg IM q5d	Fármaco de prescrição humana.

Tetraciclina	Oxitetraciclina	6-10 mg/kg PO/IM/IV SID	Possível inflamação no local de inoculação; efeitos secundários incluem neuropatia, náuseas/vômitos e sequestro de Ca^{2+} .
Aminoglicosídeos	Gentamicina	6 mg/kg IM q72-96h	Nefrotóxico (necessário fluidoterapia rígida); usado em conjunto com uma penicilina ou cefalosporina.

Por fim e não menos importante, a analgesia pode ser atingida através de opioides, como a morfina (1-5 mg/kg IM/IV/SC SID; pode provocar depressão respiratória) ou tramadol (5-10 mg/kg PO/SC q48-72h), anti-inflamatórios não esteroides, como o meloxicam (0,2-0,5 mg/kg PO/IM/IV/SC SID; boa disponibilidade oral, sem alterações histológicas nos tecidos) e anestésicos locais, como a lidocaína (2-5 mg/kg local ou 4 mg/kg intratecal; a sua dose não deve ultrapassar os 4 mg/kg, para evitar cardiotoxicidade) (Klaphake et al., 2018; Knotec, 2019).

6.5. Prevenção e controlo

Como prevenção e controlo podem-se adotar várias medidas, tais como i) assegurar um bom manejo e boas condições em cativeiro (Portas, 2018); ii) monitorização ecográfica de rotina (Portas, 2018); iii) esterilização cirúrgica ou supressão hormonal – acetato de deslorelina, um agonista da GnRH, que parece eficaz a inibir a produção de E e P4 em alguns répteis, como iguanas; contudo, esta eficácia não é tão linear e facilmente observada em tartarugas (Portas, 2018). Bardi et al. (2021) demonstraram que esta substância não é capaz de suprimir a atividade gonadal e prevenir a gestação, mas pode ser capaz de diminuir o tamanho dos folículos e a massa ovárica, efeito este que também está dependente do estadio do desenvolvimento folicular (necessária mais investigação); iv) Mcarthur (2009) sugere que manter os animais em grupos de espécies semelhantes e permitir o acasalamento a cada 4 anos pode ser eficaz como prevenção natural.

7. CASOS CLÍNICOS

7.1. Caso clínico 1

Espécie: Réptil (Quelônio) **Subordem:** *Trachemys scripta elegans*

Sexo: Fêmea **Idade:** 30 anos **Peso:** 1,610 kg

Motivo da consulta: Apatia e anorexia há uma semana, passa mais tempo parada na plataforma.

Anamnese: Animal de interior e sem coabitantes. Vive num aquário perto da janela, que possui uma parte seca, lâmpada UV e lâmpada de aquecimento e termostato. Sua alimentação consiste em ração comercial e não se encontrava a fazer qualquer tratamento farmacológico. Possui histórico de distócia e estase folicular (cerca de 1 ano entre episódios), ambos com anorexia e apatia como sinais clínicos.

Exame de estado geral (EEG): O animal estava com uma atitude anormal, prostrado e temperamento equilibrado. As mucosas estavam rosadas, mas ligeiramente baças e secas e à palpação celômica verificou-se uma ausência considerável de depósitos de gordura. Resumindo, não apresentava alterações significativas, a não ser uma diminuição da condição corporal (3-4/9) (1=emaciação; 5=excelente; 9=obeso) e 7% de desidratação.

Lista de problemas: Anorexia, perda de peso, desidratação, apatia.

Diagnósticos diferenciais: Doença urogenital (por exemplo, estase folicular retenção de ovos, insuficiência renal, cálculos císticos); hepatopatia (lipidose hepática); obstrução gastrointestinal; desequilíbrios eletrolíticos (como, hipocalcemia, hipovitaminose A); gravidez e anorexia fisiológica (fêmeas em fases posteriores da foliculogénese, pós-hibernação); dieta inadequada; mau manejo ambiental (temperatura, luz, humidade); infecção parasitária; doenças respiratórias (como, pneumonia, infecção do trato respiratório superior, rinite); privação sensorial: perda de visão (cataratas, danos provocados pelo gelo, lipidose da córnea, por exemplo); perda de olfato (por infecção trato respiratório superior grave); stress pós-operatório, pós-traumático.

Exames complementares de diagnóstico: Citologia de fezes: sem alterações. Análises sanguíneas: basofilia, monocitose e aumento do Ca^{2+} sérico (Tabela 2). Ecografia: folículos pré-ovulatórios de diferentes tamanhos, alguns com parede hiperecoica e conteúdo líquido anecoico (Figura 14), presença de líquido livre (Figuras 14, 15 e 16), bexiga muito distendida (o que dificultou a determinação da evolução do desenvolvimento folicular, pois esta empurrava as restantes estruturas para a região caudodorsal do abdómen), fígado com volume e ecogenicidade aumentada (Figuras 15, 16 e 17) e rins normais (Figura 18).

Tabela 2. Resultados das análises sanguíneas do caso clínico 1 e respetivos valores de referência (Baseado em: Heatley & Russell, 2019; Klapahake et al., 2018; Stacy et al., 2011). Os valores alterados estão destacados a vermelho.

	Exame	Resultado	Valores de ref.
Hemograma	WBC ($10^3/\mu\text{l}$)	14	1,0 – 19,4
	Basófilos ($10^3/\mu\text{l}$) / %	7,7 / 55	0,01 – 3,56 / < 65
	Eosinófilos ($10^3/\mu\text{l}$) / %	1,4 / 10	0,01 – 3,06 / 7 – 20
	Linfócitos ($10^3/\mu\text{l}$) / %	4,76 / 34	0,03 – 6,90 / $\leq$ 80
	Monócitos ($10^3/\mu\text{l}$) / %	2,38 / 17	0,04 – 0,65 / $\leq$ 10
Análises bioquímicas	AU (mg/dl)	1,7	0,1 – 1,9
	Ca ²⁺ (mg/dl)	25,9	6,5 – 22,6
	P (mg/dl)	5,1	1,8 – 8,8

Diagnóstico: Estase pré-ovulatória.

Tratamento e evolução: Visto a tartaruga já se encontrar há bastante tempo sem comer e com sinais muito inespecíficos (magra e desidratada), foi sugerido internamento, com o qual o tutor concordou. Assim sendo, o quelónio foi internado com um plano de tratamento que consistia em 20 ml/kg de fluidoterapia com uma solução polieletrólítica composta por 138 mEq/l de sódio (Na⁺), 4 mEq/l de K⁺, 4 mEq/l de Ca²⁺, 2 mEq/l de Mg²⁺, 110 mEq/l de cloro (Cl⁻) e 38 mEq/l de acetato e suplementada com 5% de glucose (esterofundina A-G ou apenas AG) SID SC, 20 ml/kg de alimento húmido Specific® Intensive Support SID PO e ceftazidima (**20 mg/kg q72h IM**). Para além disso, nesse mesmo dia, fez-se colheita de sangue para hemograma e análises bioquímicas (ácido úrico (AU), Ca²⁺ e fósforo (P)) (Tabela 2). À noite encontrava-se muito parada e pouco reativa à manipulação. No dia seguinte, a tartaruga mantinha-se letárgica, sempre recolhida na carapaça. Ao terceiro dia apesar de se ter verificado perda de peso (28 g), declarou-se alta e agendou-se ecografia de controlo em 3 semanas.

Acompanhamento: Treze dias depois da alta, o animal foi levado ao centro para alimentação forçada, visto demonstrar hiporexia. O peso tinha aumentado para 1748 g; administrou-se soro AG (20 ml/kg SC) e alimentação Specific® Intensive Support (20 ml/kg PO), transmitiram-se os resultados das análises ao tutor e retirou-se a ceftazidima do plano de tratamento, com o intuito de o atualizar após resultados da ecografia. Na ecografia realizada nove dias após o último controlo observaram-se folículos pré-ovulatórios de diferentes tamanhos, alguns com parede hiperecoica e conteúdo líquido anecoico (Figura 14), presença de líquido livre (Figuras 14, 15 e 16), bexiga muito distendida (o que dificultou a determinação da evolução do desenvolvimento folicular, pois esta empurrava as restantes estruturas para a região caudodorsal do abdómen), fígado com volume e ecogenicidade aumentada (Figuras 15, 16 e 17) e rins normais (Figura 18). No dia seguinte, o tutor foi contactado via telefone para se transmitirem os resultados da ecografia e aconselhar os procedimentos seguintes. Se o animal

tivesse apetite bastava aguardar e repetir as análises bioquímicas, para perceber qual a evolução dos folículos; se não estivesse a comer, deveria ponderar-se a cirurgia, tendo em conta todos os riscos associados (reações anestésicas, hemorragias e infeções secundárias). Como a tartaruga tinha apetite, o tutor optou por aguardar e posteriormente realizar análises sanguíneas. Sugeriu-se fazer pesagens diárias e, consoante a evolução, recolher mais sangue dentro de quinze dias e ponderar realizar uma ecografia de controlo. Seis dias depois, o tutor telefonou para o centro, dizendo que o animal já demonstrava estar mais ativo e a comer normalmente. Apesar de ter sido sugerido voltar à clínica dentro de uma semana para reavaliação e marcar ecografia de controlo dentro de 2/3 semanas, o tutor decidiu não o fazer.



Figura 14. Líquido livre (1) e folículos em desenvolvimento (2), com suspeita de coalescência.



Figura 15. Líquido livre (1) e fígado hiperecoico (2) com atenuação (*) e folículos em coalescência (3).



Figura 16. Líquido livre (1), fígado (2), com uma veia hepática bem visível (*) e folículos em coalescência (3).

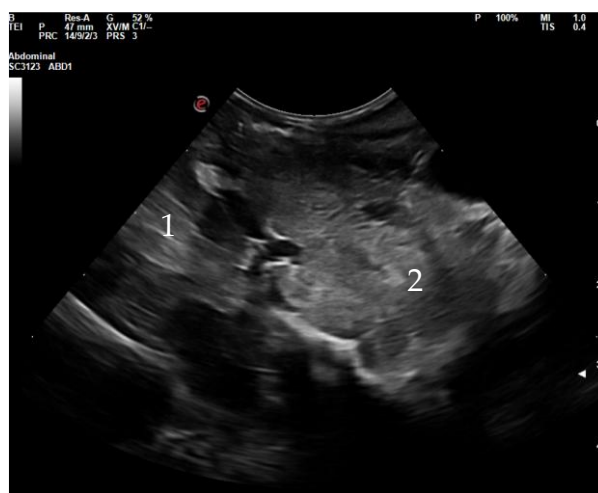


Figura 17. Fígado (1) e folículos em coalescência (2).

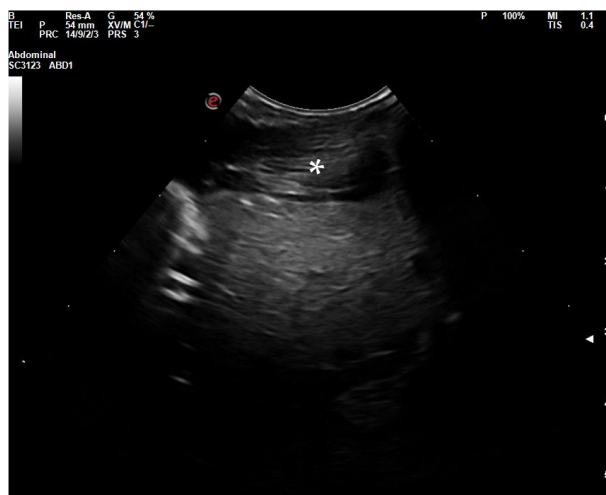


Figura 18. Rim (*).

Discussão: Este caso clínico trata de uma tartaruga da espécie *Trachemys scripta elegans* com 30 anos de idade, que apresentava sinais clínicos muito inespecíficos. Estes, aliados ao histórico de problemas reprodutivos e época do ano, direcionam o diagnóstico presuntivo para uma afeção reprodutiva, com possível caráter crônico ou recidivante.

Visto não haver história de trauma ou procedimentos cirúrgicos recentes, o stress pós-operatório e o pós-traumático foram descartados como diagnóstico, bem como privação sensorial, uma vez que não havia alterações oftalmológicas ou respiratórias, o que também ajuda a descartar patologias respiratórias. Infecção parasitária poderia ser um diagnóstico viável uma vez que o resultado da quantidade absoluta de basófilos estava acima dos valores de referência (sinal de infecção parasitária), contudo, o valor relativo encontrava-se dentro desses valores, o que, aliado à ausência de parasitas hematológicos e fecais, permite abandonar a teoria que o diagnóstico definitivo seria infecção parasitária.

A visualização de um fígado com tamanho e ecogenicidade aumentada, durante a ecografia, poderia encaminhar o diagnóstico para lipidose hepática, porém, foram também observados múltiplos folículos de diferentes tamanhos, alguns com parede hiperecoica e conteúdo líquido anecoico, típico de folículos pré-ovulatórios, o que, juntamente com a monocitose (sinal de inflamação crônica) e a hipercalcemia (sinal comum durante o desenvolvimento folicular), permite concluir com segurança que este caso se tratava de estase pré-ovulatória.

Devido ao estado avançado de desidratação e à perda ponderal, o internamento foi indicado, permitindo a implementação de um suporte intensivo que incluiu fluidoterapia para correção da desidratação, alimentação forçada objetivando restabelecer a condição corporal e administração de ceftazidima (50 mg/kg a cada 72 horas IM) para prevenir ou tratar possíveis infecções secundárias.

Apesar da persistência da letargia e da retração da tartaruga na sua carapaça durante o internamento, foi declarada alta, sob o pretexto de ficar sob vigilância e continuar com consultas de seguimento regulares e exames/análises de controlo, conforme necessário.

Este caso ressalta a complexidade do manejo reprodutivo em quelônios e evidencia a necessidade de uma avaliação criteriosa e regular dos parâmetros clínicos, laboratoriais e de imagem para orientar o prognóstico e a conduta terapêutica. A adesão do tutor às recomendações e o acompanhamento regular são determinantes para o sucesso do tratamento e para a melhoria da qualidade de vida do animal.

7.2. Caso Clínico 2

Espécie: Réptil (Quelônio) **Subordem:** *Pseudemys sp.*

Sexo: Fêmea **Idade:** 7 anos **Peso:** 3,474 kg

Motivo da consulta: Anorexia há 4 meses e apatia.

Anamnese: O animal vivia no interior, não tinha coabitantes e a sua alimentação era constituída por ração comercial e camarões desidratados como recompensa ocasional. Na altura da consulta não estava sob qualquer plano terapêutico, mas já tinha tido um episódio de estase folicular no passado, em que se avaliou o maneio e se procedeu ao aconselhamento para melhoramento do mesmo. Restante anamnese por sistemas sem alterações.

EEG: O animal estava alerta, com atitude normal e temperamento nervoso. As mucosas estavam rosadas, húmidas e brilhantes e à palpação celômica verificou-se a ausência de alguns depósitos de gordura fisiológicos. Não apresentava alterações significativas, a não ser condição corporal 4/9 e um grau de desidratação de 5%.

Lista de problemas: Anorexia, apatia, perda de peso, desidratação.

Diagnósticos diferenciais: Doença urogenital (por exemplo, estase folicular/retenção de ovos, insuficiência renal, cálculos císticos); hepatopatia (lipidose hepática); obstrução gastrointestinal; desequilíbrios eletrolíticos (como, hipocalcemia, hipovitaminose A); gravidez e anorexia fisiológica (fêmeas em fases posteriores da foliculogénese, pós-hibernação); dieta inadequada; mau maneio ambiental (temperatura, luz, humidade); infeção parasitária; doenças respiratórias (como, pneumonia, infeção do trato respiratório superior, rinite); privação sensorial: perda de visão (cataratas, danos provocados pelo gelo, lipidose da córnea, por exemplo); perda de olfato (por infeção trato respiratório superior grave); stress pós-operatório, pós-traumático.

Exames complementares de diagnóstico: Citologia de fezes: microrganismos flagelados. Análises sanguíneas: ligeira anemia, ligeira basofilia, heterofilia e aumento acentuado do AU (Tabela 3). Primeira ecografia (quinto dia de internamento): vários folículos pré-ovulatórios de diversas dimensões (Figura 19), líquido celómico, rins com aspeto normal (Figura 20), mas com mineralizações/cálculos, intestino corrugado (figura 21), estômago distendido com conteúdo líquido e fígado com aumento da ecogenicidade (Figura 22). Segunda ecografia (pouco mais de um mês após alta): manutenção da estase pré-ovulatória (Figura 23 e 24), rins com aumento da ecogenicidade e manutenção da mineralização/cálculo associado ao rim direito; restantes estruturas/órgãos sem alterações.

Tabela 3. Resultados das análises sanguíneas do caso clínico 2 e respectivos valores de referência* (Baseado em: Heatley & Russell, 2019; Klaphake et al., 2018; Stacy et al., 2011). Os valores alterados estão destacados a vermelho.

	Exame	Resultado	Valores de ref.
Hemograma	Microhematócrito (%)	24	24 – 40
	WBC ($10^3/\mu\text{l}$)	15	1,2 – 25,5
	Basófilos ($10^3/\mu\text{l}$) / (%)	4,05 / 27	0,01 – 3,56 / < 65
	Heterófilos ($10^3/\mu\text{l}$) / (%)	8,25 / 55	0,18 – 5,86 / > 50
	Linfócitos ($10^3/\mu\text{l}$) / (%)	2,25 / 15	0,03 – 6,90 / ≤ 80
	Monócitos ($10^3/\mu\text{l}$) / (%)	≤ 0,45 / ≤ 3	0,04 – 0,65 / ≤ 10
Análises bioquímicas	ALB (g/dl)	1,1	0,6 – 3,3
	AST (UI/l)	104	44 – 358
	AU (mg/dl)	21,0	0,1 – 1,9
	Ca ²⁺ (mg/dl)	12,4	6,5 – 22,6
	P (mg/dl)	3,2	1,8 – 8,8

*Nota: Por impossibilidade de encontrar valores de referência referentes à espécie *Pseudemys sp.*, são usados valores referentes à espécie *T. scripta*.

Diagnóstico: Estase pré-ovulatória.

Tratamento e evolução: Durante a consulta foi realizada uma citologia de fezes, que demonstrava sobrecrecimento de microrganismos flagelados. O animal foi internado nesse mesmo dia, sendo que o tratamento instituído consistia em fluidoterapia (7 ml/kg de soro AG SC SID), alimentação forçada (7 ml/kg de Specific® Intensive Support PO SID) e metronidazol (40 mg/kg PO q10-14d). Durante este período o quelônio manteve-se estável e verificou-se um aumento de 156 g de peso (peso final: 3,630 kg). No quarto dia foi colhido sangue para perfil completo (microhematócrito, hemograma, P, aspartato aminotransferase (AST), ALB, Ca²⁺ total e AU) (Tabela 3). No quinto dia de internamento, foi realizada uma ecografia, onde se observou vários folículos pré-ovulatórios de diversas dimensões (Figura 19), líquido celómico, rins com aspeto normal (Figura 20), mas com mineralizações/cálculos, intestino corrugado (figura 21), estômago distendido com conteúdo líquido e fígado com aumento da ecogenicidade (Figura 22). A alta foi declarada no sexto dia de internamento, tendo como plano voltar ao centro, a cada três dias, para tratamento de suporte, estando prevista uma nova toma de metronidazol e repetição de análise do AU cerca de 14 dias após as primeiras.

Acompanhamento: Três dias após a alta, o tutor levou o animal para uma consulta de seguimento, tendo este sido pesado (3,665 kg) e administrado AG (7 ml/kg SC) e Specific® Intensive Support (7 ml/kg PO) forçado. Três dias depois, na segunda consulta de seguimento, o tutor mencionou que o quelônio estava menos ativo e que a anorexia se mantinha; apesar de continuar sem comer, o peso manteve-se constante e parecia ter mais força. Foram administrados subcutaneamente 14 ml/kg de AG e 7 ml/kg de Specific® Intensive Support por via oral. A segunda toma de metronidazol (40 mg/kg PO) foi realizada quinze dias após a primeira administração, quando se observou um aumento de 61g no seu peso. Para além do metronidazol, administrou-se também 7 ml/kg de AG SC e

7 ml/kg de Specific® Intensive Support PO. Aproximadamente duas semanas após a alta, o animal voltou à clínica para mais uma sessão de AG (7 ml/kg) e Specific® Intensive Support (7 ml/kg) e ser pesado (3,817 kg). Uma semana depois, para além nova pesagem (3,862 kg) e administração de AG (7 ml/kg) e Specific® Intensive Support (7 ml/kg), realizou-se outra administração, por via oral, de metronidazol (139 mg) e nova colheita de sangue para controlo de AU, cujo resultado – 15,9 mg/dl – foi menor que o anterior, mas ainda acima dos valores de referência. Pouco mais de um mês desde que foi declarada a alta, repetiu-se a citologia de fezes, a qual não apresentava qualquer sinal de infecção/sobrecrescimento. O último exame complementar (ecografia) foi realizado dois dias depois. Os achados mais relevantes foram: manutenção da estase pré-ovulatória (Figuras 23 e 24), rins com aumento da ecogenicidade e manutenção da mineralização/cálculo associado ao rim direito; tudo o resto não apresentava alterações. O seu seguimento manteve-se, tendo sido a consulta mais recente registada cerca de um mês e meio após alta, na qual foi novamente administrado 7 ml/kg de AG SC e 7 ml/kg de Specific® Intensive Support PO.

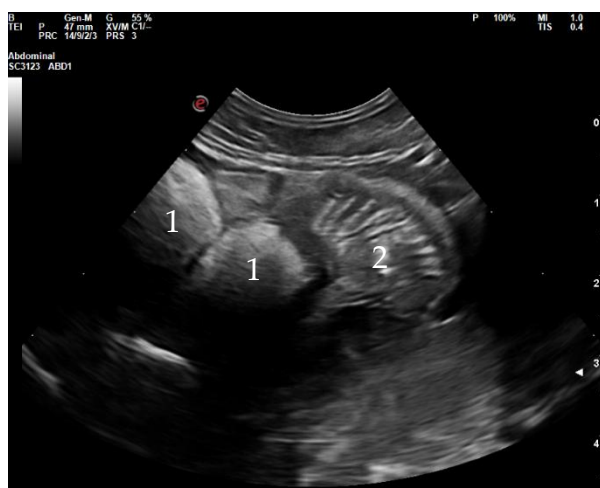


Figura 19. Folículos pré-ovulatórios (1) e oviduto (2).

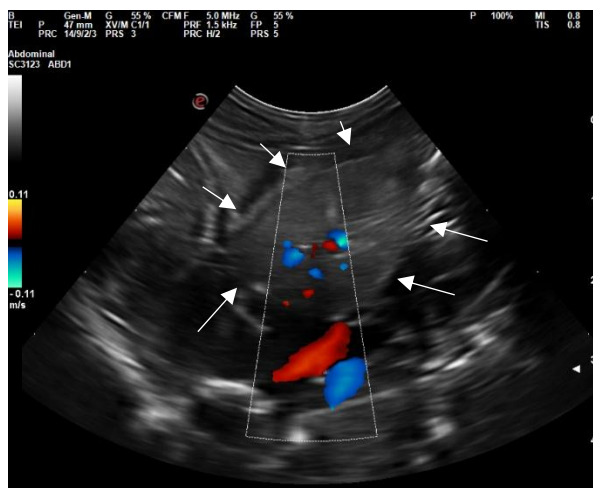


Figura 20. Rim (setas). Nesta imagem é possível visualizar a utilização do Doppler, um exame que usa ondas sonoras para medir o fluxo sanguíneo de veias (azul) e artérias (vermelho).

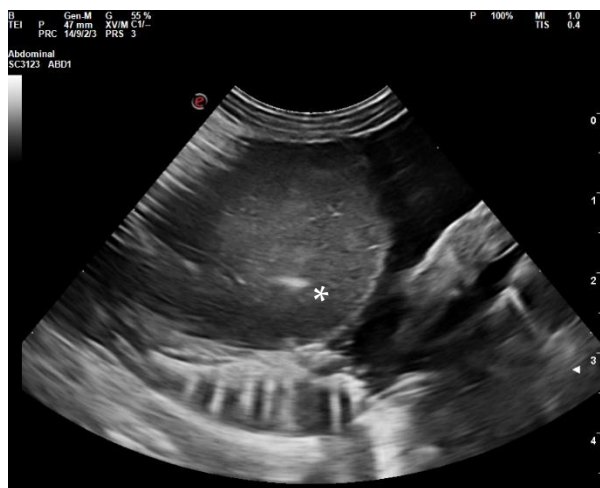


Figura 21. Fígado (*).

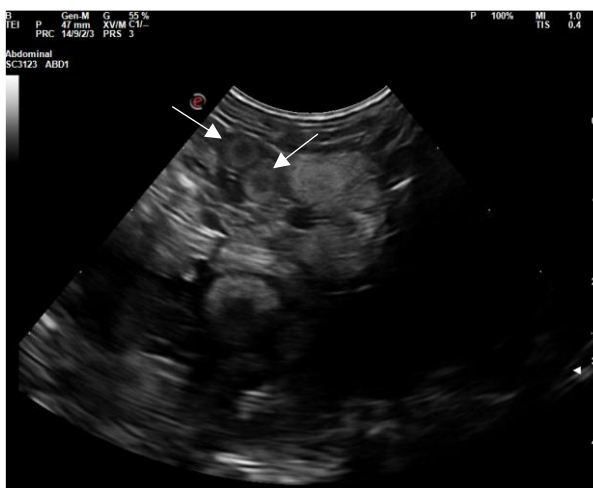


Figura 22. Ansas intestinais (setas).

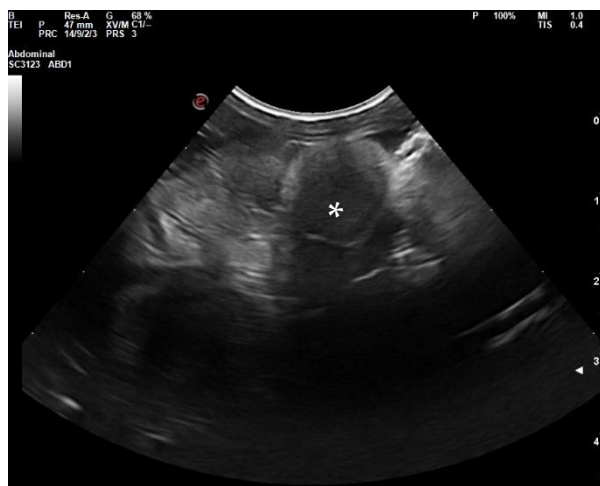


Figura 23. Folículo pré-ovulatório (*).



Figura 24. Folículos e ansas intestinais.

Discussão: O caso apresentado ilustra um quadro clínico muito inespecífico em um quelônio da espécie *Pseudemys sp.*, no qual, tal como o caso anterior, os sinais clínicos apresentados (anorexia, apatia, perda de condição corporal e desidratação), em conjunto com o historial terapêutico, guiam o diagnóstico presuntivo para uma patologia reprodutiva.

Este animal também não apresentava história de trauma ou procedimentos cirúrgicos recentes, nem alterações oftalmológicas ou respiratórias, o que possibilitou o descarte de stress pós-operatório e pós-traumático, privação sensorial e patologias respiratórias como diagnósticos definitivos.

Nas análises sanguíneas, em termos de valores absolutos, foi possível observar basofilia e heterofilia, os quais não eram sustentados pelos valores relativos, logo, o diagnóstico de infecção parasitária não fica confirmado, mas também não é descartado. Para além disso, o valor do hematócrito encontrava-se no limite mínimo, que, associado à desidratação, pode sinalizar uma possível anemia, algo possível de ser visto no caso de estase anovulatória.

No exame ecográfico, a identificação de múltiplos folículos pré-ovulatórios, fígado hiperecogénico e líquido celómico (processo inflamatório) permitiram dirigir o diagnóstico definitivo para estase pré-ovulatória.

O tratamento clínico instituído demonstrou eficácia parcial ao promover ganho ponderal e redução gradual dos níveis de AU, embora a anorexia persistisse. A manutenção do quadro de estase pré-ovulatória nas avaliações subsequentes, associada à persistência dos achados ecográficos sugere a necessidade de uma abordagem terapêutica prolongada.

8. Conclusão

A estase pré-ovulatória em quelônios é uma condição reprodutiva relevante na medicina veterinária de animais exóticos, sobretudo em animais mantidos em cativeiro. Esta dissertação pretendeu abordar as principais causas, fisiopatologia, diagnóstico e opções terapêuticas para esta patologia, destacando a importância do manejo adequado e do diagnóstico precoce na prevenção de complicações graves, como a celomite.

Os casos clínicos apresentados ilustram a variabilidade na progressão da doença e reforçam a necessidade de abordagens individualizadas para cada paciente. O tratamento pode envolver desde ajustes no manejo ambiental e nutricional até intervenções médicas e cirúrgicas mais invasivas. A ovariectomia assistida por celioscopia, por exemplo, surge como uma alternativa menos invasiva para resolução definitiva da estase.

Dado o aumento da posse e criação de tartarugas como animais de estimação, é essencial que os médicos veterinários estejam devidamente informados e preparados para diagnosticar e tratar desta patologia. Além disso, a implementação de estratégias preventivas, como a monitorização ecográfica de rotina e a educação dos tutores sobre as necessidades biológicas destes animais, pode contribuir significativamente para a redução da incidência desta patologia e suas complicações.

Este documento reforça a importância e necessidade da investigação contínua sobre as patologias reprodutivas dos répteis, permitindo que novas abordagens terapêuticas e preventivas sejam desenvolvidas e aplicadas na prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bardi, E., Manfredi, M., Capitelli, R., Lubian, E., Vetere, A., Montani, A., Bertoni, T., Talon, E., Ratti, G., & Romussi, S. (2021). Determination of Efficacy of Single and Double 4.7 mg Deslorelin Acetate Implant on the Reproductive Activity of Female Pond Sliders (*Trachemys scripta*). *Animals*, 11(3), 660–660. <https://doi.org/10.3390/ani11030660>
- Boyer, T. H., & Boyer, D. M. (2006). Chapter 7 Turtles, tortoises and terrapins. In *Reptile Medicine and Surgery* (pp. 78–99). W. B. Saunders. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B072169327X500110>
- Boyer, T. H., & Scott, P. W. (2019). Chapter 27 Nutrition. In S. J. Divers & S. J. Stahl (Eds.), *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 201–223). Elsevier.
- Brown, S. (2020). Chapter 18 Mediterranean tortoises. In M. Kubiak (Ed.), *Handbook of Exotic Pet Medicine* (pp. 327–360). John Wiley & Sons.
- DeNardo, D. (2006a). Chapter 23 Reproductive biology. In *Reptile Medicine and Surgery* (pp. 376–390). W. B. Saunders. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B072169327X500274>
- DeNardo, D. (2006b). Chapter 53 Dystocias. In *Reptile Medicine and Surgery* (pp. 787–792). W. B. Saunders. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B072169327X500572>
- Divers, S. J. (2019). Chapter 65 Endoscope-assisted and endoscopic surgery. In S. J. Divers & S. J. Stahl (Eds.), *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 615–623). Saunders Elsevier.
- Divers, S. J., & Wüst, E. (2019). Chapter 100 Chelonian transplastron coeliotomy. In S. J. Divers & S. J. Stahl (Eds.), *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 1057–1061). Saunders Elsevier.
- Flanagan, J. P. (2014). Chapter 4 Chelonians (Turtles, Tortoises). In *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine* (pp. 27–37). Elsevier Health Sciences.
- Gabilondo, A. R., Pérez, L. H., & Rodríguez, R. M. (2021). Hormonal and neuroendocrine control of reproductive function in teleost fish [Review of *Hormonal and neuroendocrine control of reproductive function in teleost fish*]. *Revista Bionatura*, 6(3). <https://revistabionatura.com/2021.06.03.35.html>
- Gumpenberger, M. (2017). Diagnostic Imaging of Reproductive Tract Disorders in Reptiles. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 20(2), 327–343. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.11.003>
- Hedley, J. (2016). Reproductive diseases of reptiles. In *Practice*, 38(9), 457–462. <https://doi.org/10.1136/inp.i4772>
- Hochleithner, C., & Holland, M. (2014). Chapter 10 Ultrasonography. In *Current Therapy in Reptile Medicine and Surgery* (pp. 107–127). Elsevier.
- Hochleithner, C., & Sharma, A. (2019). Chapter 58 Ultrasonography. In S. J. Divers & S. J. Stahl (Eds.), *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 543–559). Elsevier.
- Innis, C. J. (2010). *Endoscopy and Endosurgery of the Chelonian Reproductive Tract*. 13(2), 243–254. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2010.01.005>
- Innis, C. J., & Boyer, T. H. (2002). Chelonian reproductive disorders. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 5(3), 555–578. [https://doi.org/10.1016/S1094-9194\(02\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S1094-9194(02)00013-0)
- Innis, C. J., Hernandez-Divers, S., & Martinez-Jimenez, D. (2007). Coelioscopic-assisted prefemoral oophorectomy in chelonians. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(7), 1049–1052. <https://doi.org/10.2460/javma.230.7.1049>

- Jones, S. M. (2011). Chapter 4 Hormonal regulation of ovarian function in reptiles. In D. O. Norris & K. H. Lopez (Eds.), *Hormones and Reproduction of Vertebrates, Volume 3*. Elsevier.
- Kirchgessner, M., & Mitchell, M. A. (2009). Chapter 9 Chelonians. In M. A. Mitchell & T. N. Tully, Jr. (Eds.), *Manual of Exotic Pet Practice* (pp. 207–249). W. B. Saunders.
- Kischinovsky, M., Raftery, A., & Sawmy, S. (2018). Chapter 4 Husbandry and nutrition. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice* (pp. 55–59). Wiley Blackwell.
- Klaphake, E., Gibbons, P. M., Sladky, K. K., & Carpenter, J. W. (2018). Chapter 4 Reptiles. In J. W. Carpenter & C. J. Marion (Eds.), *Exotic Animal Formulary* (5th ed.). Saunders.
- Knotec, S. (2019). Chapter 11 Therapeutics and medication. In S. Girling & P. Raiti (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles*. British Small Animal Veterinary Association.
- Kuchling, G. (2012). *The Reproductive Biology of the Chelonia* (p. 12). Springer Science & Business Media.
https://books.google.pt/books?id=a1T-CAAQBAJ&dq=chelonian+reproductive+anatomy&lr=&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s (Original work published 1999)
- Maslanka, M. T., Frye, F. L., Henry, B. A., & Augustine, L. (2023). Chapter 14 Nutritional considerations. In G. M. Burghardt, C. Warwick, & P. C. Arena (Eds.), *Health and Welfare of Captive Reptiles* (pp. 447–486). Springer Nature.
- Mcarthur, S. (2004a). Chapter 3 Anatomy and physiology. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 35–72). Oxford Blackwell Publishing.
- Mcarthur, S. (2004b). Chapter 13 Problem-solving approach to common diseases of terrestrial and semi-aquatic chelonians. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 309–378). Oxford Blackwell Publishing.
- Mcarthur, S. (2009). A practical approach to chelonian reproductive disease. In *CABI Digital Library*.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20113303619>
- Mcarthur, S., & Barrows, M. (2004a). Chapter 4 Nutrition. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 73–86). Oxford Blackwell Publishing.
- Mcarthur, S., & Barrows, M. (2004b). Chapter 5 General care of chelonians. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 87–108). Oxford Blackwell Publishing.
- Pees, M., & Girling, S. j. (2019). Chapter 7 Emergency care. In S. Girling & P. Raiti (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles* (pp. 101–114). British Small Animal Veterinary Association.
- Perry, S. M., & Mitchell, M. A. (2017). Reproductive Medicine in Freshwater Turtles and Land Tortoises. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 20(2), 371–389.
<https://doi.org/10.1016/j.cvex.2016.11.004>
- Petritz, O. A., & Son, T. T. (2019). Chapter 87 Emergency and critical care. In S. J. Divers & S. J. Stahl (Eds.), *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery* (pp. 967–976). Elsevier.
- Portas, T. J. (2018). Disorders of the Reproductive System. In B. Doneley, D. Monks, R. Johnson, & B. Carmel (Eds.), *Reptile medicine and surgery in clinical practice*. Wiley Blackwell.
- Redrobe, S. (2004). Basic approach to the reptile patient. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, 2004. 29th World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, Rhodes, Greece. <https://www.vin.com/doc/?id=3852208>
- Rendle, M. (2019). Chapter 4 Nutrition. In S. Girling & P. Raiti (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles* (pp. 49–69). British Small Animal Veterinary Association.

- Rhodin, A. G. J., Iverson, J., Bour, R., Fritz, U., Georges, A., Shaffer, H. B., & Dijk, P. P. van. (2021). *Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status* (9th ed., Vol. 8). Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy.
- Roberts, J. F., & Warner, D. A. (2021). Physiology and Diseases of the Reproductive System. In M. M. Garner & E. R. Jacobson (Eds.), *Noninfectious Diseases and Pathology of Reptiles* (pp. 332–357). Taylor & Francis Group, LLC.
- Rodríguez, C. E., Steinberg, J., Woodburn, D. B., & Duque, A. M. H. (2018). Chapter 34 Chelonia. In K. A. Terio, D. McAloose, & J. S. Leger (Eds.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals* (pp. 825–854). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-805306-5.00034-1>
- Sayers, I., & Kubiak, M. (2020). Chapter 20 Terrapins. In M. Kubiak (Ed.), *Handbook of Exotic Pet Medicine* (pp. 387–414). John Wiley & Sons.
- Scheelings, T. F. (2019). Chapter 1 Anatomy and physiology. In S. Girling & P. Raiti (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles*. British Small Animal Veterinary Association.
- Stacy, N. I., Alleman, A. R., & Sayler, K. A. (2011). Diagnostic hematology of reptiles. *Clinics in Laboratory Medicine*, 31(1), 87–108. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2010.10.006>
- Sykes, J. M. (2010). Updates and Practical Approaches to Reproductive Disorders in Reptiles. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 13(3), 349–373. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2010.05.013>
- Varga, M. (2019). Chapter 3 Captive maintenance. In S. Girling & P. Raiti (Eds.), *BSAVA Manual of Reptiles*. British Small Animal Veterinary Association.
- Wappel, S. M., & Schulte, M. S. (2004). Turtle care and husbandry. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 7(2), 447–472. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2004.03.002>
- Warwick, C., & Arena, P. C. (2023). Chapter 13 Spatial and thermal factors. In G. M. Burghardt, C. Warwick, & P. C. Arena (Eds.), *Health and Welfare of Captive Reptiles* (pp. 417–446). Springer Nature.
- Watson, M. K. (2016). Chapter 10 Reproductive system. In *Current Therapy in Exotic Pet Practice* (pp. 460–493). Elsevier.
- Wilkinson, R. (2004). Chapter 7 Clinical pathology. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 141–186). Oxford Blackwell Publishing.
- Wilkinson, R., Hernandez-Divers, S., Lafortune, M., Calvert, I., Gumpenberger, M., & McArthur, S. (2004). Chapter 8 Diagnostic imaging techniques. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles* (pp. 187–238). Oxford Blackwell Publishing.
- Wyneken, J., Godfrey, M. H., & Bels, V. (Eds.). (2008). *Biology of turtles*. CRC Press. https://books.google.pt/books?id=e_2TEhU4RxgC&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false

Estase Pré-ovulatória em Quelônios: revisão da literatura e dois casos clínicos

Fernando Jorge Ferreira Ribeiro

ICBAS

