



Universidade Federal de Goiás
Escola de Veterinária e Zootecnia
Departamento de Medicina Veterinária

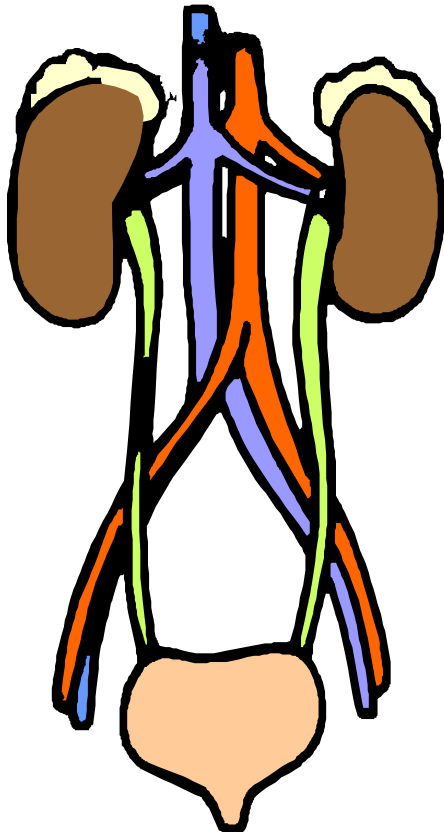


Clínica de Grandes Animais

Sistema Urinário

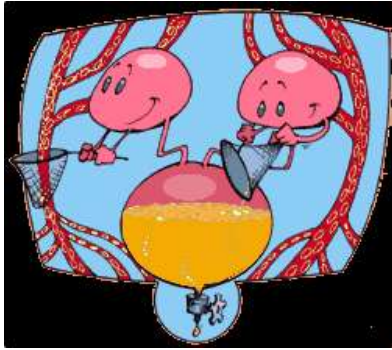
Profa Maria Clorinda Soares Fioravanti

Sistema Excretor dos Vertebrados



É formado por:

- 2 rins
- 2 ureteres
- 1 bexiga urinária
- 1 uretra



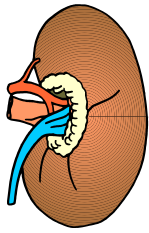
Sistema Excretor / Urinário

O que é excreção?

É o processo de eliminação de substâncias inúteis ou prejudiciais ao organismo.

Produtos de excreção:

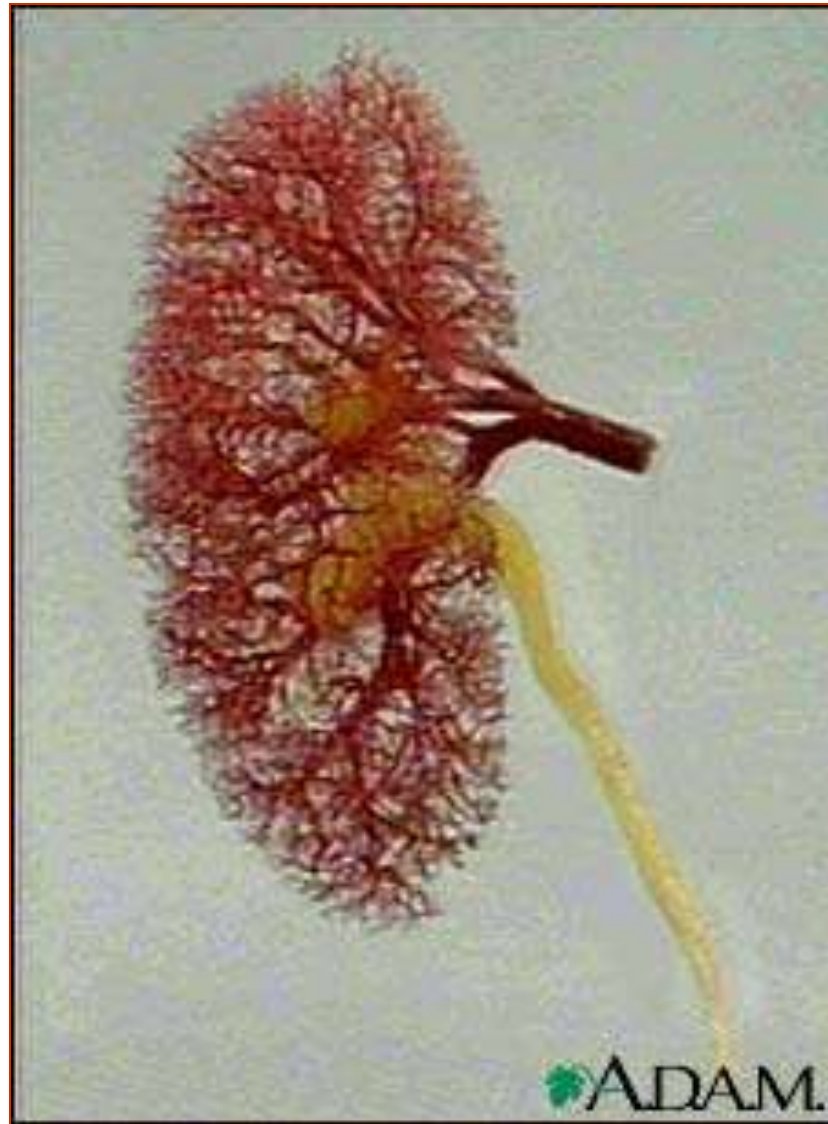
- catabólitos (produtos finais do metabolismo)**
 - água**
 - sais**
 - gás carbônico**

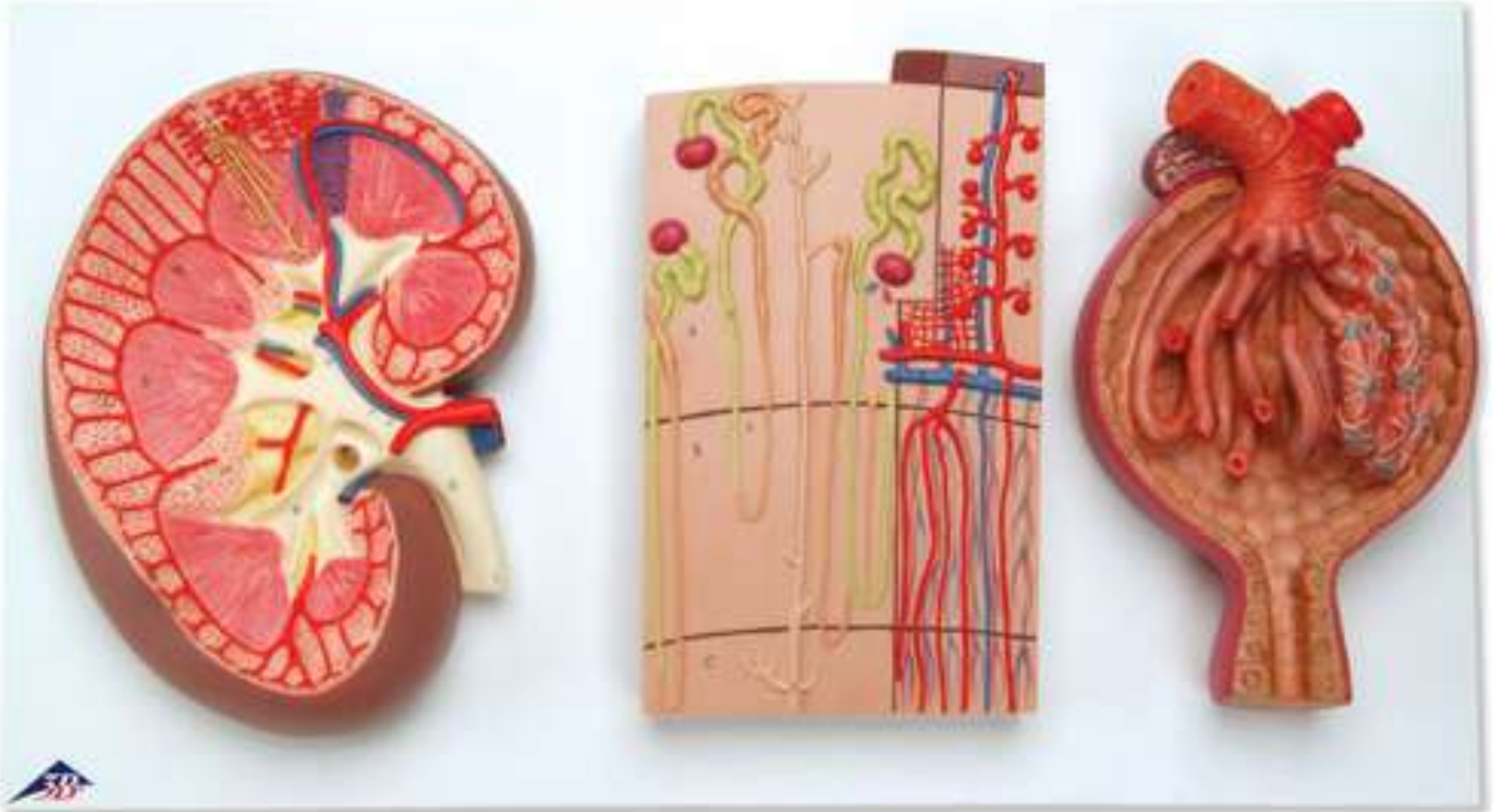


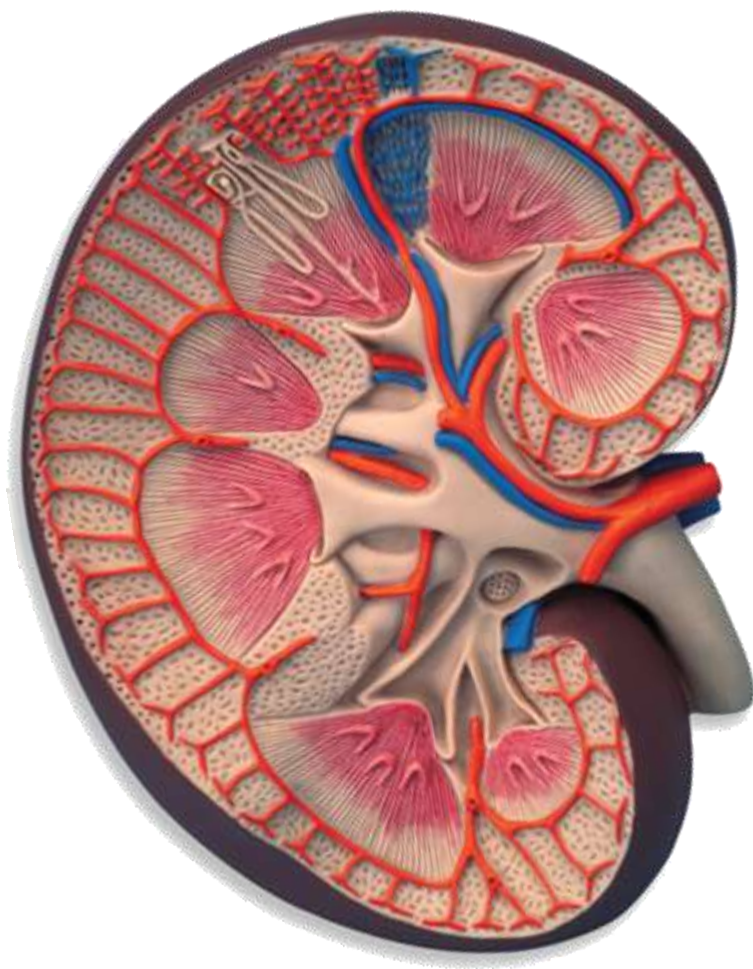
Função dos Rins

- ❖ **Excreção de resíduos metabólicos**
- ❖ **Excreção substâncias exógenas (drogas e toxinas)**
- ❖ **Regulação da pressão arterial**
- ❖ **Produção do fator eritropoiético renal / eritropoietina**
- ❖ **Produção da forma ativa da vitamina D**
- ❖ **Realização de gliconeogênese – jejum prolongado**

Morfologia e Fisiologia

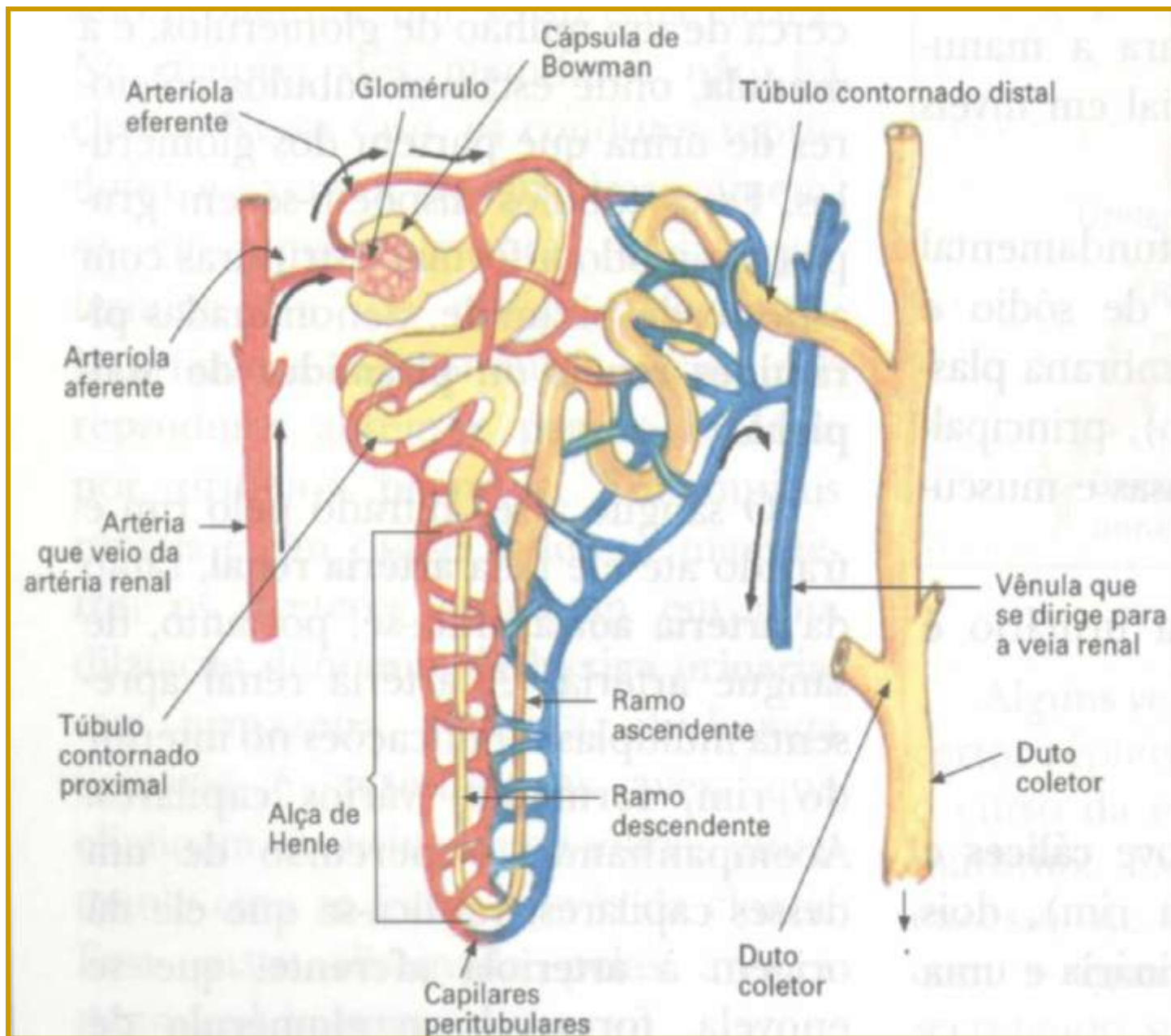


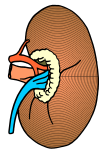




Qual é a unidade funcional do rim?



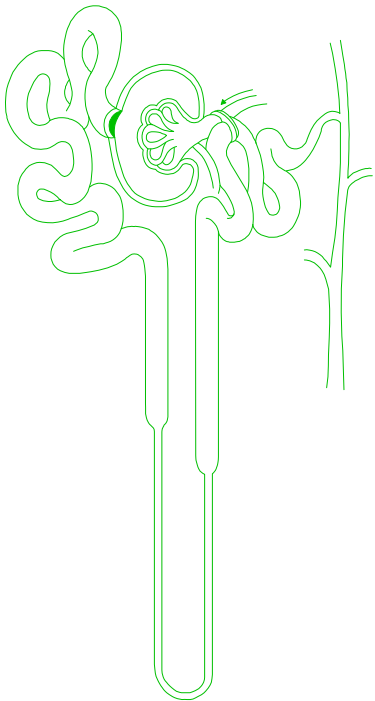




Fisiologia Renal

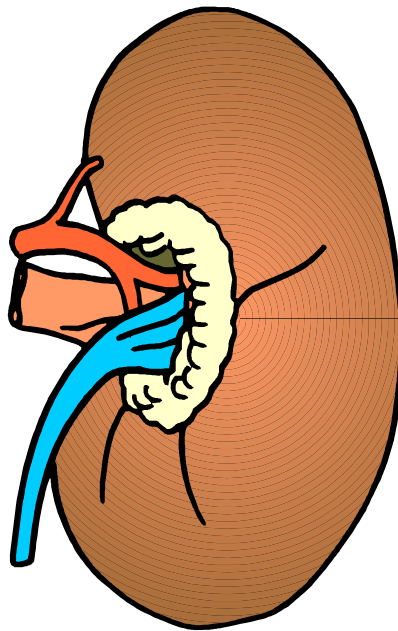
Néfron

**Consiste em uma única unidade
glomérulo-tubular**



- **Glomérulo (filtração)**
- **Túbulos (reabsorção e secreção)**

Como Identificar Doença Renal em Grandes Animais?



Exame Físico Geral

- Lesões dos diferentes componentes do sistema urinário
- Comprometimento de outras partes do organismo
- Inspeção visual simples



pênis e orifício ureteral externo



vulva e abertura ureteral

- Ato físico da micção e aspecto da urina

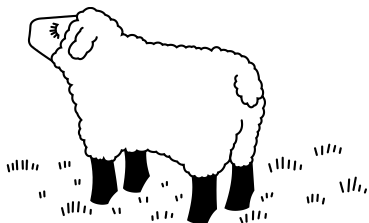
Postura na Micção



- **Elimina a urina de modo ativo e forçado (gemer e fazer força)**



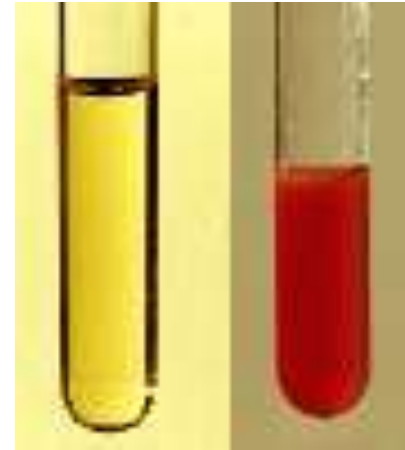
- **Micção passiva**



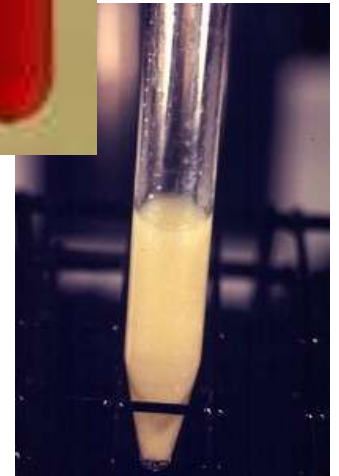
Aspecto da Urina

Normal

- Cor: âmbar a amarelada
- Transparência: clara ou turva



- Anormal
- Sangue: coágulo ou avermelhada turva
- Hemoglobina: avermelhada transparente
- Mioglobina: amarronzada
- Exsudato inflamatório: turvação ou filamentos



Diagnóstico da Doença Renal

Urinálise / Uroanálise

- **Exame físico**
- **Densidade**
- **Aspectos químicos**
- **Sedimentoscopia**



Urinálise

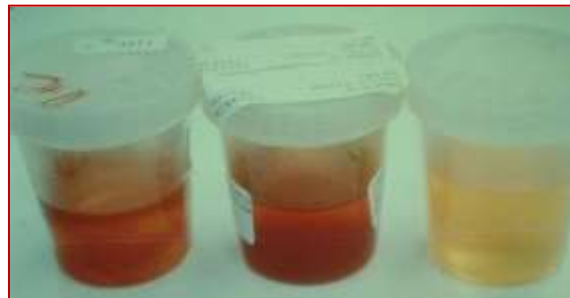
Exame Físico

- **Cor**

- **Odor**

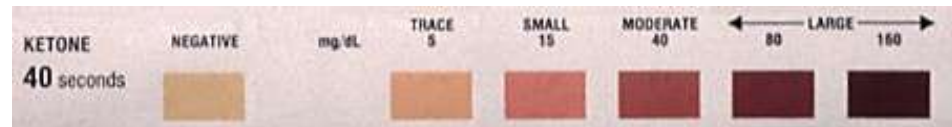
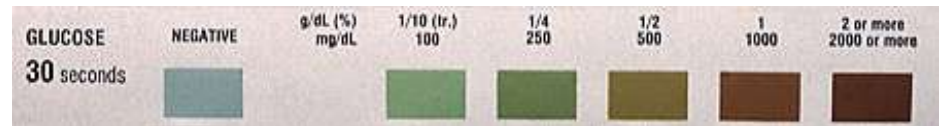
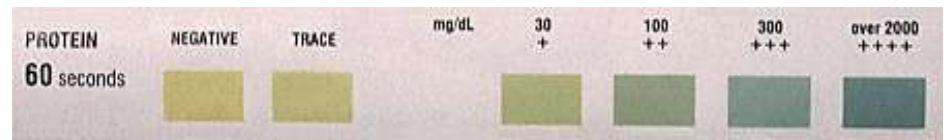
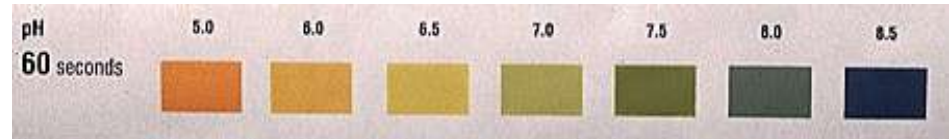
- **Densidade**

1015 - 1045



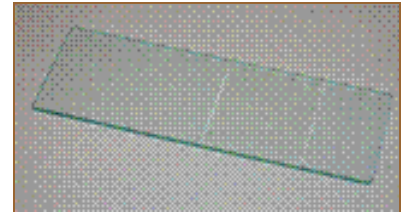
Urinálise - Exame Químico

- pH – 7,5 a 8,5
- Proteína
- Glicose
- Cetona
- Bilirrubina
- Sangue
- Urobilinogênio



Urinálise - Exame do Sedimento

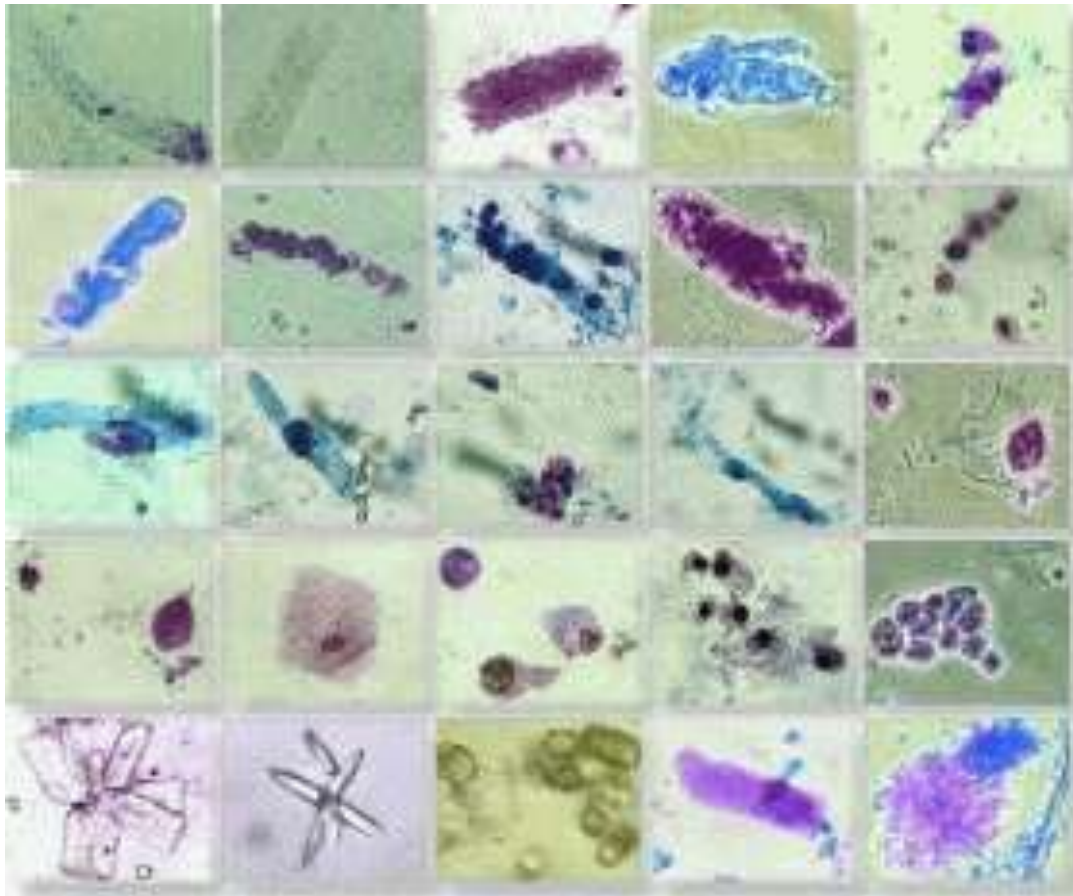
- Interpretação deve estar associada com a densidade da urina



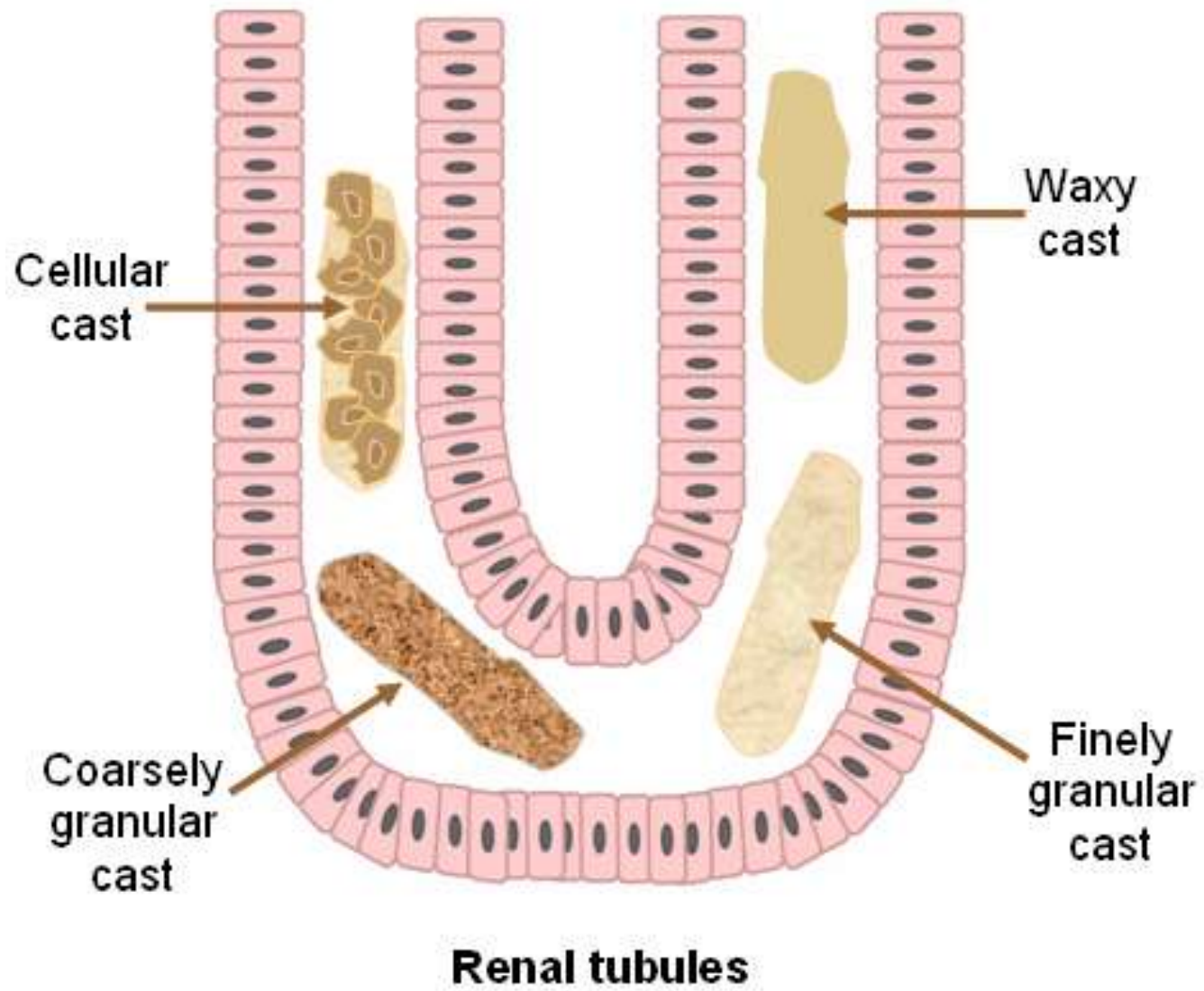
- Pontos que devem ser avaliados:
 - Cilindros
 - Hemácias e Leucócitos - até 5 / campo
 - Microorganismos
 - Células epiteliais
 - Cristais



Urinálise - Exame do Sedimento



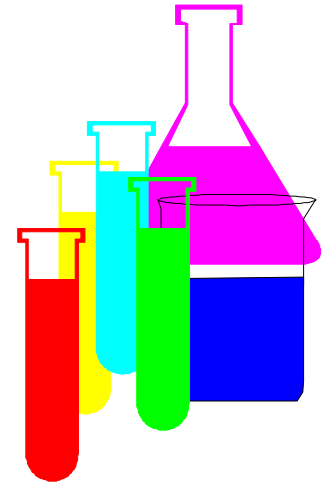
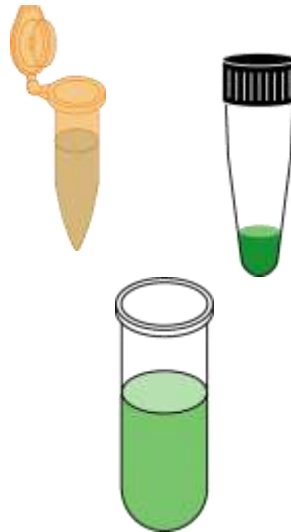
- Hialinos
- Epiteliais
- Granulosos
- Cereos
- Leucocíticos
- Hematínicos
- Hemoglobínicos
- Lipídicos



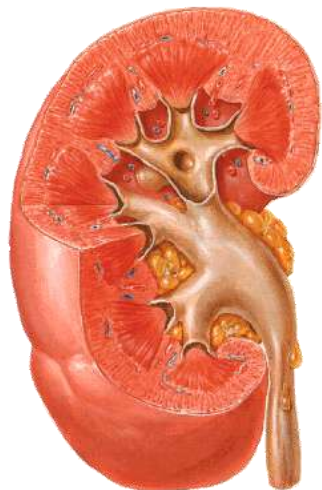
Diagnóstico Laboratorial

Bioquímica Clínica

- **Bioquímica Sérica**
- **Bioquímica Urinária**
- **Excreção Fracional de Eletrólitos**



Bioquímica Sérica



Uréia

Creatinina

Eletrólitos

Sódio

Potássio

Minerais

Cálcio

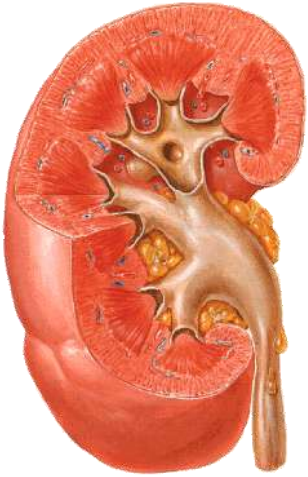
Fósforo

Proteína total e Albumina

Eletroforese das proteínas séricas



Bioquímica Urinária



Creatinina

Proteínas

Eletrólitos

Sódio

Potássio

Minerais

Cálcio

Fósforo

Enzimas – Gama Glutamiltransferase (GGT)

Eletroforese das proteínas



Proteína urinária - Interpretação

- Determinar a concentração urinária de proteína
- Determinar a concentração urinária de creatinina
- Calcular a relação proteína/creatinina

**Cálculo da relação = proteína urinária
creatinina urinária**

Anormal = > 1,0

Enzimúria urinária - Interpretação

O aumento na atividade de enzimas urinárias (GGT) tem sido detectado em nefropatias induzidas pela gentamicina, mesmo quando os testes de função renal são normais, sugerindo que as enzimas urinárias podem ser úteis na detecção de lesões renais precoces

**Cálculo da relação = GGT urinária
creatinina urinária**

Normal = aproximadamente entre 6 e 14

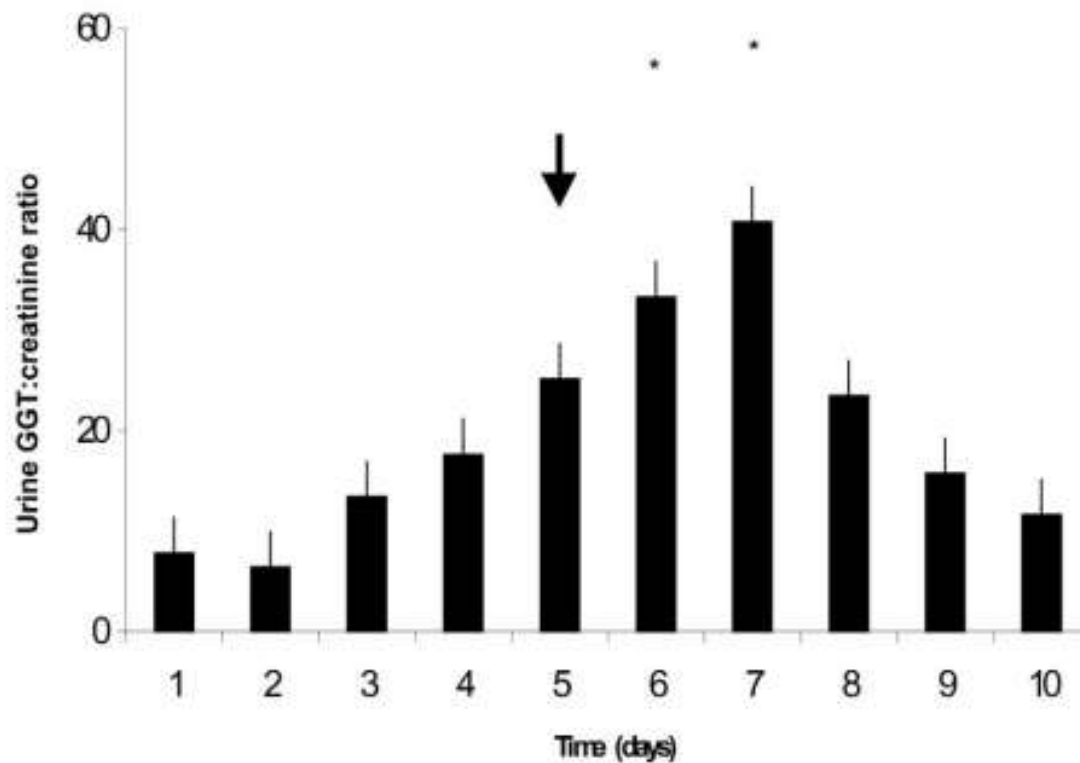
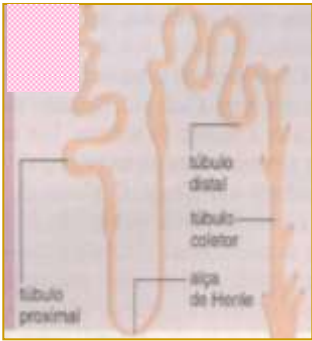


Figure 4. Measurement of urine GGT: creatinine ratio during gentamicin therapy. Results are expressed as mean $\pm$ SEM of six ponies (days 1–7) and three ponies (days 8–10). Arrow indicates cessation of drug administration. *Results are considered statistically significant from control values when $p < 0.05$

VAN DER HARST, M. R. et al. Gentamicin nephrotoxicity: a comparison of in vitro findings with in vivo experiments in equines. *Veterinary Research Communications*, Amsterdam, v. 29, n. 3, p. 247-261, 2005.



Excreção Fracional



- ❑ Avaliação da função tubular
- ❑ Relação excreção do eletrólito / creatinina

$$EF = \frac{E \text{ urinário}}{E \text{ plasmático}} \times \frac{\text{Creatinina plasmática}}{\text{Creatinina urinária}} \times 100\%$$

- ❑ EF (%) = Valores inferiores a 1%
- ❑ P e K valores mais elevados (LEC)

Palpação Retal

- Bexiga normal (vazia) – não palpável
- Ureter é de difícil exame
- Uretra intra-pélvica é palpável no macho
- Normalmente só o rim esquerdo é palpável



Volume da Urina e Frequência de Micção

Varia com:

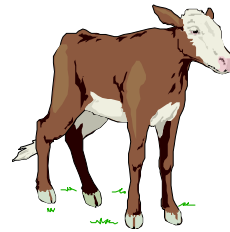
- **Ingestão de água**
- **Atividade física**
- **Temperatura ambiental**
- **Avaliado por colheita de 24 horas**
- **Urina = 1 a 2ml/kg/hora**



- Micção espontânea**
- Cistocentese (potros)**
- Cateterização**

Exames Especiais

- Radiografia – potros e bezerros



- Ultra-sonografia da bexiga, rins e ureteres

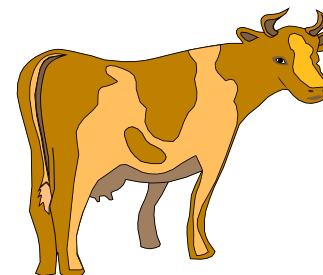
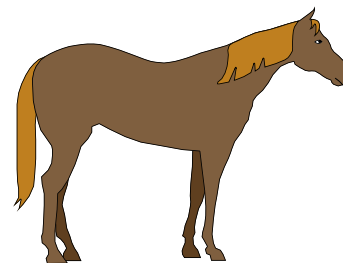
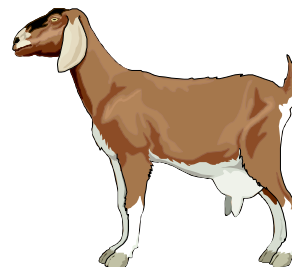


- Pielografia – anestesia geral
- Endoscopia
- Cistoscopia



Principais Sinais Clínicos / Problemas Observados

- Disúria e estrangúria
- Hematúria
- Piúria
- Uremia
- Insuficiência renal aguda
- Insuficiência renal crônica
- Poliúria
- Cristalúria



Disúria e Estrangúria

- **Disúria**

Micção difícil ou dolorosa

- **Estrangúria**

Micção lenta e dolorosa (gota a gota)

- **Sinais clínicos de difícil detecção em grandes animais**
- **Podem ser confundidos com tenesmo (potros neonatos)**
- **Gotejamento de urina – ovinos e caprinos machos com calculose**

Disúria e Estrangúria - Diagnóstico

História completa

- Cálculo
 - Ovino / caprino macho castrado
 - Ovino / bovino confinado com ração rica em cereais
- Vários casos em eqüinos acompanhados de sinais de alterações na medula espinhal e respiratórios – herpesvírus

Disúria e Estrangúria - Diagnóstico

Exame físico cuidadoso

- Observação da micção
- Colheita da urina
- Avaliação dos pelos prepuciais dos machos e perineais nas fêmeas- cristais
- Palpação e inspeção da área da uretra
- Palpação retal/abdominal
- Paracentese – avaliação do líquido ascítico – creatinina (dobro da sérica) e potássio ($>10\text{mEq/L}$)

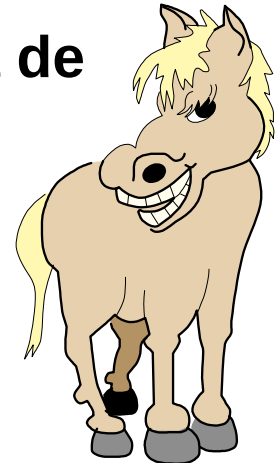
Causas de Disúria/Estrangúria no Cavalo

CONDIÇÕES PRIMÁRIAS

- Cálculos ureterais
- Cálculos vesicais
- Hemorragias com obstrução do TU
- Traumatismos/Tumefação
- Habronemose
- Ureterite
- Acúmulo de esmegma
- Cistite
- Ruptura de bexiga
- Mielite herpética
- Cistite por sorgo
- Raiva
- Disúria reativa ao estrogênio

CONDIÇÕES SECUNDÁRIAS

- Moléstia grave de medula espinhal
- Decúbito
- Miosite
- Laminite
- Infecção ou fratura de corpo vertebral
- Cólica
- Peritonite



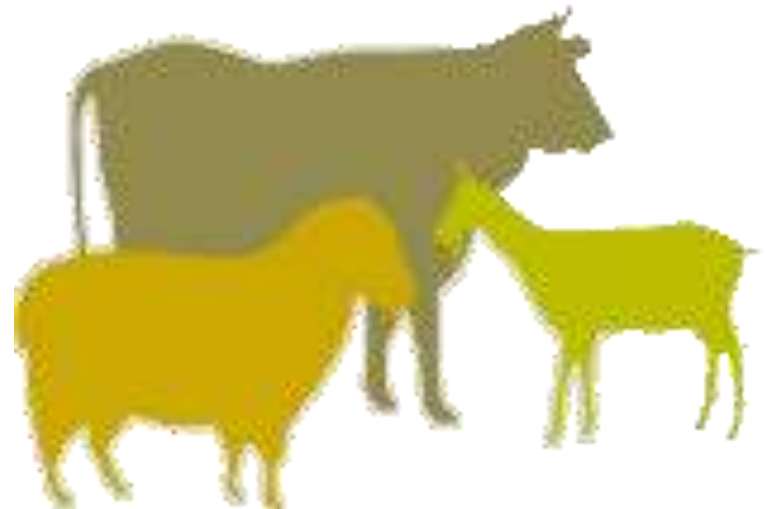
Causas de Disúria/Estrangúria em Ruminantes

BOVINOS

- Cálculos uretrais
- Hemorragias no trato urinário
- Tumefação uretral secundária ao parto
- Cistite
- Raiva
- Fratura sacral
- Linfossarcoma extradural no canal cervical
- Traumatismo/pressão na medula espinhal

CAPRINOS E OVINOS

- Cálculos uretrais
- Cistite
- Lesão da uretra
- Traumatismo/pressão na medula espinhal



Hematúria



- É a presença de sangue na urina
- Coágulos no início, durante ou final da micção
- Cor vermelha uniforme durante toda a micção

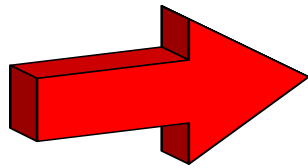
Hematúria - Diagnóstico

- **Anamnese**
 - **Vida do animal**
 - **Duração da hematúria**
 - **Tempo durante a micção**
- **Hematúria após exercício em equinos – cálculo vesical**
- **Lesão de uretra – início da micção**
- **Lesão de bexiga – durante e final da micção**
- **Lesão TUS – final da micção**

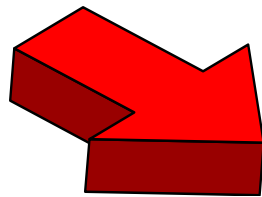
Hematúria - Diagnóstico



Sangue



término da micção ou
durante toda ela -
problema renal ou do
trato urinário superior



**início da micção -
anormalidade da uretra
ou do trato genital**

Hematúria - Diagnóstico Diferencial



- Hemoglobinúria
 - Bilirrubinúria
 - Mioglobulinúria
-
- Exame do sedimento urinário
 - Avaliação da urina com tira reagente
 - Avaliação do plasma
 - Hematócrito

COR

**Amarelo-claro a amarelo
Incolor**

Amarelo escuro

**Vermelha a vermelho-
amarronzada**

**Marrom-avermelhada a
marrom**

Esverdeada

POSSÍVEIS CAUSAS

Normal

Muito diluída

Muito concentrada, bilirrubinúria

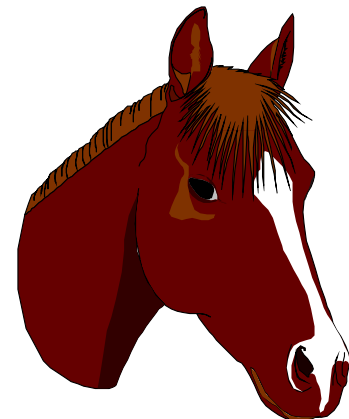
**Hematúria, hemoglobinúria,
mioglobinúria**

**Mioglobinúria, hemoglobinúria,
meta-hemoglobina**

Bilirrubinúria



Causas de Hematúria no Cavalo



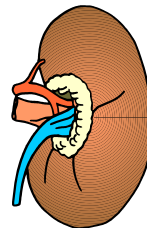
URETRA

- Habronemose
- Cálculos
- Idiopática em machos
- Uretrite



BEXIGA

- Cálculos
- Cistite
- Neoplasia
- Restos amorfos
- Diátese hemorrágica



RIM

- Cálculos
- Traumatismo
- Nefrite
- Anomalia vascular
- Migração parasitária
- Neoplasia
- Glomerulopatia
- Necrose papilar (lesão comum – sinal raro)

Causas de Hematúria nos Ruminantes

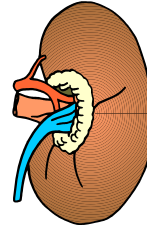
URETRA

- Cálculos
- Traumatismos
- Uretrite



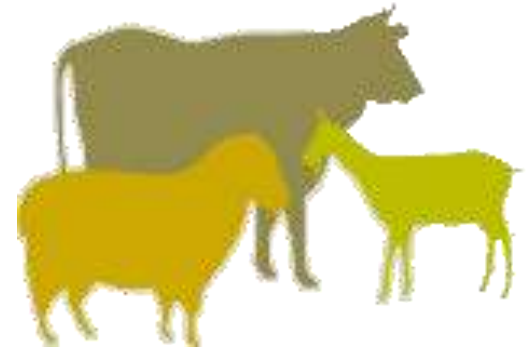
BEXIGA

- Diátese hemorrágica por samambaia
- Papiloma
- Cálculos
- Cistite
- Pólipos



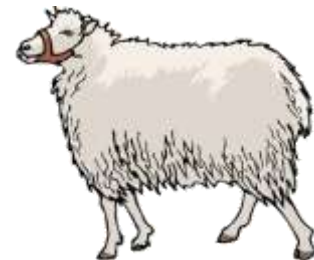
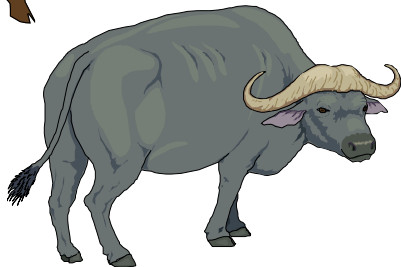
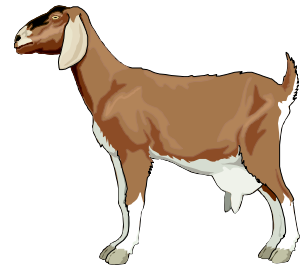
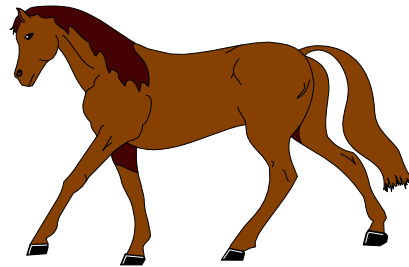
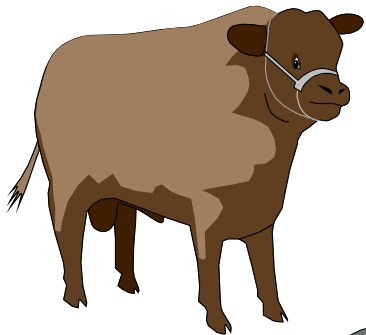
RIM

- Pielonefrite
- Traumatismo
- Infarto
- Febre catarral maligna



Doenças Não Infecciosas do Sistema Urinário de Grandes Animais

- Urolitíases em Ruminantes e Eqüinos
- Uroperitônio em Potros
- Hematúria Enzoótica Bovina

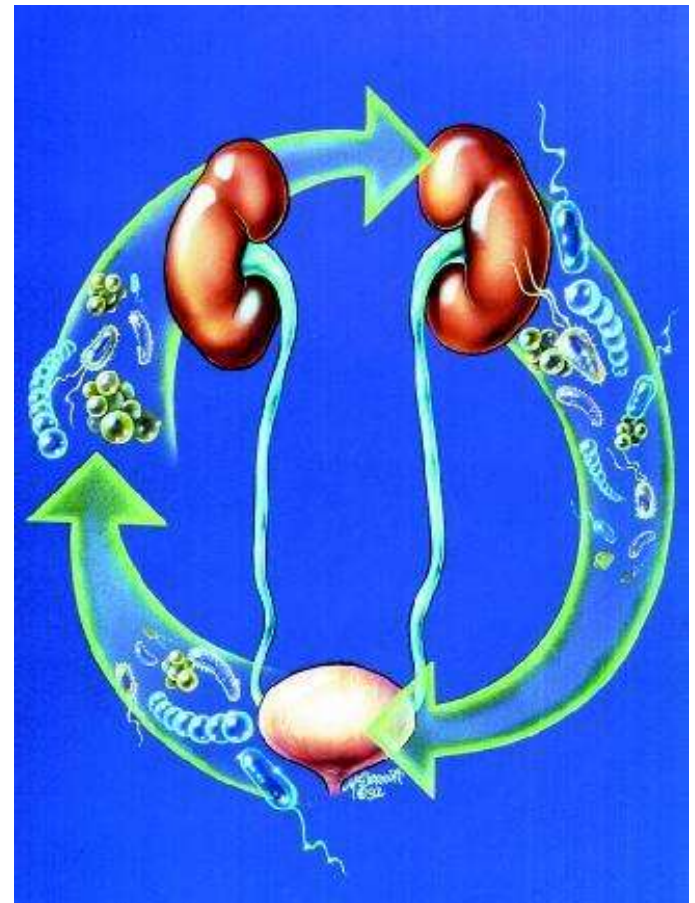


Piúria

- Definida como restos purulentos na urina
- Pode ser observada macro e microscopicamente
- Pode estar acompanhada de: disúria, estrangúria, hematúria, cristalúria e assadura urinária
- Pode ou não haver febre
- T. U. Superior ou T. U. Inferior
- Processo nosológico inflamatório e séptico – bactéria
- Processo nosológico inflamatório

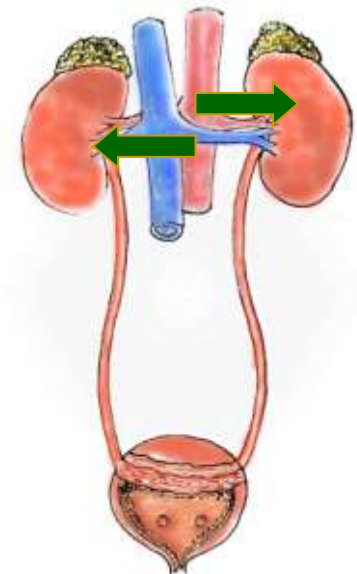
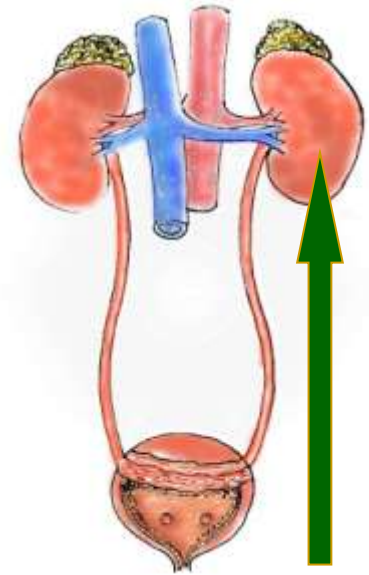
Piúria - Diagnóstico

- **Determinação do local de origem**
- **Etiologia**
- **Causas predisponentes**



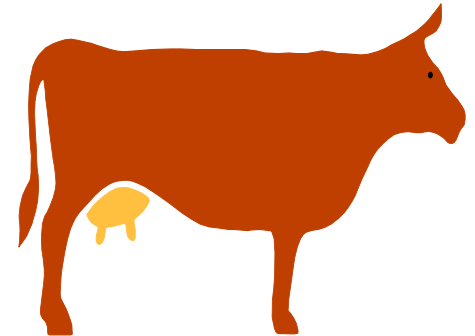
Piúria - Diagnóstico

- Anamnese
- Exame clínico do sistema genital
- Sinais de envolvimento sistêmico
- Palpação
- Citologia
- Cultura

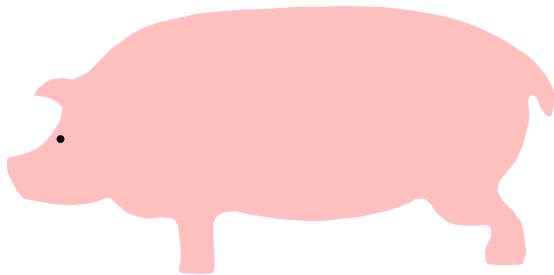


Doenças Infecciosas do Sistema Urinário de Grandes Animais

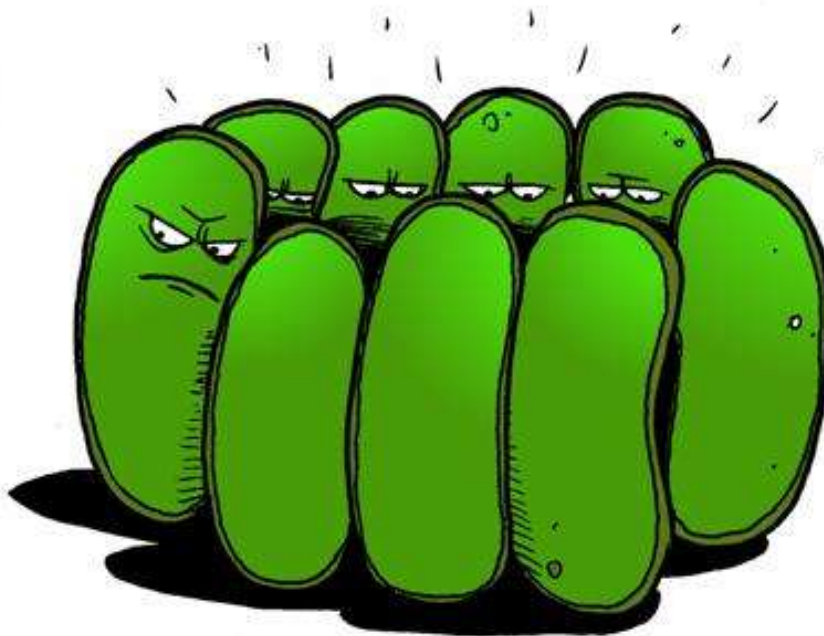
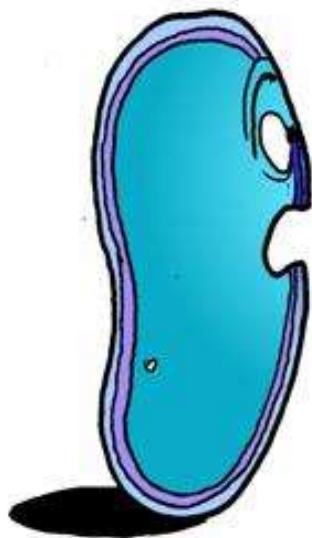
- Cistite e Pielonefrite Bovinas - *Corynebacterium renale* (Pielonefrite contagiosa bovina)



- Cistite Suína – *Escherichia coli*, *Streptococcus* (patogênicas facultativas)
- Cistite Suína - *Eubacterium suis* (*Actinomyces suis*/*Corynebacterium suis*)
- Infecção por verme no suíno - *Stephanurus dentatus*



IS IT BECAUSE I'M
GRAM NEGATIVE?



Rowling
2006

Uremia

Conjunto de alterações clínicas e bioquímicas associadas à perda crítica de néfrons funcionais

A manifestação dos sinais clínicos é atribuída, no final, a retenção das toxinas urêmicas

Toxinas Urêmicas

Existem várias substâncias que são consideradas potencialmente toxinas urêmicas:

- **Produtos endógenos e exógenos do metabolismo das proteínas**
- **Produtos do metabolismo bacteriano dentro do intestino (fonte adicional de derivados protéicos)**
- **Hormônios – paratormônio**
- **Minerais – fósforo e cálcio**

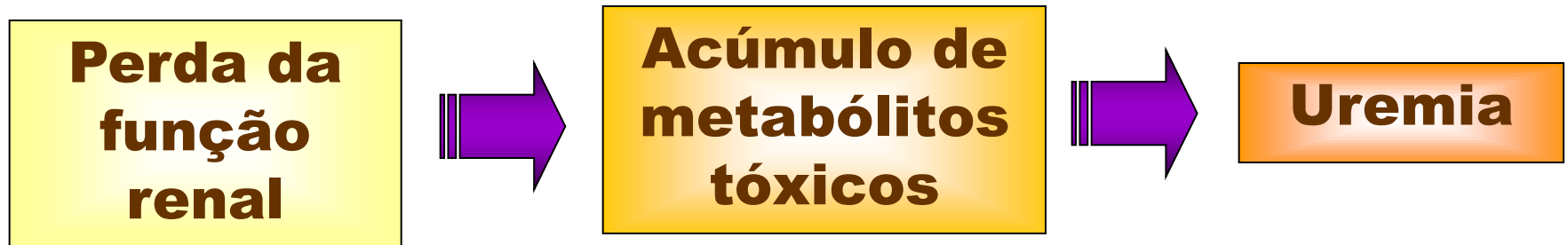


Uremia

X

Azotemia

Uremia

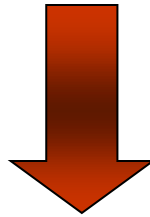


A severidade e o espectro de sinais clínicos e bioquímicos apresentados pelo paciente com falha renal varia com a natureza, severidade, duração, taxa de progressão da doença, presença de doenças concomitantes, idade, espécie e administração de agentes terapêuticos

Síndrome Urêmica

Alterações Metabólicas

Alterações Endócrinas

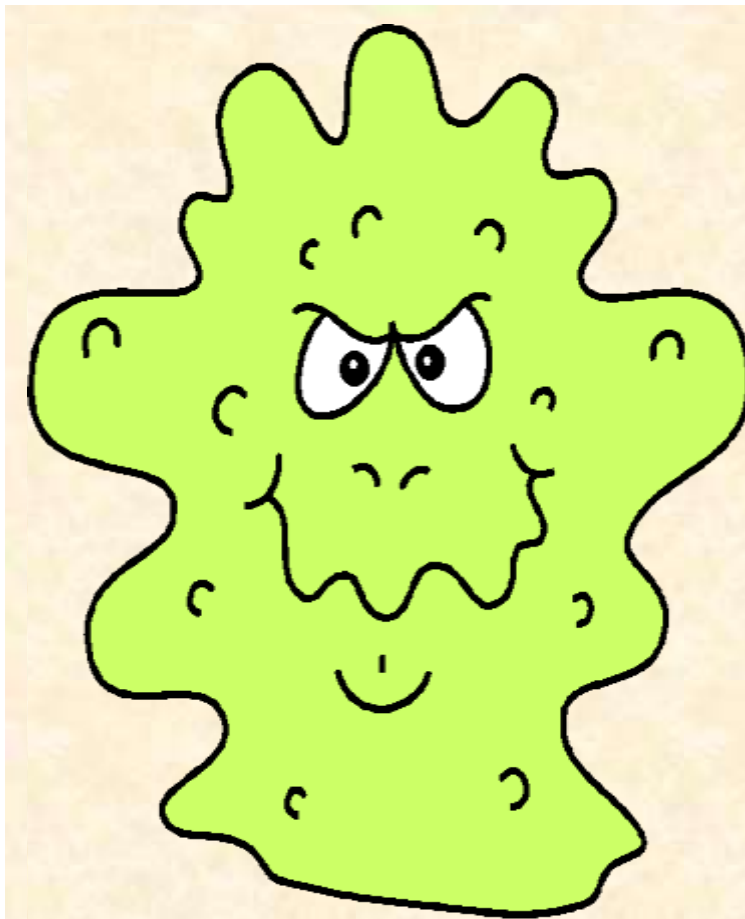


perda da homeostasia

perda da função de síntese

perda da função de excreção

mecanismos compensatórios



PTH

The "bad guy"
of the
'90's

Uremia – Sinais Clínicos

- **Depressão e anorexia**
- **Convulsões e encefalopatia – casos graves**
- **Perda de peso, lesões orais, úlceras
gastrointestinais e melena**

Insuficiência Renal

Perda da função do órgão a ponto de alterar a homeostasia

Excretora = Azotemia

Reguladora = Densidade

Biossintética = Angiotensina / Renina

Prostaglandina

Eritropoietina

1,25-diidroxicolecalciferol

Insuficiência Renal Aguda - IRA

É o rápido surgimento da azotemia ao longo de horas ou de dias (no máximo duas semanas) ou de oligúria patológica que não poderia estar presente

**surgimento
rápido de
azotemia e
oligúria**



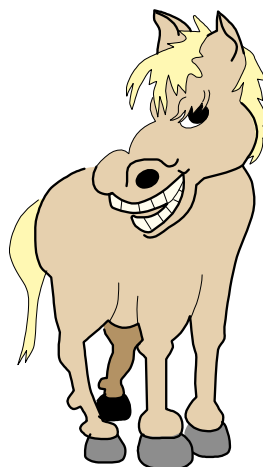
**rápida
deterioração
ou perda da
função renal**

Causas de Insuficiência Renal Aguda no Cavalo

CAUSAS

HEMODINÂMICAS

- Choque séptico
- Choque hemorrágico
- Insuficiência cardíaca
- Coagulopatias
- Septicemias



LESÃO TUBULAR

- Aminoglicosídeos
- Nefropatia pigmentar – mioglobínúria
- Antinflamatórios não esteróides
- Vitamina D
- Metais pesados – mercúrio

Causas de Insuficiência Renal Aguda em Ruminantes

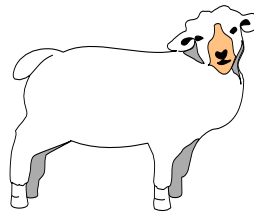
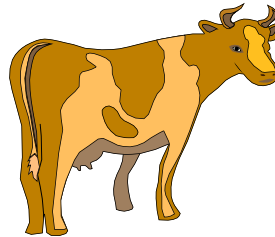
CAUSAS

HEMODINÂMICAS

- Trombose da veia renal
- Timpanismo grave
- Choque
- Insuficiência cardíaca

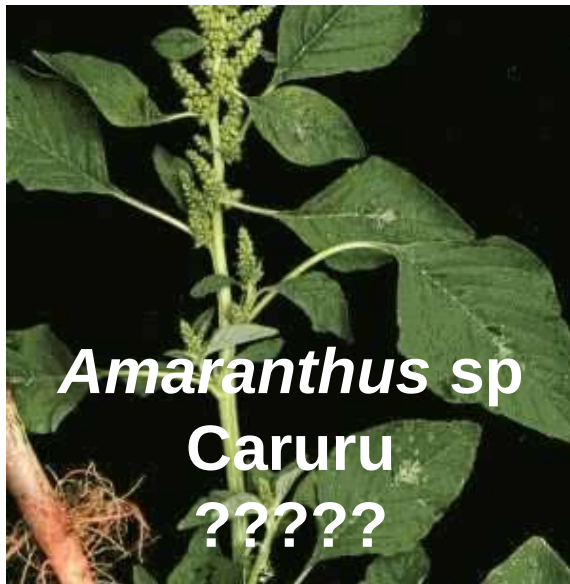
MEDICAMENTOS

- Aminoglicosídeos
- Sulfonamidas
- Oxitetraciclina
- Monensina



PLANTAS TÓXICAS

- *Amaranthus* sp (caruru) – bovino, ovino e suíno
- *Thilia glaucocarpa* (sipaúba) - bovino
- *Dimorphandra mollis* (faveira) - bovinos
- *Setaria* spp



Amaranthus sp
Caruru
?????



Thilia glaucocarpa
Sipaúba
Tanino

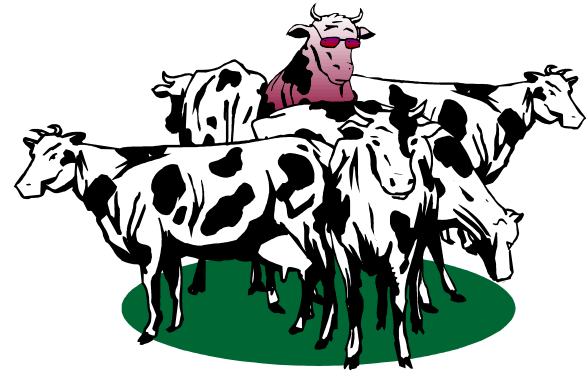


Dimorphandra mollis
Faveira
Rutina



Setaria spp
Oxalatos

Sinais Clínicos em Bovinos



- **Depressão**
- **Anorexia**
- **Diminuição ou ausência de movimentos ruminais**
- **Corrimento nasal serohemorrágico**
- **Decúbito**
- **Incoordenação**
- **Emagrecimento progressivo**

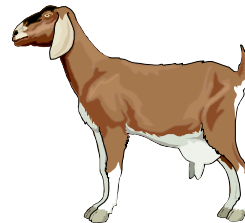
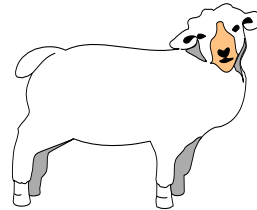
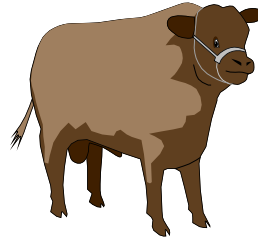
Causas de Insuficiência Renal Aguda em Ruminantes

AGENTES QUÍMICOS

- Arsênico
- Mercúrio
- Etilenoglicol
- Paraquat (herbicida)
- Clorados
- Fluoreto de sódio

MICOTOXINAS

- Ocratoxina
- Citrinina



ENDÓGENAS

- Hemoglobina
- Mioglobina

CAUSAS SÉPTICAS

- Pielonefrite
- Necrose renal
- Mastite séptica
- Metrite séptica

Tratamento da Insuficiência Renal

1 – Correção da desordem hemodinâmica renal e do desbalanceamento de água e solutos - pelo tempo necessário para o néfron regenerar ou compensar – reparo / hipertrofia

2 – Restabelecimento do fluxo urinário (manitol, furosemida e dopamina)



Tratamento da Insuficiência Renal

Resposta Positiva ao Tratamento

- 1. Aumento da filtração glomerular – diminuição da creatinina sérica**
- 2. Aumento da produção de urina (oligúria ou anúria) – diminuição da uréia e do potássio séricos**

Insuficiência Renal Crônica - IRC

**É insuficiência renal primária que
persiste por extenso período,
geralmente por meses a anos**

Insuficiência Renal Crônica - IRC

✧ Sinais clínicos – silenciosa no início, poliúria, polidipsia, final uremia, ICC, sintomas neurológicos, retinopatia, anemia e osteodistrofia renal

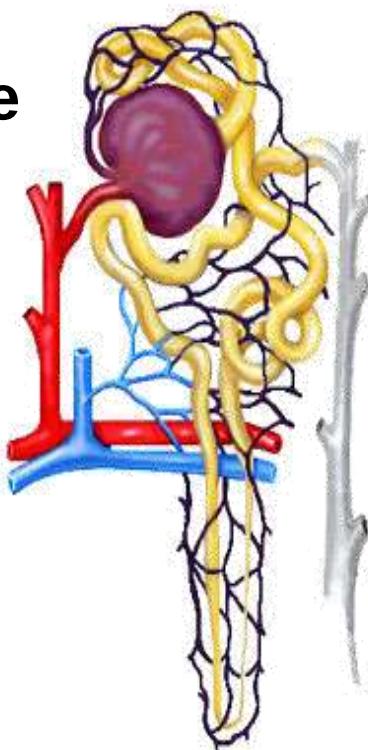
✧ Parâmetros laboratoriais – azotemia, hiperfosfatemia, acidose metabólica, hipermagnesemia, anemia, isostenúria

Causas de Insuficiência Renal Crônica no Cavalo

CAUSAS

TUBULOINTERSTICIAIS

- Causas vasculares e sépticas da IRA
- Obstrução crônica
- Pielonefrite crônica
- Infiltração granulomatosa
- Neoplasia



CAUSAS

GLOMERULARES

- Hipoplasia renal
- Amiloidose
- Glomeruloesclerose

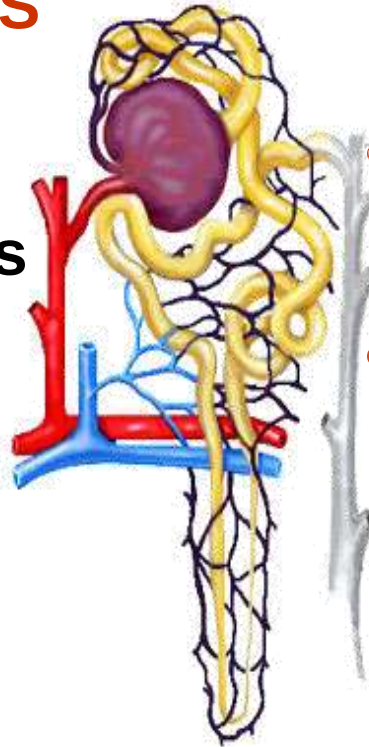


Causas de Insuficiência Renal Crônica nos Ruminantes

CAUSAS

TUBULOINTERSTICIAIS

- Causas tóxicas, vasculares e sépticas da IRA
- Obstrução crônica
- Pielonefrite crônica



CAUSAS

GLOMERULARES

- Glomerulonefrite (rara)
- Amiloidose



Poliúria

- **Eliminação de quantidades anormalmente grandes de urina**
- **Pode ser normal**
- **Pode ser sinal de insuficiência renal**
- **Diabetes insipidus**

Poliúria- Diagnóstico

Inquérito detalhado

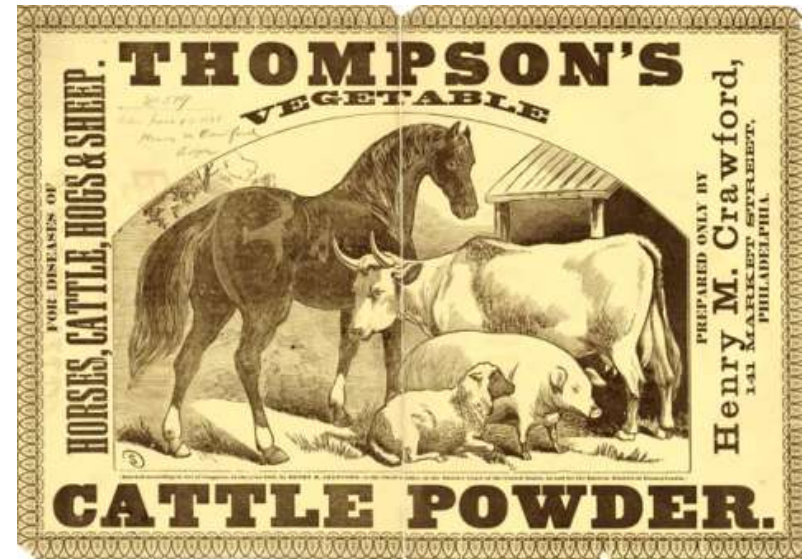
Exame físico cuidadoso

- **Colheita da urina**
- **Avaliação da densidade**



Causas de Poliúria no Cavalo e Ruminante

- Insuficiência renal aguda
- Insuficiência renal crônica
- Hiperglicemia
- Diabetes melitus
- Diabetes insipidus
- Esteróides
- Síndrome de Cushing
- Administração de líquidos
- Administração de diuréticos
- Deficiência de sal
- Intoxicação pelo sal
- Intoxicação hídrica psicogênica (cavalo)
- Graves deficiências de cloreto, potássio ou uréia



**Até a
próxima
aula**

