

DEU B.O. NO TUBO!

Os bastidores de um laudo ruim!

Os erros pré-analíticos são silenciosos,
mas sabotam até o melhor diagnóstico!

Dr^a PhD MV Helena Gallicchio Domingues



Sobre mim

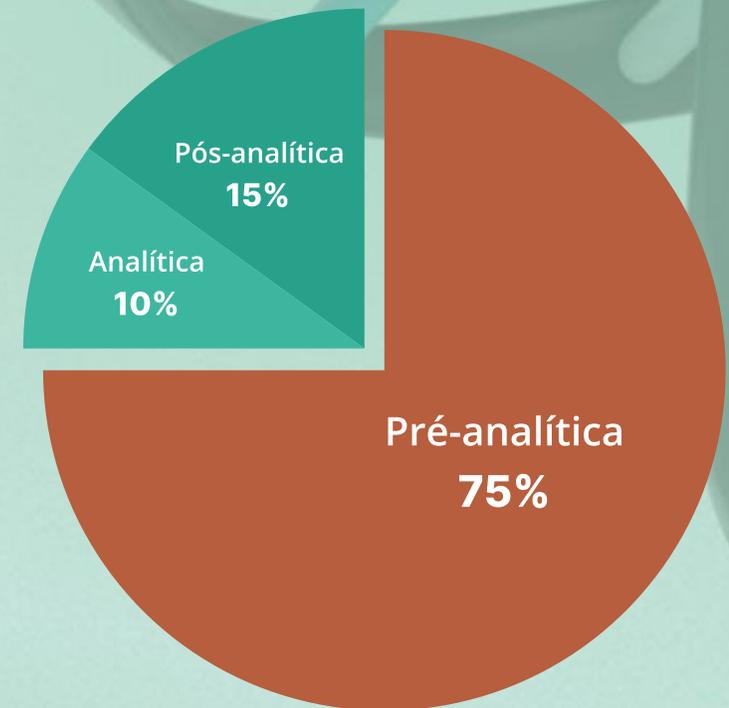
- Graduada em Medicina Veterinária pela PUCRS
- Mestre e Doutora em Genética e Biologia Molecular pela UNICAMP;
- Danish Institute for Food and Veterinary Research, na Dinamarca e no National Veterinary Institute, na Suécia;
- Especialista em Patologia Clínica Veterinária pelo Instituto Qualitas;
- Sócia proprietária e diretora técnica do VETEX Laboratório Veterinário.

Anatomia do Erro em Exames Laboratoriais

Três fases críticas:

- **Pré-analítica:** coleta, tubos, transporte, identificação;
- **Analítica:** reagentes, calibração, máquinas, interferentes;
- **Pós-analítica:** digitação, validação, interpretação clínica.

Distribuição dos erros em exames laboratoriais



Fonte / Ano	Contexto	% Pré-analíticos
Hooijberg et al. (2012)	Veterinário (laboratório privado)	52 % – 77 %
UMC Utrecht (Hafkamp et al., 2023)	Hospital universitário (Holanda)	77,1% dos erros
Lin et al. (2025)	Laboratório clínico humano (EUA)	~ 98% dos erros totais
Revisões gerais (últimos anos)	Human clinical labs worldwide	60 % – 70 %

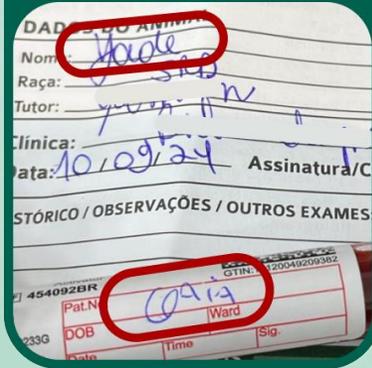
Impacto Clínico dos Erros Pré-Analíticos

- Resultados falsamente alterados (ex: AST/ALT por hemólise);
- Recoleita desnecessária;
- Erro no diagnóstico e tratamento.

ALT/TGP		
Material...: SORO SANGUÍNEO		Valores de Referência
Metodologia: CINÉTICO UV (IFCC)		
Equipamento: Vitros 4600		
Resultado.....	364,00 UI/L	7 a 92 UI/L
Observação.....	Repetido e confirmado. Hemólise +++	
AST/TGO		
Material...: SORO SANGUÍNEO		Valores de Referência
Metodologia: CINÉTICO UV (IFCC)		
Equipamento: Vitros 4600		
Resultado.....	432,00 UI/L	10 a 88 UI/L
Observação.....	Repetido e confirmado.	
FOSFATASE ALCALINA		
Material...: SORO SANGUÍNEO		Valores de Referência
Metodologia: COLORIMÉTRICO/CINÉTICO (BOWERS E MC COMB MODIFICADO)		
Equipamento: Vitros 4600		
Resultado.....	8,00 UI/L	10 a 156 UI/L
Observação.....	Repetido e confirmado.	
GGT		
Material...: SORO SANGUÍNEO		Valores de Referência
Metodologia: CINÉTICO (SZASZ MODIFICADO)		
Equipamento: Vitros 4600		
Resultado.....	14,00 UI/L	1,0 a 10,0 UI/L
Observação.....	Repetido e confirmado.	
PROTEÍNA TOTAL E FRAÇÕES		
Material...: SORO SANGUÍNEO		Valores de Referência
Metodologia: COLORIMÉTRICO/PONTO FINAL (VERDE DE BROMOCRESOL/BIURET)		
Equipamento: Vitros 4600		
Proteína total.....	6,1 g/dL	5,3 a 7,7 g/dL
Albumina.....	3,4 g/dL	2,3 a 3,8 g/dL
Globulinas.....	2,7 g/dL	2,3 a 5,2 g/dL
Relação albumina/glob.....	1,26	0,50 a 1,70

Top B.Os mais frequentes

ERROS NA IDENTIFICAÇÃO



ERROS NA COLETA



ERROS DE TRANSPORTE



JEJUM



ALTERAÇÕES DA AMOSTRA

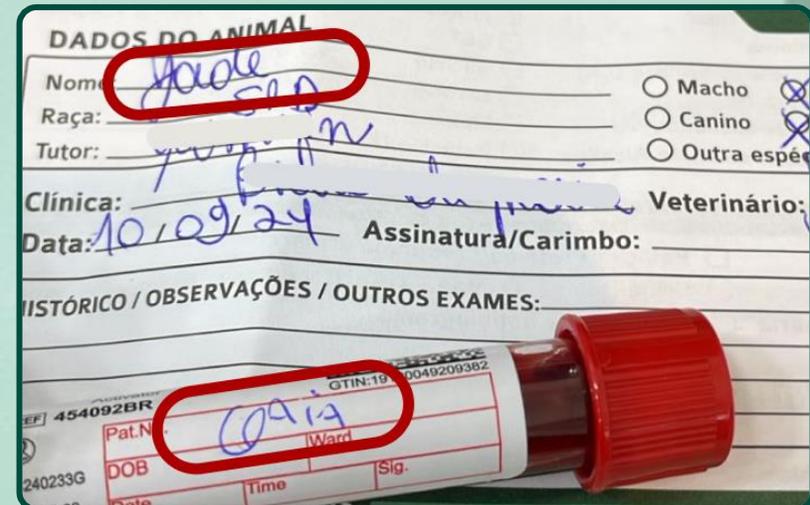


Por que eles acontecem?

Pressa, falta de protocolo, falha humana.

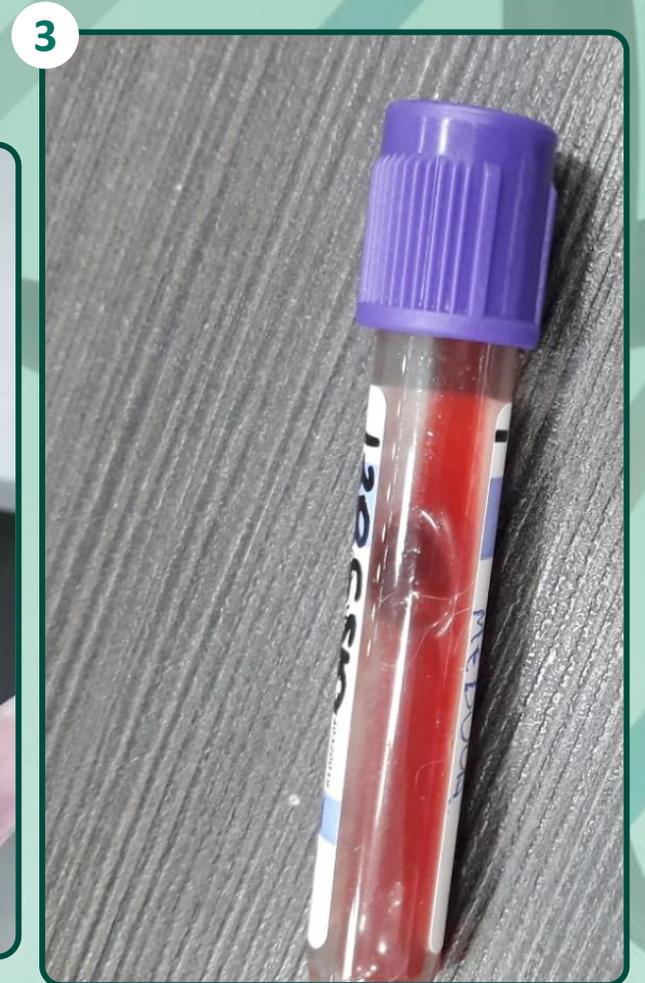
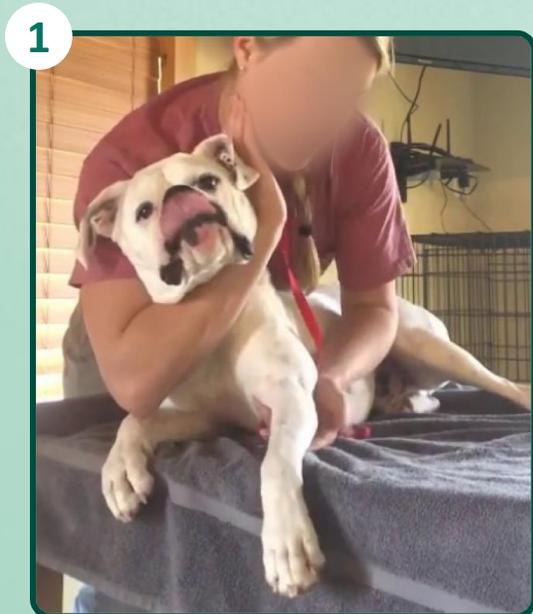
ERROS NA IDENTIFICAÇÃO

- Nomes trocados;
- Sem nome;
- Não especificar exame.



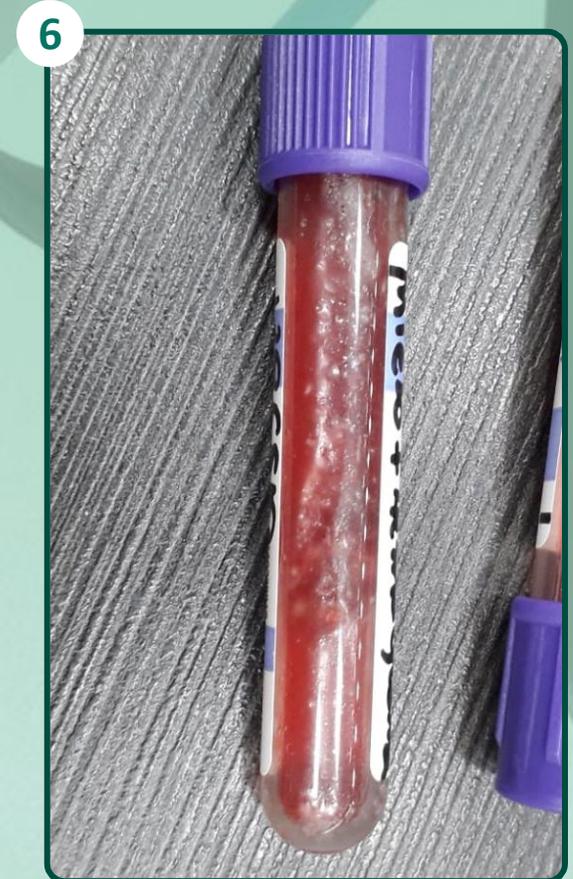
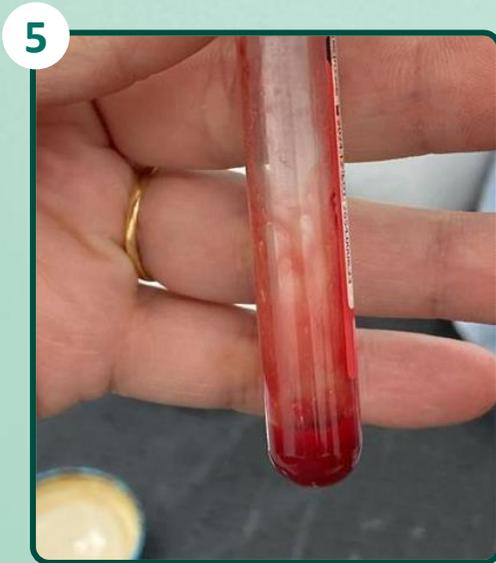
ERROS NA COLETA

- 1 Contenção inadequada;
- 2 Contaminação da amostra;
- 3 Erro na manipulação dos tubos;



ERROS NA COLETA

- 4 Volume insuficiente;
- 5 Uso inadequado do tubo;
- 6 Excesso de álcool.



ERROS NO TRANSPORTE

- Agitação da amostra
- Falta de controle de temperatura



HEMÓLISE

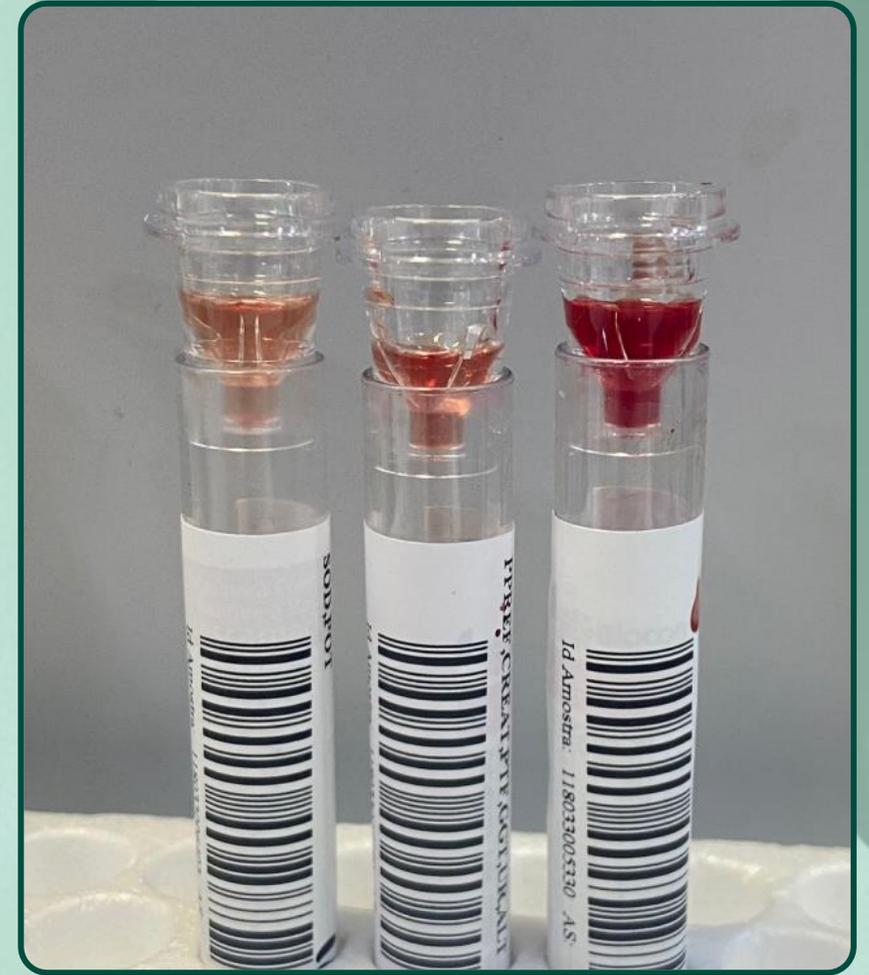
A hemólise não é apenas um artefato laboratorial, é um **sabotador silencioso** do raciocínio clínico.

Um tubo mal colhido pode levar a um **diagnóstico errado, tratamento inadequado** e até causar **iatrogenias**.



Erros Diagnósticos Causados por Hemólise

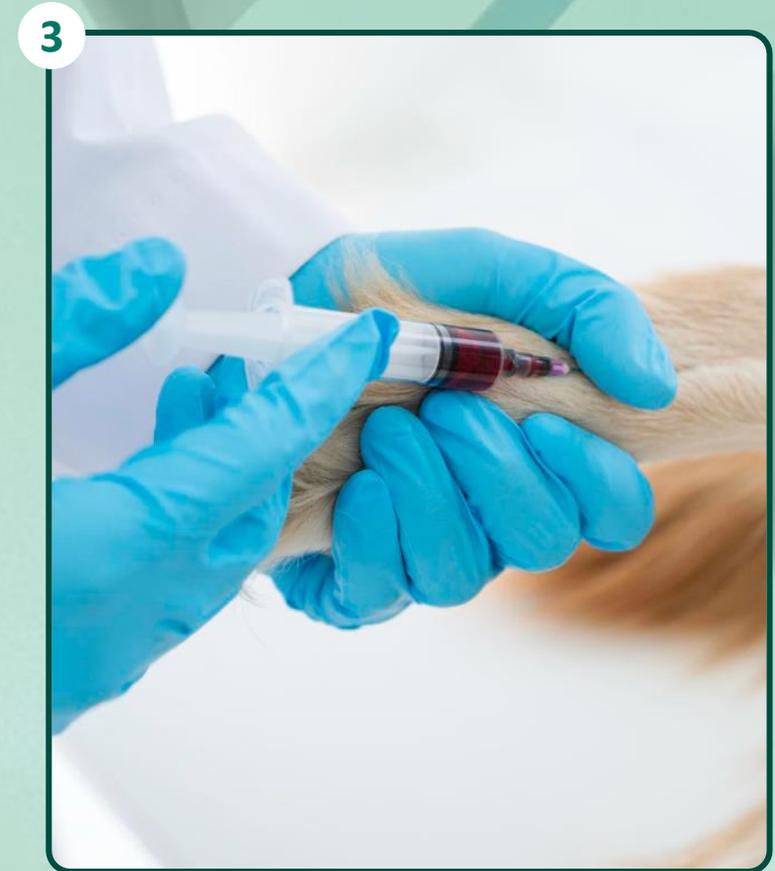
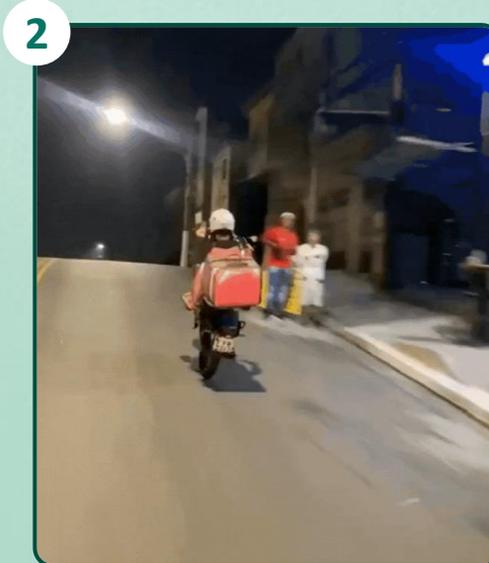
- Erro na avaliação da anemia;
- Falso aumento de enzimas intracelulares (AST, LDH, ALT);
- Falsa diminuição (FA e glicose);
- Erro em eletrólitos, bilirrubinas, proteínas (Pseudohipercalemia ou pseudohipernatremia)



Parâmetro	Alteração Esperada	Justificativa
Hemoglobina (Hb)	↑ Falsamente aumentada	Liberação de hemoglobina no plasma interfere na leitura espectrofotométrica
Hematócrito (Ht)	↓ ou normal (dependente do método)	Diluição pode causar subestimação em métodos manuais; automatizados menos afetados
Contagem de eritrócitos (RBC), leucócitos e plaquetas	Alterado	Não são contados corretamente
CHCM (concentração de Hb corpuscular média)	↑ Falsamente elevada	Hb aumentada e RBC reduzida alteram a CHCM.
RDW (amplitude de distribuição dos eritrócitos)	Artefactual	Fragmentos e distorções celulares geram variações de volume aparentes

Causas laboratoriais e de coleta relacionadas a hemólise

- 1 Uso de agulha fina ou pressão negativa intensa;
- 2 Transporte turbulento (ex.: tubo agitado manualmente ou no motoboy);
- 3 Amostras colhidas com seringa e injetadas à força no tubo;

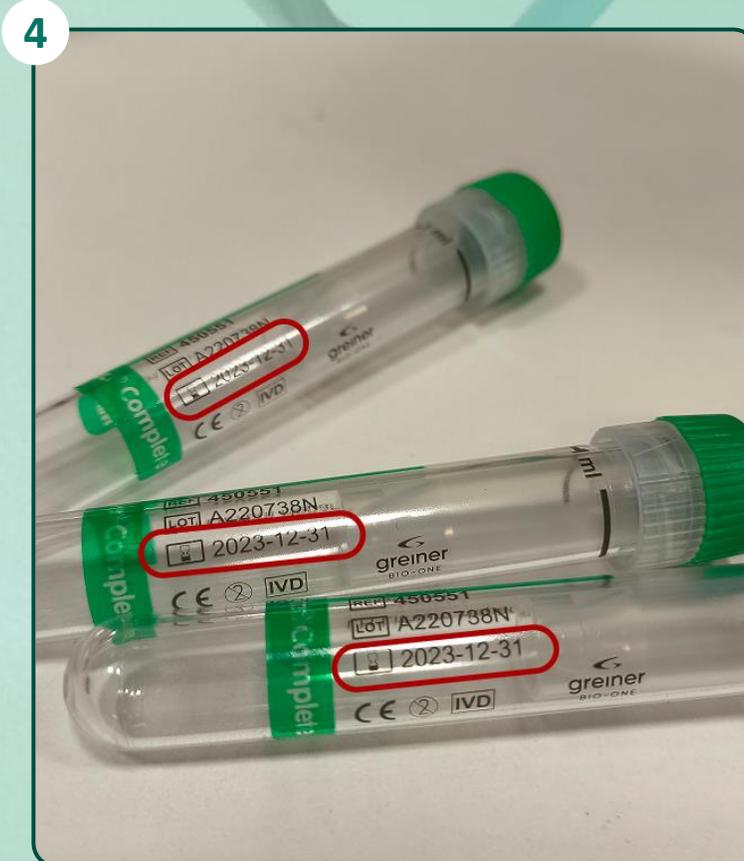


Causas laboratoriais e de coleta relacionadas a hemólise

- 4 Tubo inadequado ou vencido;
- 5 Demora no processamento (à temperatura ambiente).



*imagem meramente ilustrativa



LIPEMIA

- Interferência laboratorial importante (espectrofotometria);
- Excesso de lipídios;
- Coloração branco-leitosa.



Causas comuns de lipemia

Alimentação recente (jejum inadequado);



Causas comuns de lipemia

Dislipidemias primárias



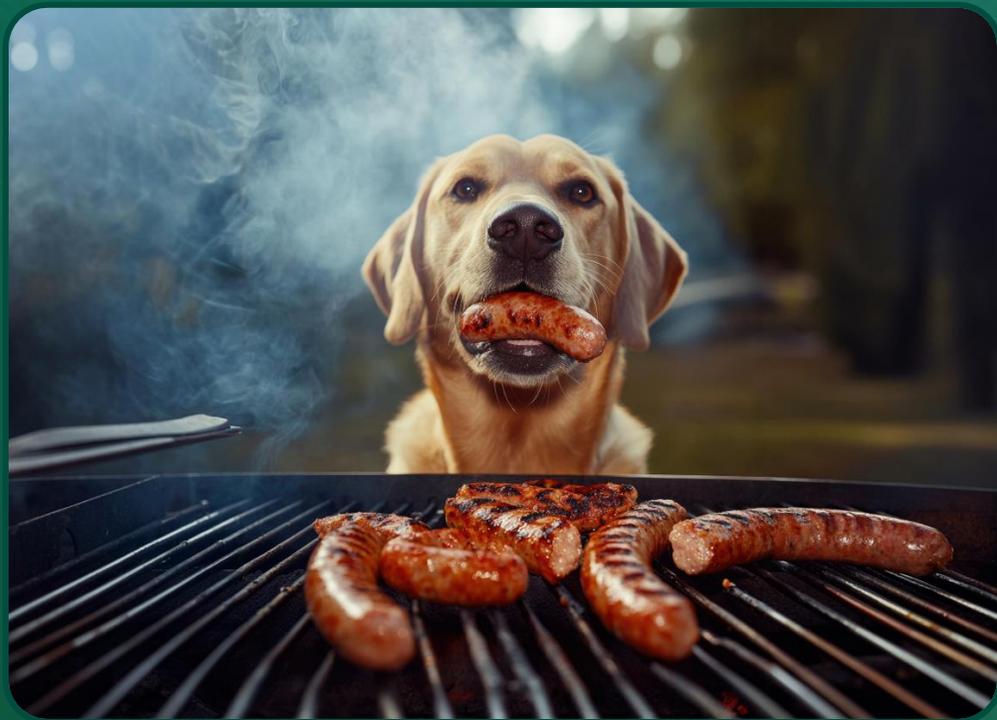
Causas comuns de lipemia

Doenças endócrinas (diabetes mellitus e hipotireoidismo)



Causas comuns de lipemia

Pancreatite



Causas comuns de lipemia

Tratamento com corticoides ou propofol



Erros diagnósticos causados por lipemia

Erro Diagnóstico	Causa da Lipemia	Impacto clínico
Hiperglicemia falsa	Interferência óptica na espectrofotometria	Diagnóstico incorreto de diabetes mellitus
Hipernatremia ou hipocalemia falsa	Interferência nos métodos indiretos de eletrólitos (ionoseletivos diluídos)	Distúrbios eletrolíticos fictícios
Aumento falso de bilirrubina, creatinina, fosfato, ALT, amilase	Turvação do soro interfere na leitura de absorbância	Diagnóstico de doença hepática, pancreática ou renal sem base
Falso aumento de proteína total (biureto)	A turbidez do plasma interfere no ponto final da reação	Sugestão incorreta de inflamação crônica ou desidratação
Superestimação da hemoglobina	Interferência na lise e leitura espectrofotométrica	Pode ocultar quadros de anemia real
Erro em testes hormonais (ex: T4 total)	Interferência no ensaio imunológico (turbidez + ligação inespecífica)	Avaliação distorcida da função endócrina

Como evitar ou mitigar erros por lipemia

Ação Preventiva	Justificativa
Jejum de 8–12h	Evita lipemia pós-prandial
Centrifugação e ultracentrifugação	Reduz partículas lipídicas (nem sempre disponível)
Notificação ao laboratório	Permite bloqueio de análises interferidas
Recoleta programada	Melhor solução para pacientes estáveis



Coleta de Diferentes Materiais

Tipo de material	Erro na coleta	Impacto no exame	Como evitar
Urina	Uso de recipiente não estéril	Contaminação → falso-positivo em cultura	Pote estéril, seco, uso exclusivo
	Atraso >2h sem refrigeração	Alteração pH, proliferação bacteriana, cristais artificiais	Processar rápido ou refrigerar
	Coleta do jato inicial (micção)	Contaminação por flora distal	Coletar jato médio
Pele (swab/raspado)	Coleta em área sem lesão ativa	Falso-negativo	Preferir margens de lesão recente
	Swab seco sem meio de transporte	Perda de viabilidade microbiana	Usar swab com meio apropriado
	Uso prévio de antisséptico	Morte de microrganismos	Coletar antes de qualquer limpeza química
Ouvido	Coleta superficial apenas no pavilhão	Perda de patógenos do conduto profundo	Coletar próximo à membrana timpânica (com cuidado)
	Uso de cotonete	Contaminação/falso-negativo	Swab estéril e adequado para cultura
	Mistura de amostras das duas orelhas	Dificulta interpretação	Amostras separadas e identificadas
Citologia	Lâmina suja/úmida	Má fixação e artefatos	Usar lâmina limpa e seca
	Fricção excessiva	Destruição celular	Técnica suave, evitando esmagamento
	Demora na fixação	Autólise celular	Fixar imediatamente após coleta
	Esfregaço muito espesso	Dificulta leitura microscópica	Espalhar delicadamente para camada fina

URINA

Erros comuns em qualquer tipo de coleta

- **Recipiente inadequado**

potes não estéreis, com resíduos de detergente ou aditivos

→ risco de contaminação e alteração de pH.

- **Atraso no processamento**

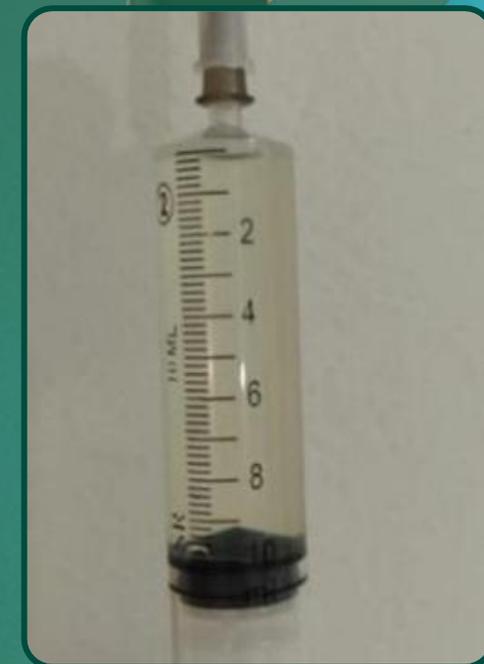
2 horas à temperatura ambiente

→ crescimento bacteriano, lise celular, alteração de cristais, pH e densidade.

- **Volume insuficiente**

Pode impedir realização de todos os exames (físico-químico, sedimentoscopia e cultura). Abaixo de 10mL não é possível fazer quantitativo.

A refrigeração **DEVE** ser imediata a 4 °C se não for processar na hora.



Erros específicos por método de coleta

Cistocentese

- **Falta de assepsia rigorosa**
Uso de álcool 70 % sem antissepsia adequada ou com punção em local contaminado → cultura positiva falsa.
- **Punção em bexiga pouco cheia**
Aumenta risco de hemorragia e falha na coleta.
- **Amostra com sangue por trauma de punção**
Hematúria iatrogênica pode ser interpretada como patológica.
- **Falta Balotamento da bexiga**
Conteúdo sedimenta e não é detectado no exame



Erros específicos por método de coleta

Cateterismo uretral

- **Contaminação por flora**
Principalmente em fêmeas → culturas com múltiplos agentes.
- **Lubrificante não estéril ou com aditivos antimicrobianos**
Pode inibir crescimento bacteriano.
- **Trauma de mucosa**
Hematúria e aumento de células epiteliais no sedimento.



Erros específicos por método de coleta

Micção espontânea

- **Coleta do jato inicial**

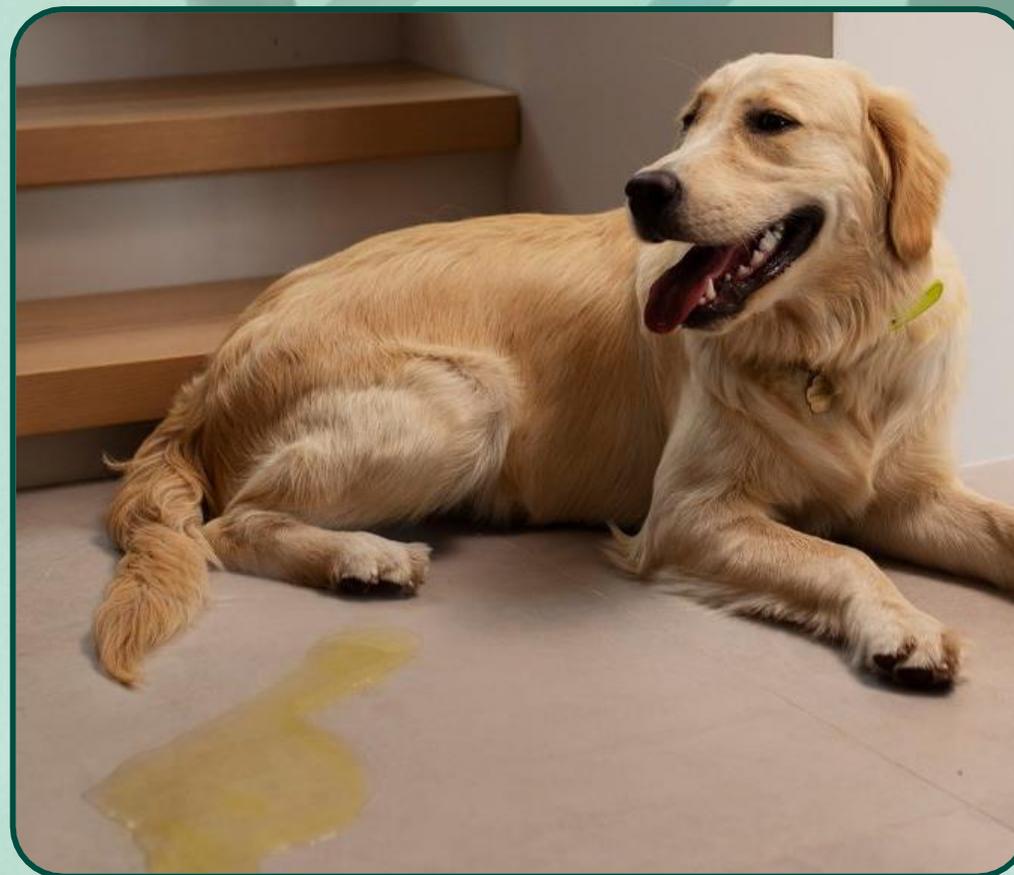
Maior contaminação por flora da uretra distal e prepúcio/vulva.

- **Recipiente encostando no pelo ou chão**

Introduz contaminantes ambientais.

- **Coleta pós-antisséptico**

Resíduos de clorexidina/álcool podem matar bactérias viáveis → falso-negativo em cultura.



Erros relacionados ao transporte e armazenamento

- **Transporte em temperatura inadequada**

Quente: proliferação bacteriana, alteração de pH e cristais.

Congelamento: destruição de células e bactérias.

- **Exposição à luz**

Pode degradar bilirrubina e urobilinogênio.



Amostras de pele

Erros comuns

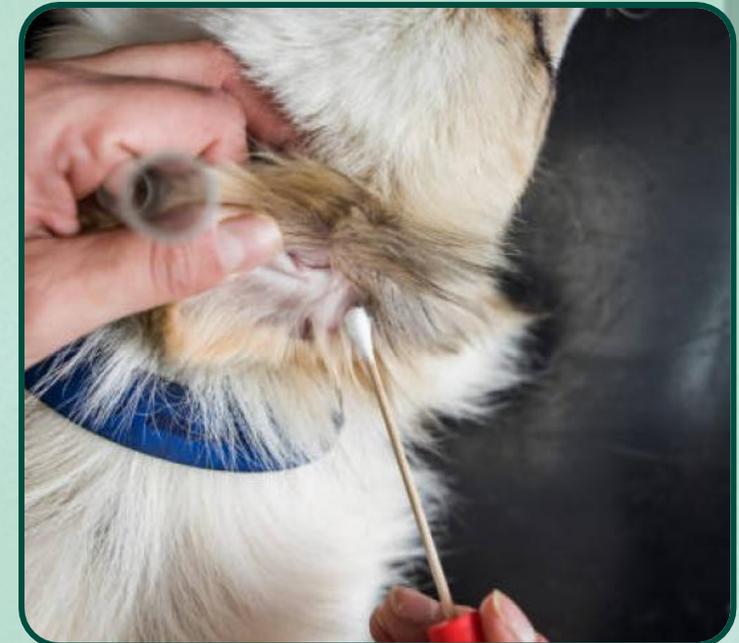
- **Área contaminada ou não higienizada**
Coleta sobre pomadas, desinfetantes ou após banho recente → pode inibir crescimento microbiano.
- **Pressão insuficiente ou excessiva**
Pouca fricção → baixa carga microbiana; fricção excessiva → dano celular, sangue, inibição.
- **Uso de swab seco quando há necessidade de meio de transporte**
Diminui viabilidade bacteriana.
- **Demora no envio**
Com meio: até 48 horas
In natura: sob refrigeração
- **Coleta superficial para patógenos profundos**
(ex.: piodermites profundas) → resultado falso-negativo.



Amostras de ouvido

Erros comuns

- **Não limpar o pavilhão externo antes da coleta**
Excesso de cerúmen e detritos superficiais diluem patógenos relevantes.
- **Uso de swab de algodão inadequado**
Pode reter material e não liberar na lâmina/meio de cultura.
- **Inserção profunda sem visão**
Risco de trauma.
- **Coleta apenas de uma área**
Infecções podem ser multifocais no conduto.
- **Mistura das amostras de orelhas diferentes**
Compromete interpretação.



Citologias (pele, ouvido, secreções)

Erros comuns

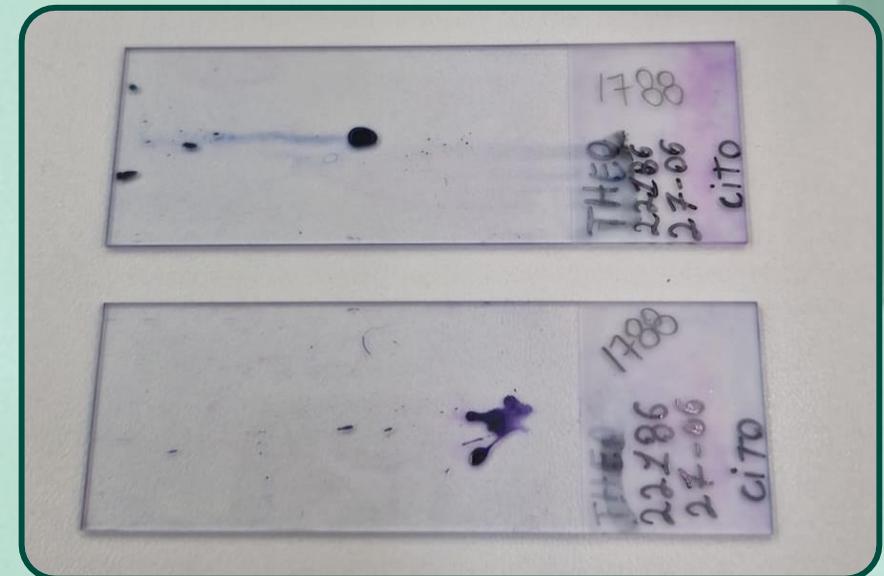
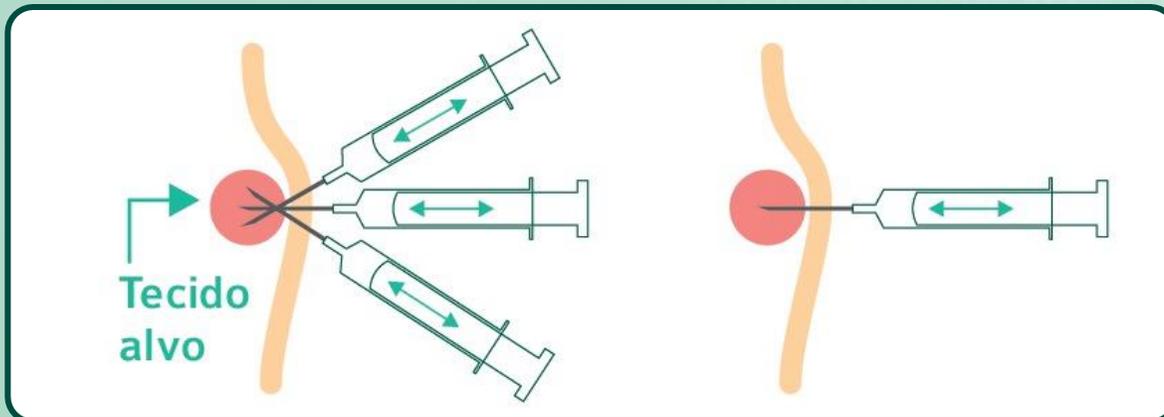
- **Lâmina oleosa, suja ou úmida**
Inibe coloração.
- **Fricção excessiva no esfregaço**
Destruição celular → prejuízo diagnóstico.
- **Espessura exagerada**
Dificulta leitura microscópica.
- **Atraso na fixação**
Autólise celular.
- **Uso de desinfetante antes da coleta**
Destroi microrganismos e altera morfologia.



Citologias de nódulos

Erros Técnicos de Coleta

- **Agulha muito grossa** (\uparrow sangue, \downarrow células);
- **Sucção excessiva** (\uparrow sangue, destruição celular);
- **Não amostrar múltiplas áreas do nódulo**;
- **Não liberar pressão antes de retirar agulha**.



Boas Práticas e Checklists

- 1 Passo a passo de uma coleta ideal;
- 2 Treinamento e padronização;
- 3 Comunicação entre laboratório e clínica.

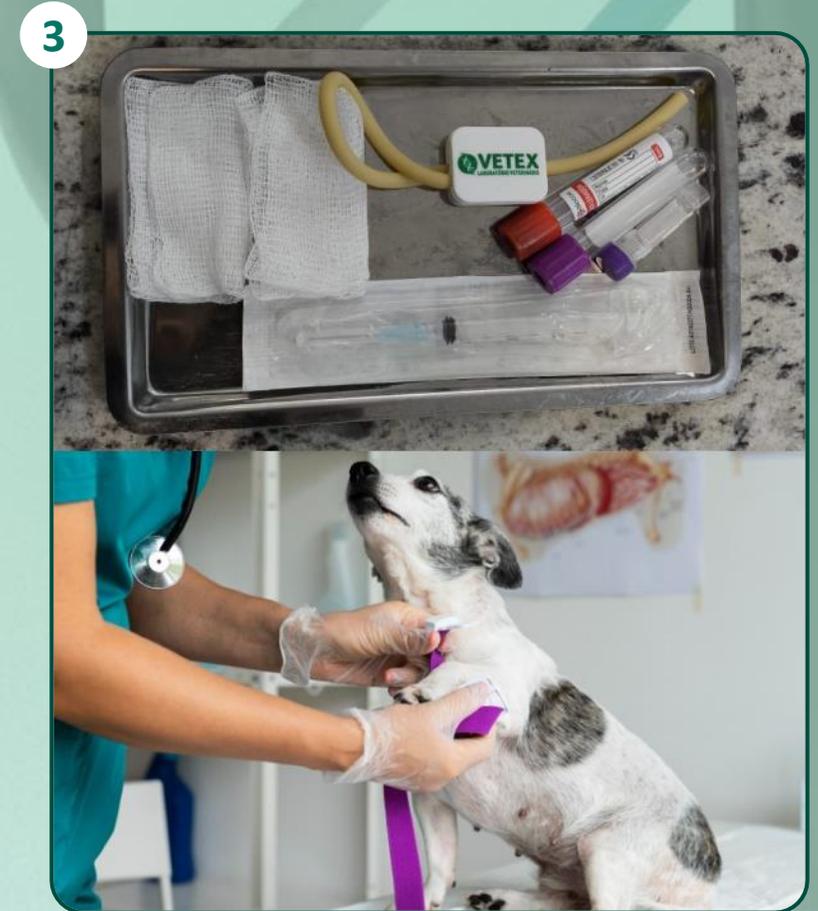
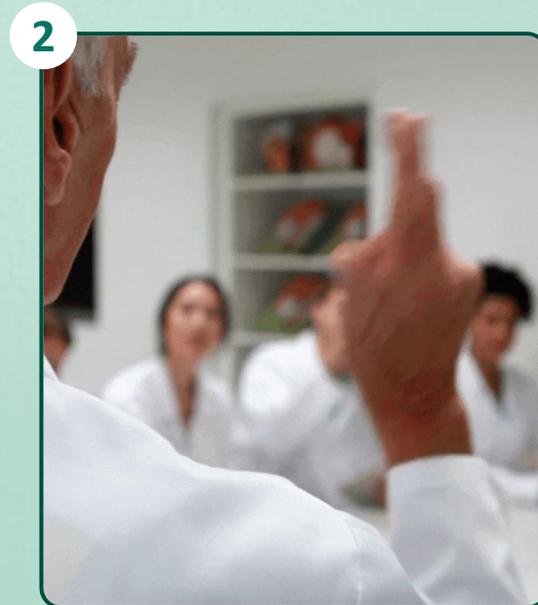


Tabela – Erros Pré-Analíticos em Exames Laboratoriais Veterinários

Erro Pré-analítico	Descrição / Exemplo	Impacto no Resultado	Medidas Preventivas
Identificação inadequada	Amostras sem identificação correta do animal (erro de identificação, falta de dados)	Resultados atribuídos ao animal errado; impossibilita o rastreamento	Dupla checagem na rotulagem e verificação dos dados do animal
Coleta inadequada	Técnica incorreta, agulhas inadequadas, tubo errado	Contaminação ou alteração da qualidade da amostra	Treinamento contínuo, uso de equipamentos adequados e protocolos padronizados
Hemólise	Coleta com tração excessiva, agitação vigorosa, agulha inadequada, contenção	Liberção de substâncias intracelulares que interferem em enzimas e eletrólitos	Coleta cuidadosa, manuseio suave e escolha correta dos materiais
Volume insuficiente	Amostra com volume abaixo do recomendado	Resultados imprecisos ou impossibilidade de realizar testes múltiplos	Seguir recomendações de volume mínimo para cada exame
Uso inadequado do anticoagulante	Tubo sem anticoagulante ou com anticoagulante incompatível	Inibição das reações laboratoriais, alteração dos parâmetros avaliados	Seguir protocolos específicos de coleta para cada exame
Armazenamento e transporte inadequados	Atraso, temperatura incorreta, agitação excessiva durante o transporte	Deterioração da amostra, alteração dos componentes (ex: degradação de proteínas)	Armazenar e transportar conforme recomendações de temperatura, tempo e agitação controlada



**A QUALIDADE DO EXAME COMEÇA
ANTES DA CENTRÍFUGA.**

OBRIGADA!

Helena Gallicchio Domingues

 helena@vetex.vet.br

 Instagram: @licadomi

 (48) 99927-3355

