



# Nutrição de gatos:

## *Necessidades nutricionais, manejo e particularidades da espécie*

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Bruna Agy Loureiro  
Universidade Federal da Paraíba



# Espécie em ascensão: domicílios com gatos cresce mais



Em **2023** os  
gatos passarão os  
cães no Brasil!

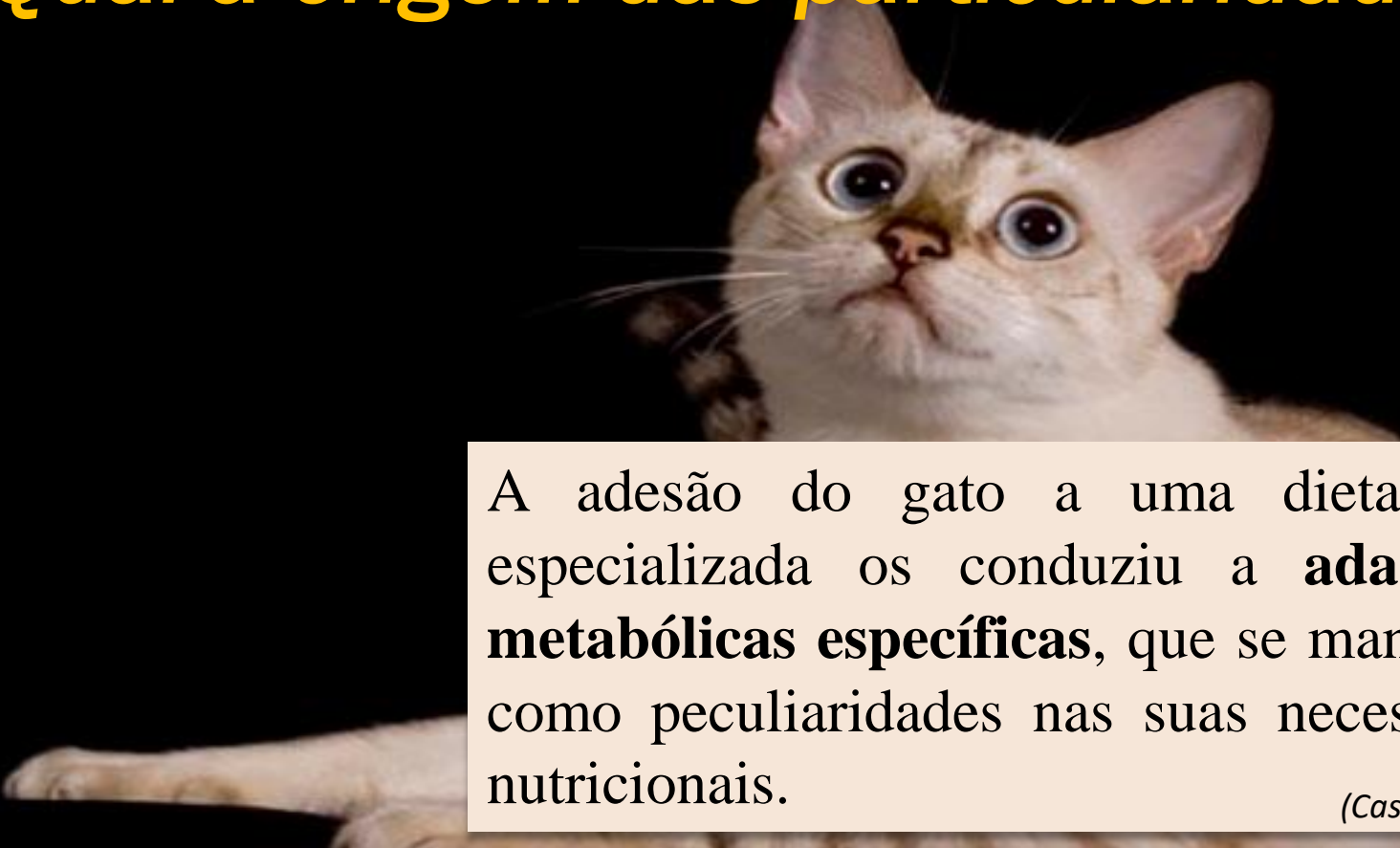


## **Unique nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations**

J.G. Morris

Recent Advances in Animal Nutrition in Australia, Volume 13 (2001)

# Qual a origem das particularidades?



A adesão do gato a uma dieta muito especializada os conduziu a **adaptações metabólicas específicas**, que se manifestam como peculiaridades nas suas necessidades nutricionais.

*(Case et al., 2010)*

# Qual a origem das particularidades?



## Beginner?

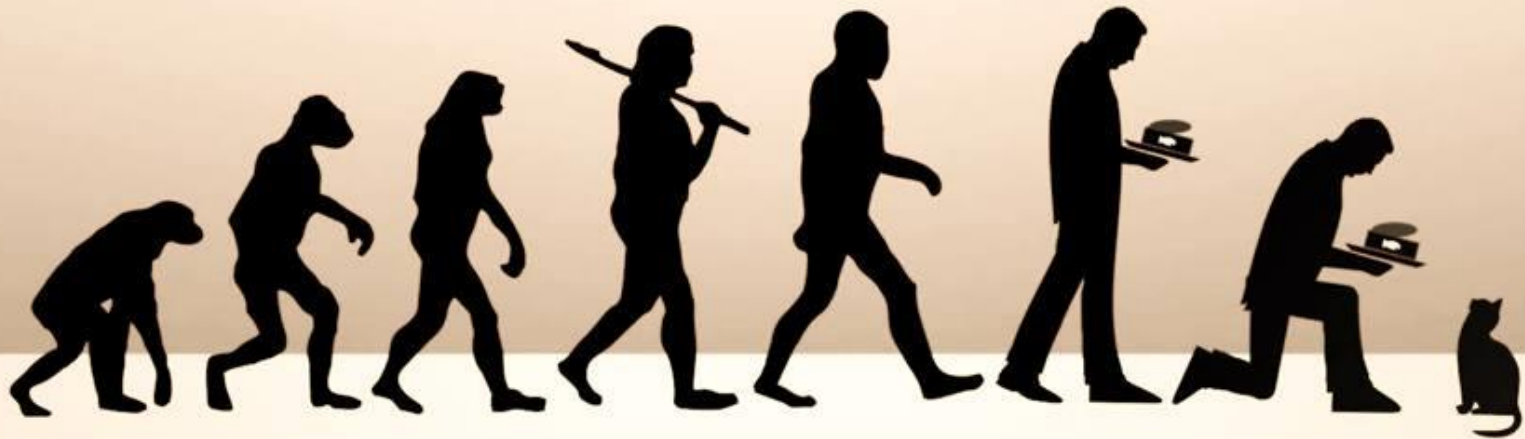


**Don't know  
where to start?  
We can help!**



- ✓ Padrões dietéticos → adaptações metabólicas
- ✓ “Poupam” gastos metabólicos com a produção de enzimas pois adquirem prontas de suas presas
- ✓ Indução de vias catabólicas
- ✓ Perda de vias requeridas para a síntese de nutrientes



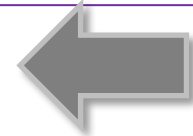


# Preferências Alimentares dos Gatos

10 a 20 refeições diárias (23 kcal)

Extinto caçador – mesmo tendo alimento a vontade

Extremamente seletivos a alimentos



## Temperatura

- ✓ Alimentos mornos
- ✗ Muito quente ou frios

## Textura

- ✓ Alimento sólidos e suculentos (carne)
- ✗ Pó, grudento ou muito gorduroso

Sabor e textura influenciados por experiências na infância (até 6 meses)

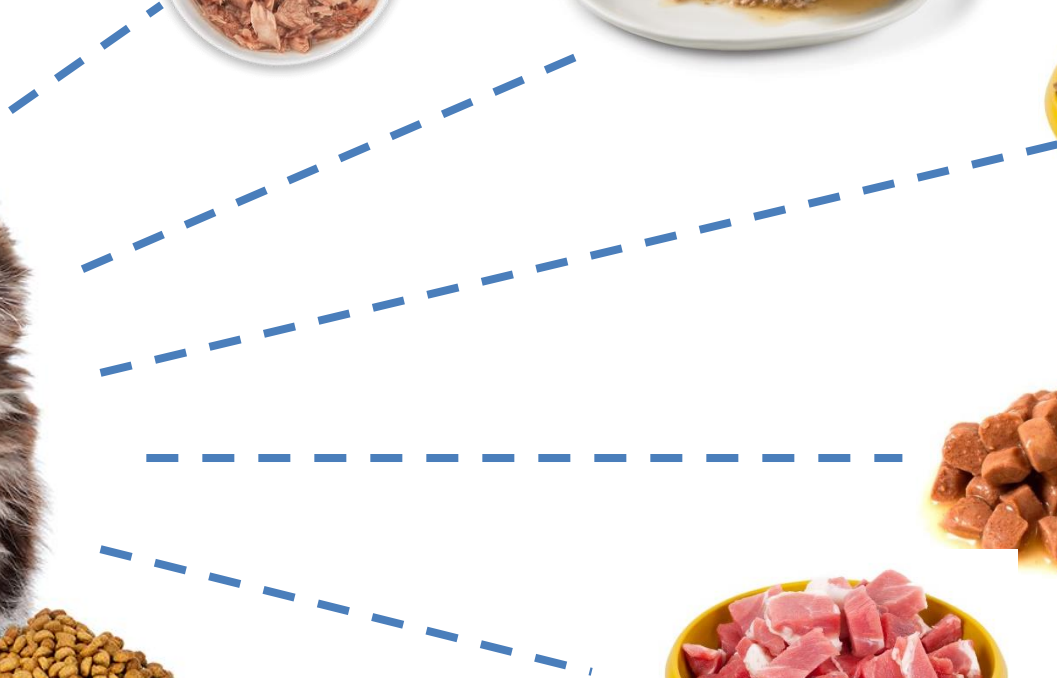
Gatos acostumados com um só tipo de alimento podem recusar outros com diferente textura

Adquirem aversão a alimentos relacionados a episódios negativos

## Sabores

- ✓ Animais: Gordura, hidrolisados de proteína, extratos de carne e aa livres presentes no tecido muscular, umami
- ✗ Não possuem receptores para o sabor doce







# Necessidades Nutricionais dos Gatos



**MACRONUTRIENTES**

**MICRONUTRIENTES**

**Energia**

**Proteínas**

**Gorduras**

**Carboidratos**

**Fibra**

**Vitaminas**

**Minerais**

**NITROGÊNIO**

**AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS: 11**

**ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS: 2-5**

**≈43**

**EFEITOS + SAÚDE TGI**

**LIPOSSOLÚVEIS: A, D, E, K**

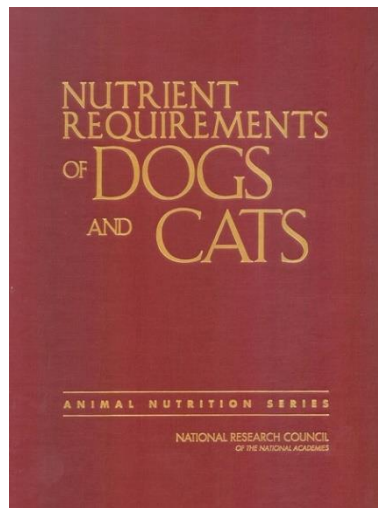
**HIDROSSOLÚVEIS: VITS. B (6),  
BIOTINA, COLINA, FOLATO**

**MACROMINERAIS: Ca, P, Cl, Na, K, Mg**

**MICROMINERAIS: Cu, F, Zn, Se, I, Mn**

# Guias Nutricionais

- Nutrient Requirements of Dogs and Cats (NRC, 2006)
- Association of American Feed Control Officials (AAFCO, 2017)
- European Pet Food Industry Federation (FEDIAF, 2017)



***Níveis  
recomendados***

***Limites de  
Segurança***

***Estadio  
fisiológico***

## Necessidade por 100g MS



Nutrientes	Unidade	Manutenção		Crescimento & Reprodução
		75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	
Proteína	g	33,3	25,0	28,0/ 30,0
Lisina	g	0,45	0,34	0,85
Metionina+cistina	g	0,45	0,34	0,88
Ácido linoleico (w6)	g	0,67	0,50	0,55
Ácido araquidônico (w6)	mg	8,00	6,00	20,00
Ácido alfa linolênico (w3)	g			0,02
EPA + DHA (w3)	g			0,01
Cálcio	g	0,79	0,59	1,00
Fósforo	g	0,67	0,50	0,84
Vitamina A	UI	444	333	900

# Necessidade por 100g MS

Gatas fêmeas adultas castradas

58 kcal/kg<sup>0,67</sup>



Nutrientes	Unidade	Crescimento & Reprodução		
		75 kcal/kg	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	
Proteína	g	33,3	25,0	28,0/ 30,0
Lisina	g	0,45	0,34	0,85
Metionina+cistina	g	0,45	0,34	0,88
Ácido linoleico (w6)	g	0,67	0,50	0,55
Ácido araquidônico (w6)	mg	8,00	6,00	20,00
Ácido alfa linolênico (w3)	g			0,02
EPA + DHA (w3)	g			0,01
Cálcio	g	0,79	0,59	1,00
Fósforo	g	0,67	0,50	0,84
Vitamina A	UI	444	333	900

## Energy requirements of adult cats

Emma N. Bermingham<sup>1\*</sup>, David G. Thomas<sup>2</sup>, Penelope J. Morris<sup>3</sup> and Amanda J. Hawthorne<sup>3</sup>

**Table 2.** Maintenance energy intakes and body weight (BW) for domestic cats  
(Mean values, standard errors and ranges)

	<i>n</i>	ME intake (kcal/d)			BW (kg)			ME intake (kcal/kg BW)		
		Mean	SE	Range	Mean	SE	Range	Mean	SE	Range
All cats	115	222.1	5.3	122.5–401.0	4.1	0.1	2.6–6.6	55.6	1.1	29.0–85.5
Light-weight cats (<3 kg)	19	178.8	8.1	123.2–250.5	2.8	0.1	2.6–2.9	62.8	2.8	44.5–85.5
Normal-weight cats (3.0–5.5 kg)	79	224.1	6.5	122.5–401.0	4.0	0.1	3.0–5.3	56.3	1.2	31.0–79.0
Heavy-weight cats (>5.5 kg)	17	262.1	9.3	174.0–342.0	6.1	0.1	5.5–6.6	43.9	1.7	29.0–60.0
Entire female	12	215.0	12.4	137.3–282.1	3.3	0.2	2.6–4.5	66.0	2.5	52.8–85.5
Entire male	12	280.3	18.3	171.5–401.0	4.7	0.2	3.5–5.8	60.9	3.2	48.9–78.6
Neutered female	20	192.6	8.7	123.2–257.4	3.3	0.1	2.7–4.5	58.2	2.4	44.5–84.4
Neutered male	14	243.7	16.9	134.9–379.2	4.5	0.2	3.3–6.0	55.2	3.2	39.0–79.0
Mix	57	216.3	7.0	122.5–342.0	4.4	0.2	2.8–6.6	51.4	1.4	29.0–76.4
Young (0.5–2.0 years)	34	228.0	10.7	123.2–379.2	3.9	0.2	2.6–6.1	59.4	2.1	40.9–85.5
Adult (2.0–7.0 years)	27	199.1	9.9	122.3–316.2	4.2	0.2	2.8–6.6	48.4	1.8	31.0–65.4
Senior (>7.0 years)	7	194.2	18.6	135.0–379.2	3.9	0.2	3.2–4.5	51.1	3.2	39.0–63.1
Unknown	47	235.2	7.6	141.4–401.0	4.2	0.2	2.8–6.3	57.6	1.6	29.0–78.6
Feeding experiments	59	230.2	6.9	123.2–401.0	4.2	0.2	2.8–6.6	58.0	1.6	35.8–85.5
Indirect calorimetry	38	203.7	8.2	122.5–305.0	4.1	0.2	2.8–6.2	50.0	1.5	29.0–70.0
Doubly-labelled water	18	234.2	17.0	134.9–379.2	3.9	0.2	2.6–4.8	59.2	2.4	40.9–79.0

ME, metabolisable energy; *n*, number of treatment groups.

# Particularidades Metabólicas dos Gatos

- 1) Alta necessidade de proteína
- 2) Necessidade de Arginina
- 3) Necessidade de Taurina
- 4) Alta Necessidade de Niacina (B3)
- 5) Fonte pré-formada de vitamina A
- 6) Necessidade de ácido araquidônico
- 7) Metabolismo de energia e glicose
- 8) Ingestão hídrica





# 1) Alta Necessidade de Proteína

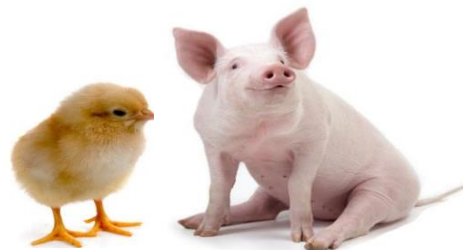


# Metabolismo de proteínas

Gatos apresentam maior necessidade proteica para manutenção e crescimento que os demais mamíferos



1,5x mais  
proteína



2 a 3x mais  
proteína

Espécies não  
carnívoras

# 1) Alta Necessidade de Proteína

**Aminoácidos não essenciais**



**N** – síntese de AA não essenciais

**C** – Gliconeogênese / energia



**Aminoácidos essenciais**

- Lisina (c)
- Metionina+cistina (g)
- Triptofano (g, c)
- Arginina (g)
- Treonina (g)
- Valina (g)
- Taurina
- Leucina (c)
- Isoleucina (g, c)
- Histidina (g)
- Fenilalanina+tirosina (g, c)



**Não conseguem sintetizar**

**Maior necessidade de N**

**Gatos**

Baixa capacidade regulação das enzimas catabólicas de N

- enzimas do ciclo da uréia
- alanina aminotransferase
- aspartato aminotransferase

# Metabolismo de proteínas

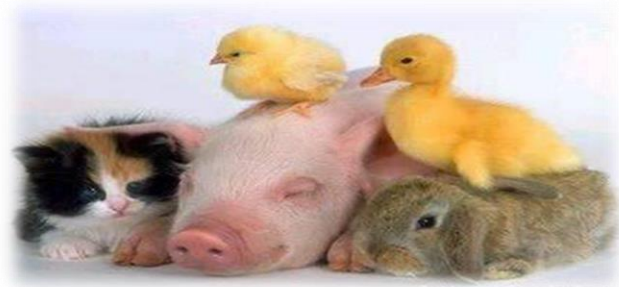
- Perda urinária de N (independente do N ingerido):

**360 mg/kg PV<sup>0,75</sup>/dia – GATOS adultos**

210 mg/kg PV<sup>0,75</sup>/dia – cães

163 mg/kg PV<sup>0,75</sup>/dia – suínos

62 mg/kg PV<sup>0,75</sup>/dia – homem



Nutrientes	Unidade	75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	Crescimento & Reprodução
<b>Proteína</b>	g	33,3	25,0	28,0/ 30,0

## 2) Necessidade de Arginina

Arginina **não** é considerada um aa essencial pois pode ser sintetizada a partir do:

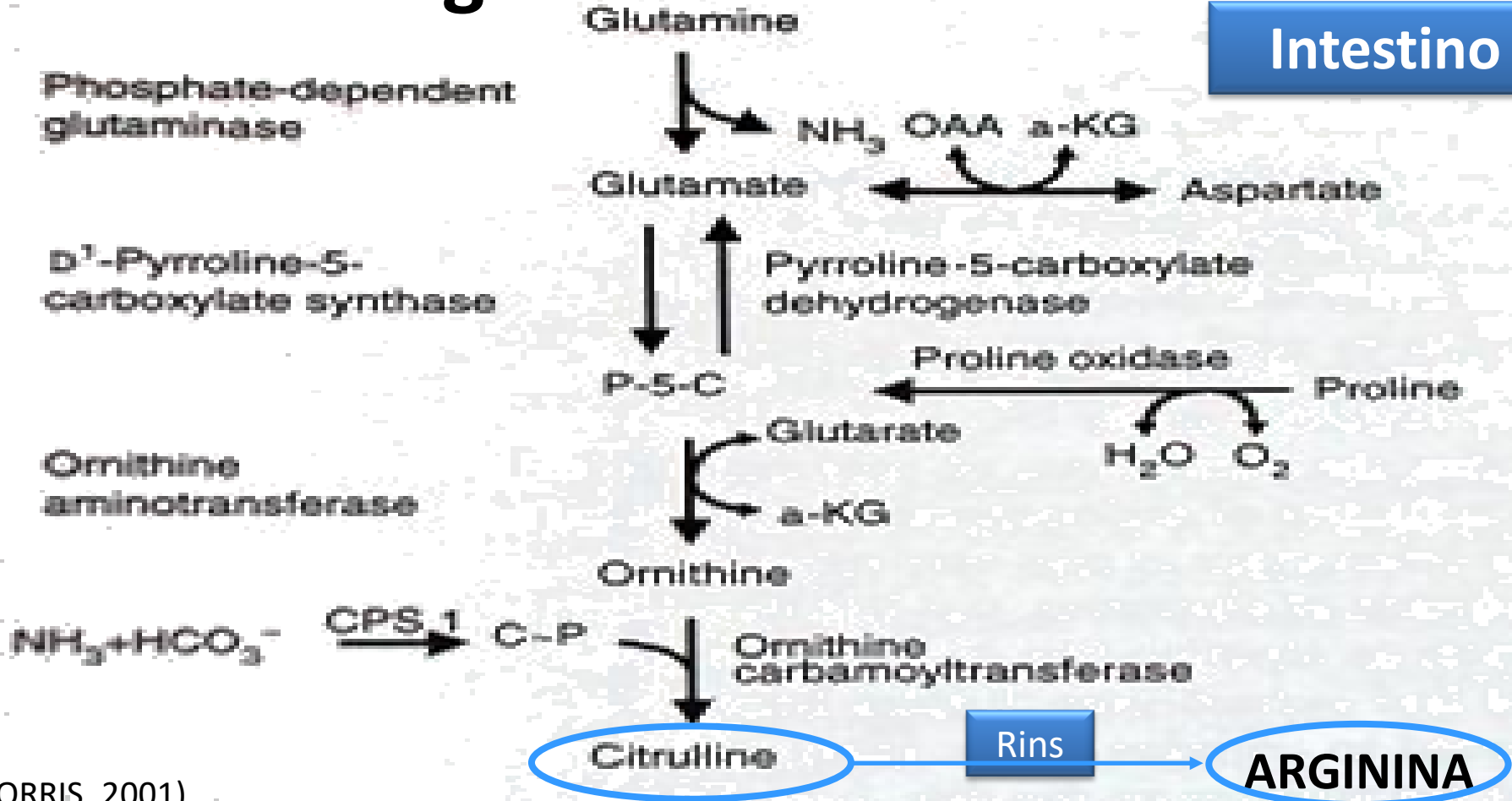
{ Glutamina/Glutamato  
Prolina  
Ornitina

**Para cães e gatos é um aminoácido essencial**



# Síntese de arginina

Intestino

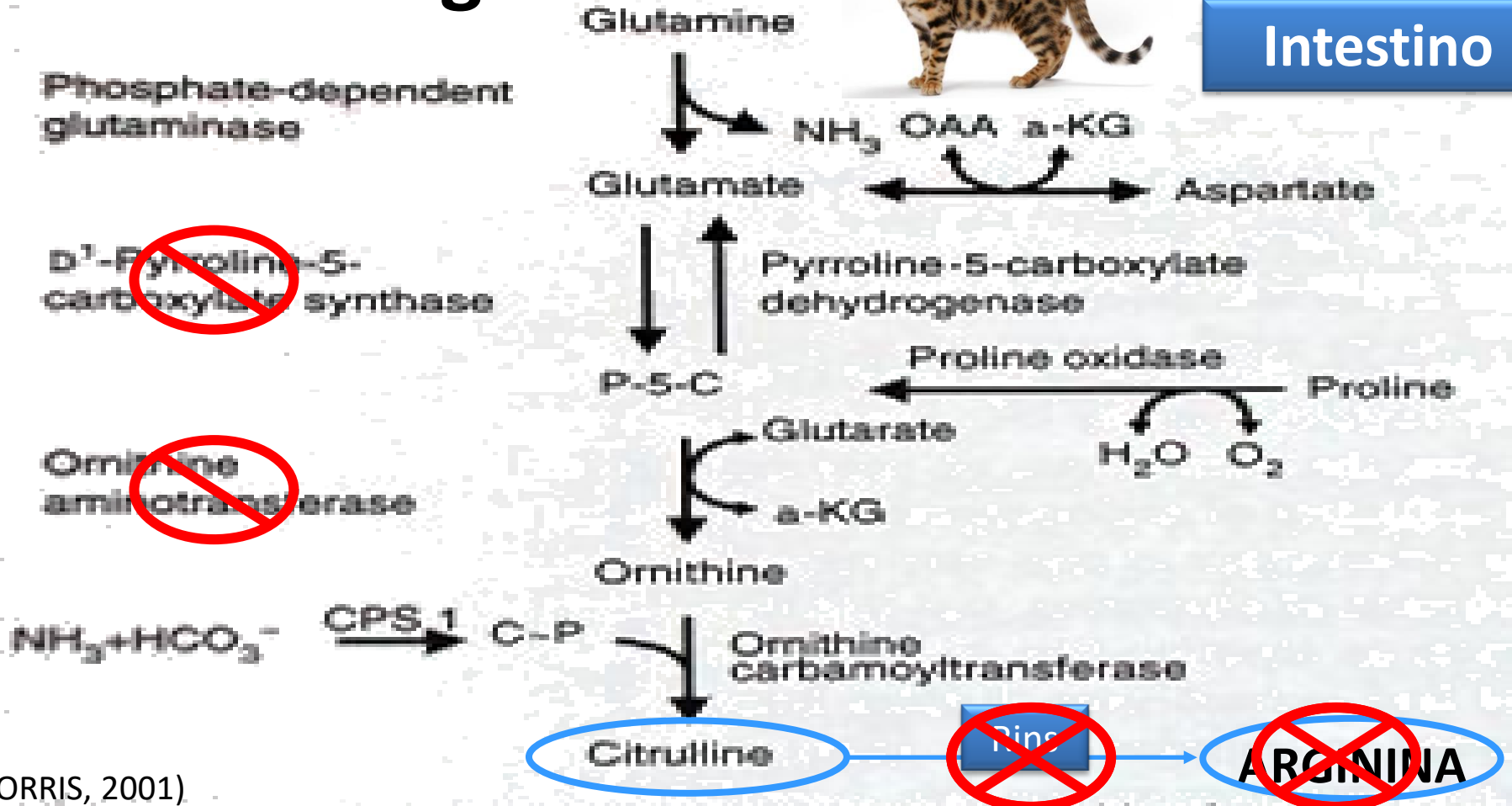


(MORRIS, 2001)

# Síntese de arginina



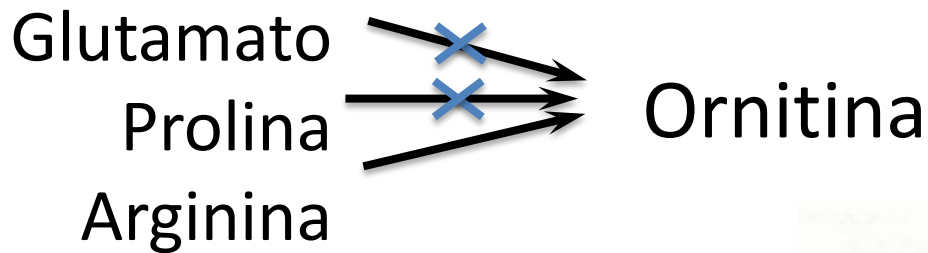
Intestino



(MORRIS, 2001)



# Arginina

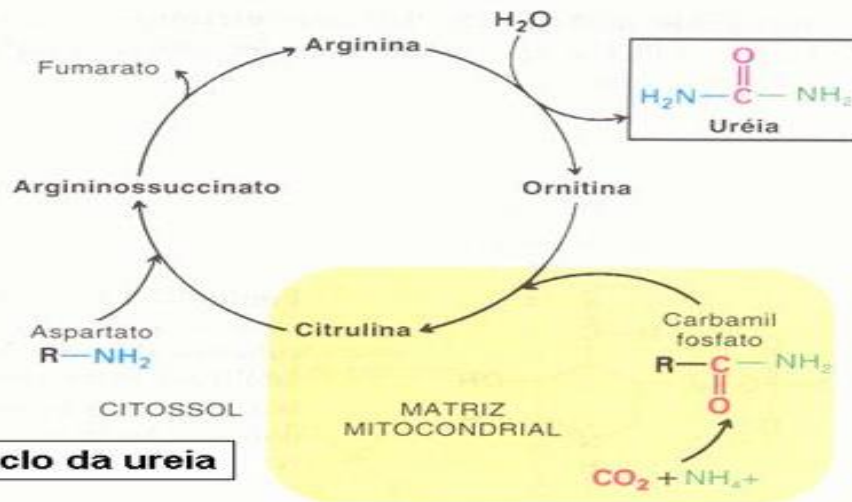


× = Não ocorre no gato

Mamíferos

Amônia → Ureia

Ciclo da Ureia



Hiperamonemia em dieta livre de arginina

# Arginina

## *Consumo de dieta livre de arginina:*

- Sinais progressivos de salivação
  - Alterações neurológicas
  - Êmese, tetania, coma
- ‡ Morte em poucas horas após consumo de alimento sem arginina

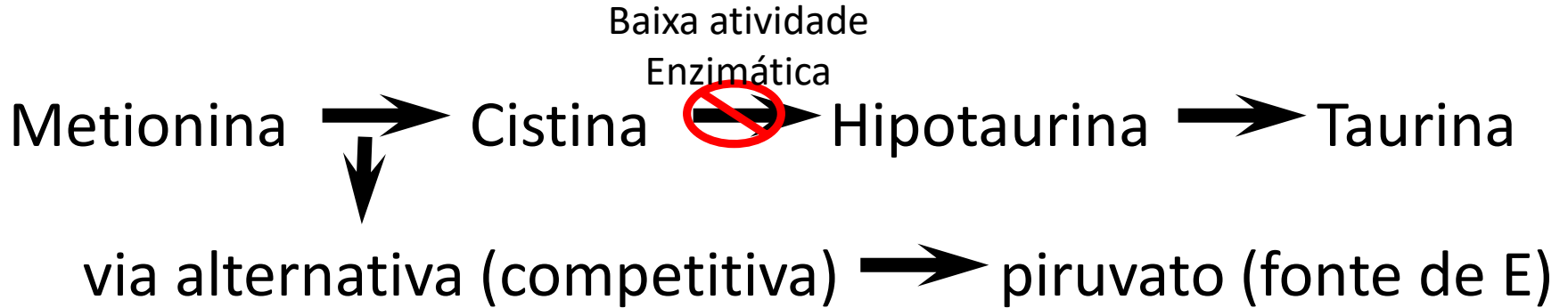


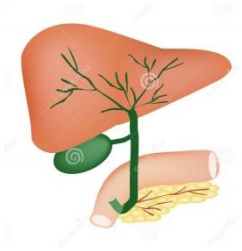
**A maioria dos tecidos animais são fontes de arginina**

Nutrientes	Unidade	75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	Crescimento & Reprodução
<b>Arginina</b>	g	1,3	1,0	1,07 / 1,11 (Max 3,50)

### 3) Necessidade de Taurina

**Gato é incapaz de sintetizar taurina**





# Taurina

Ácidos Biliares

Conjugados:

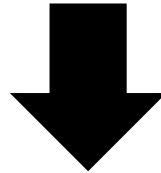
Glicina

ou

Taurina

Animais: taurocólico, desoxicólico,  
glicocólico

Gatos: taurocólico



Maior necessidade para compensar as perdas fecais da taurina conjugada com ácidos biliares.

# Taurina

Funções {  
conjugação de ácidos biliares  
funcionamento do miocárdio e retina  
reprodução de gatas



Diets  
enriquecidas  
com Taurina  
sintética

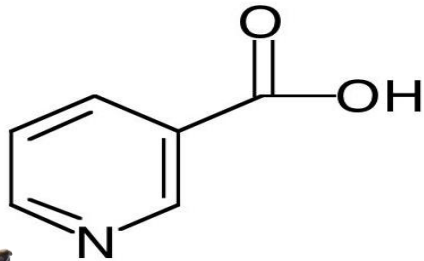
Deficiência

Nutrientes	Unidade	Crescimento & Reprodução	
		75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>
Taurina (seco)	g/100g	0,13	0,10
Taurina (úmido)	g/100g	0,27	0,20

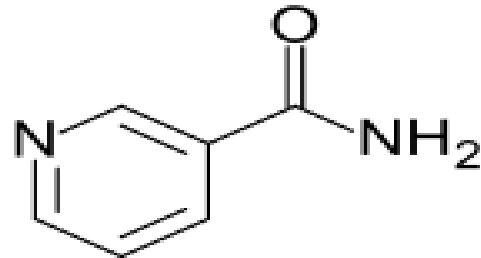
## 4) Alta Necessidade de Niacina

- Pode estar em duas formas nos alimentos:

Ácido nicotínico



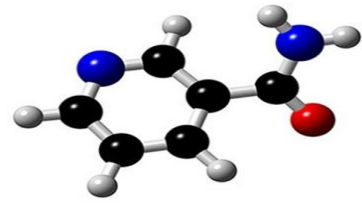
Nicotinamida



**Síntese de Niacina pelo corpo:**  
**Triptofano** é convertido em niacina



# Niacina - Vitamina B<sub>3</sub>



Triptofano  
*(aa essencial)*



Niacina


*(parte das necessidades dos animais)*

Gato desvia a reação para uma via catalítica



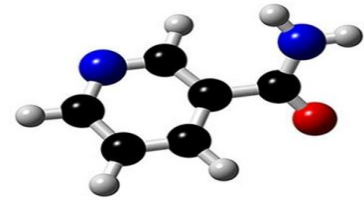
*picolinico descarboxilase (30-50x mais ativa que em ratos)*

Glutarato e CO<sub>2</sub> (Energia)

Carne  rica em triptofano, por isso ativação da via catabólica é vantagem para os gatos



# Niacina - Vitamina B<sub>3</sub>



**Função:** formação enzimas NAD e NADP

Reações metabólicas para o fornecimento de energia

**Deficiência:** perda de peso, anorexia, fraqueza, apatia, ulceração da cavidade oral e língua, problemas respiratórios, morte

Nutrientes	Unidade	75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	Crescimento & Reprodução
Niacina	mg/100g	4,21	3,20	3,20

## 5) Necessidade de Vitamina A pré-formada

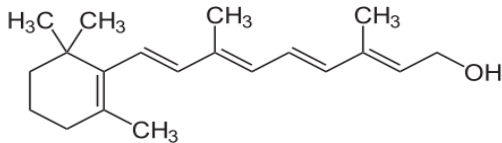


# 5) Necessidade de Vitamina A pré-formada

- A<sub>1</sub>: principal, com 3 formas ativas

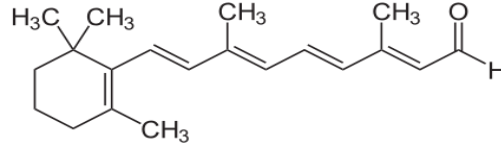
## Retinol

(Álcool)



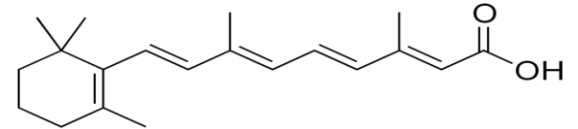
## Retinal

(Aldeído)



## Ácido retinóico

(Ácido)



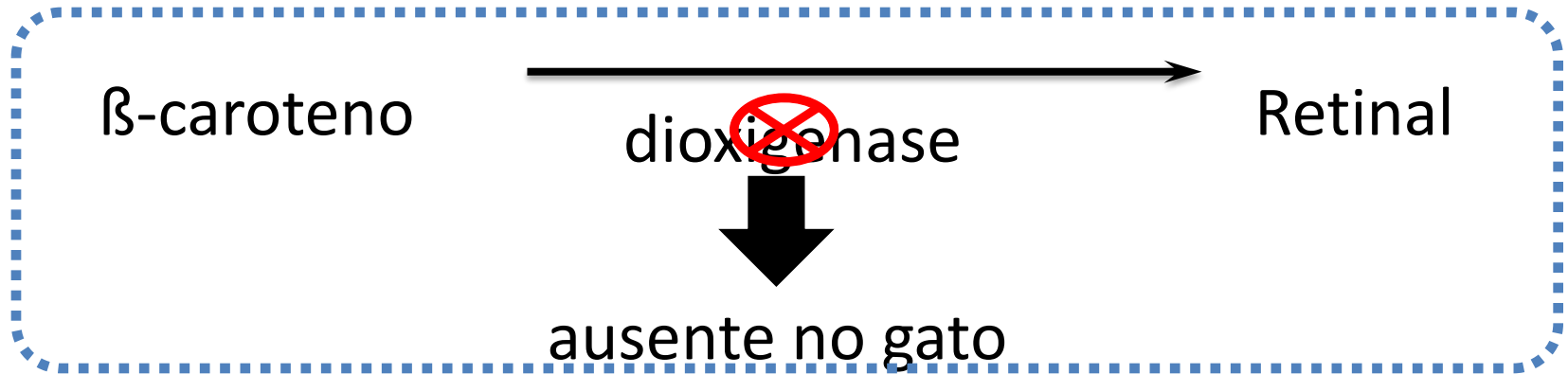
- Nos tecidos animais: retinol
- Nos vegetais: apenas precursores (Carotenóides ou pro-vitamina A)



# Vitamina A

$\beta$ -caroteno vegetal é o precursor de toda a vitamina A utilizada pelos animais.

Enterócito:



# Vitamina A

## *Funções*

- ✓ Desenvolvimento embrionário do olho e formação da rodopsina (receptores da visão no escuro)
- ✓ Desenvolvimento e manutenção dos tecidos epiteliais (pele e mucosas)
- ✓ Ciclo estral e espermatogênese
- ✓ Desenvolvimento ósseo

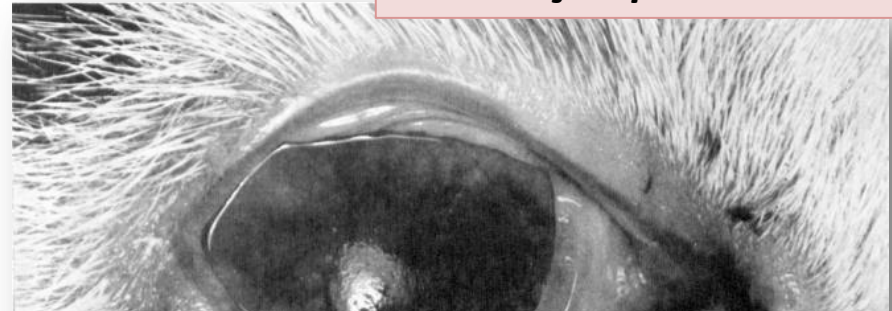
# Vitamina A

## *Sintomas de deficiência*

- ✓ Visão (xeroftalmia e cegueira noturna)
- ✓ Reprodução
- ✓ Sistema nervoso
- ✓ Tecido ósseo



*Gatos são resistentes a intoxicação por Vitamina A*



Nutrientes	Unidade	75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	Crescimento & Reprodução
<b>Vitamina A</b>	UI/100g	444	333	900 (40.000/33.333)

## 6) Necessidade de Ácido Araquidônico







## Família Omega 6

## Família Omega 3

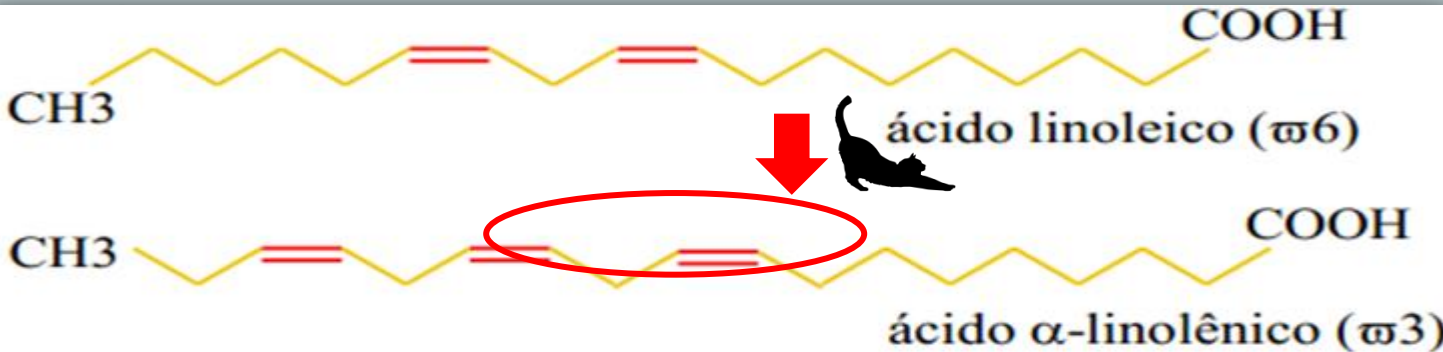
Ac linoléico (18:2 n-6)

Ac  $\alpha$  Linolênico (18:3 n-3)

~~$\Delta 6$  dessaturase~~

Ac  $\gamma$  linolênico (18:3 n-6)

Ac Octadecatetraenóico (18:4 n-3)



Elongase

Ac docosapentaenóico (22:5 n-3)

~~$\Delta 4$  dessaturase~~

**GATOS:** ácido linoléico



araquidônico



# Ácidos graxos essenciais



## *Funções:*

- ✓ Componente estrutural da membrana celular
- ✓ Precursores dos eicosanóides
  - Envolvidos na resposta inflamatória, processos imunes e na coagulação sanguínea

# Ácidos graxos essenciais

## *Deficiência:*

- ✓ Alterações cutâneas
- ✓ Transtornos de coagulação e hemorragias
- ✓ Problemas neurológicos e visuais (alterações no cérebro e retina)
- ✓ Infertilidade
- ✓ Maior susceptibilidade a infecções



Nutrientes	Unidade	75 kcal/kg <sup>0,67</sup>	100 kcal/kg <sup>0,67</sup>	Crescimento & Reprodução
Ácido araquidônico	mg/100g	8,0	6,0	20,0

## 6) Metabolismo dos Carboidratos



# Metabolismo de carboidratos

Limitada habilidade do organismo em conservar N

+

Dieta natural dos felinos → pouco CHO

=

Uso imediato dos aminoácidos gliconeogênicos



Manutenção das concentrações  
sanguíneas plasmáticas de GLICOSE

**Não tem  
exigência  
nutricional  
Carboidratos**

# Metabolismo de carboidratos

## 1. Gatos digerem o amido ?

- *Não apresentam enzima alfa amilase salivar*
- *Iniciam a digestão do amido apenas no ID*
- *Estudos apontam digestibilidade aparente do amido de diferentes fontes acima de 90%*

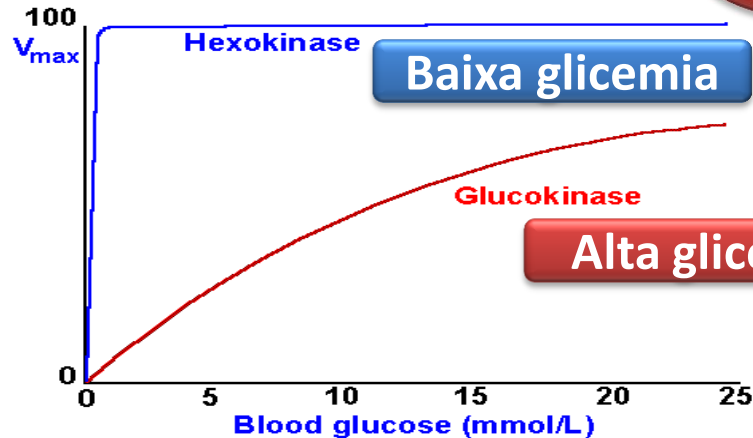


# Metabolismo de carboidratos

## 2. Gatos não são metabolicamente adaptados a ingestão de carboidratos ?

- *Essencialmente carnívoros*

Hexoquinase (I, II, III) e ~~Glicocinase~~ (ou IV)



*Maior capacidade de transportar glicose através da membrana de borda em escova intestinal*

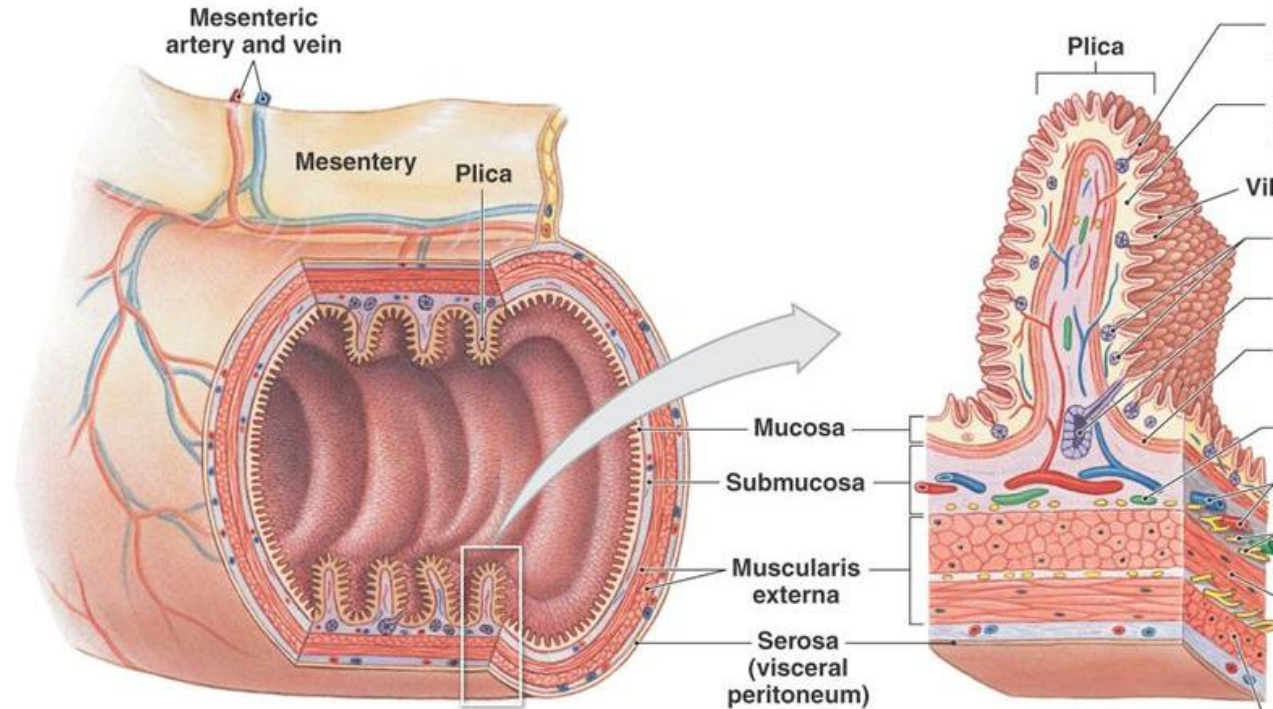




# *Intestino delgado de Gatos*

> área de camada mucosa por unidade de camada serosa

> eficiência absorptiva

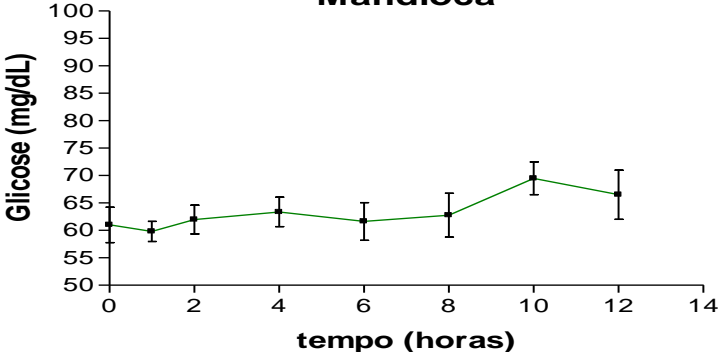


*(Wood, 1944)*

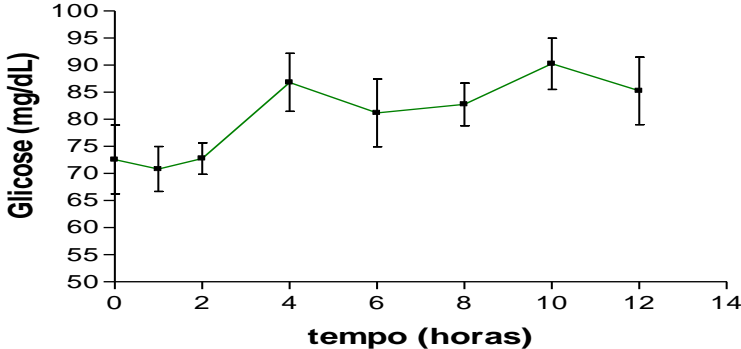
# RESPOSTAS GLICÊMICAS

## Gatos

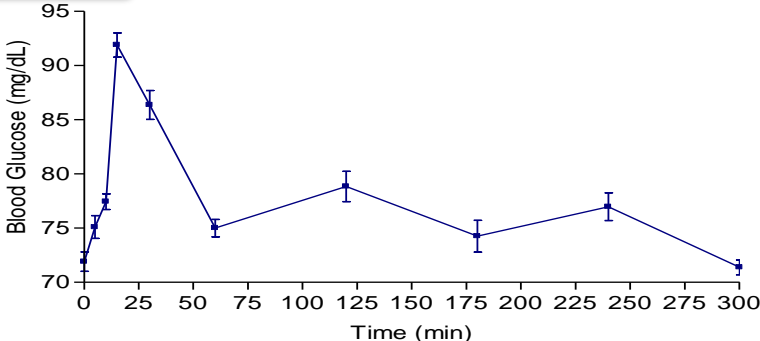
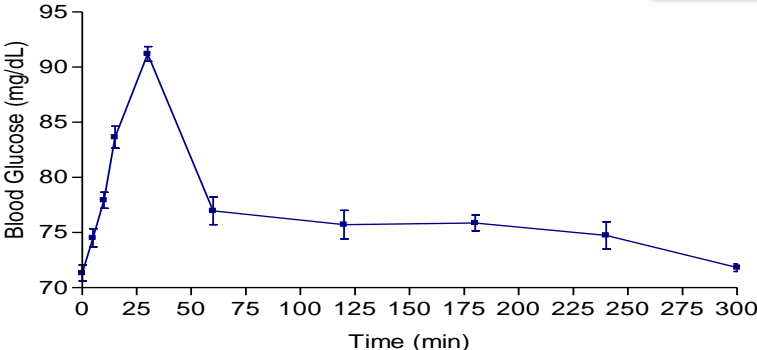
### Mandioca



### Milho (Oliveira et al., 2005)



## Cães



(Takakura, 2003)

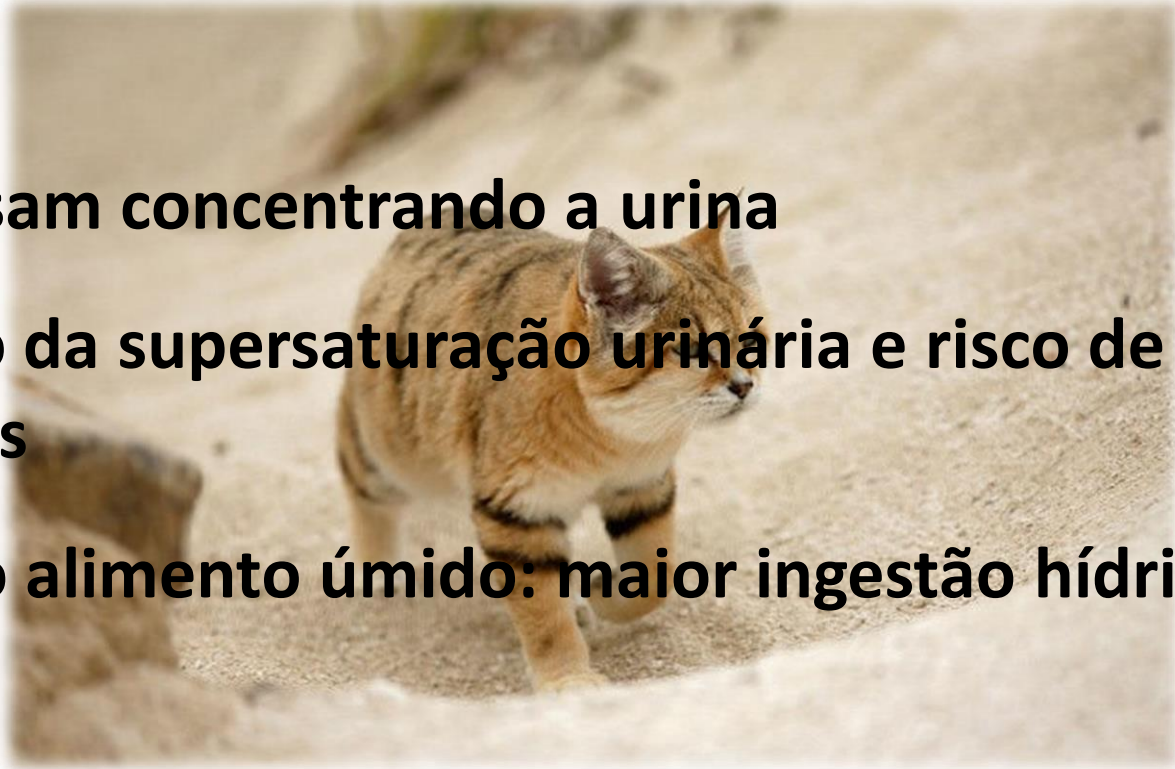
## 8) Ingestão Hídrica



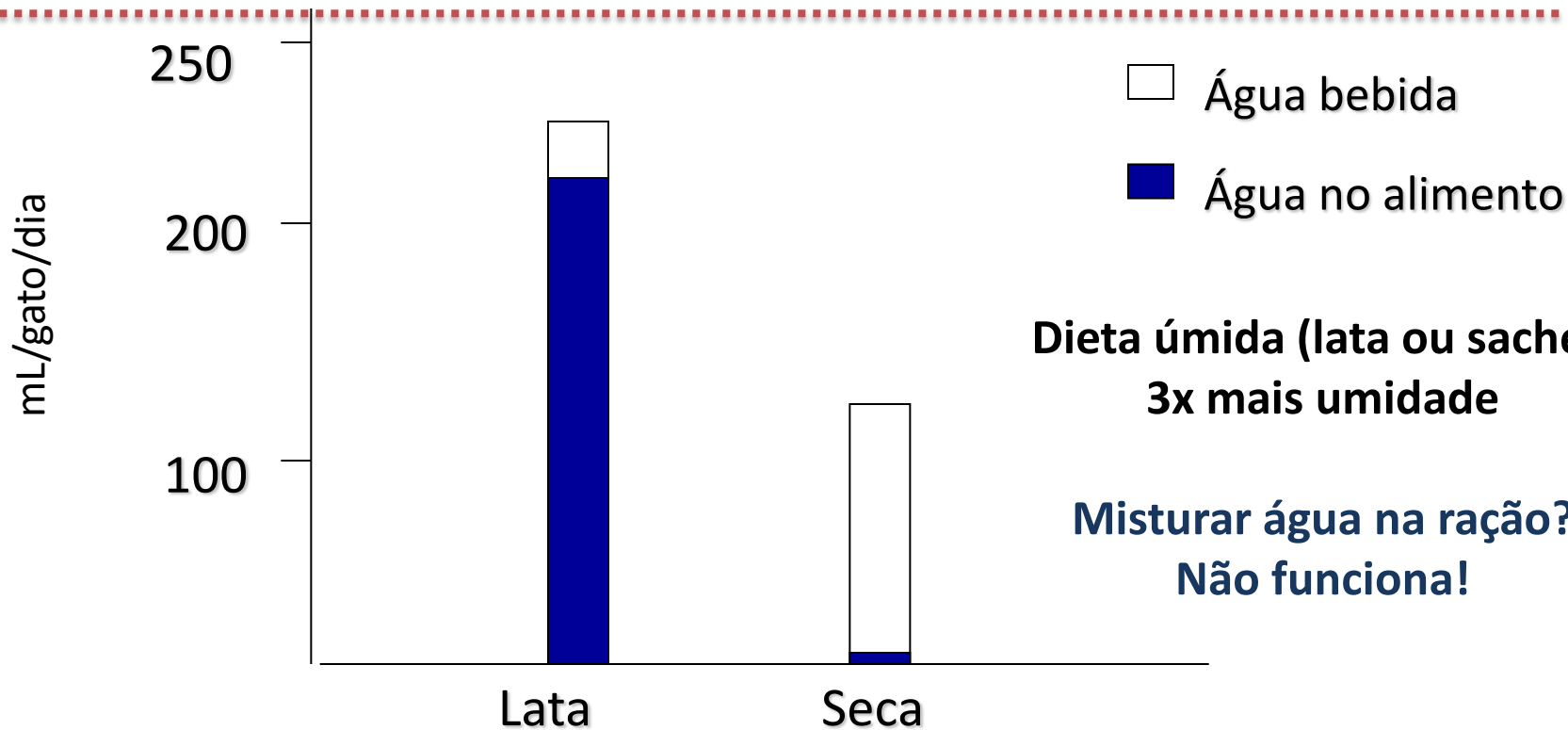
# *Adaptados à escassez de água...*

## **BAIXA INGESTÃO DE ÁGUA**

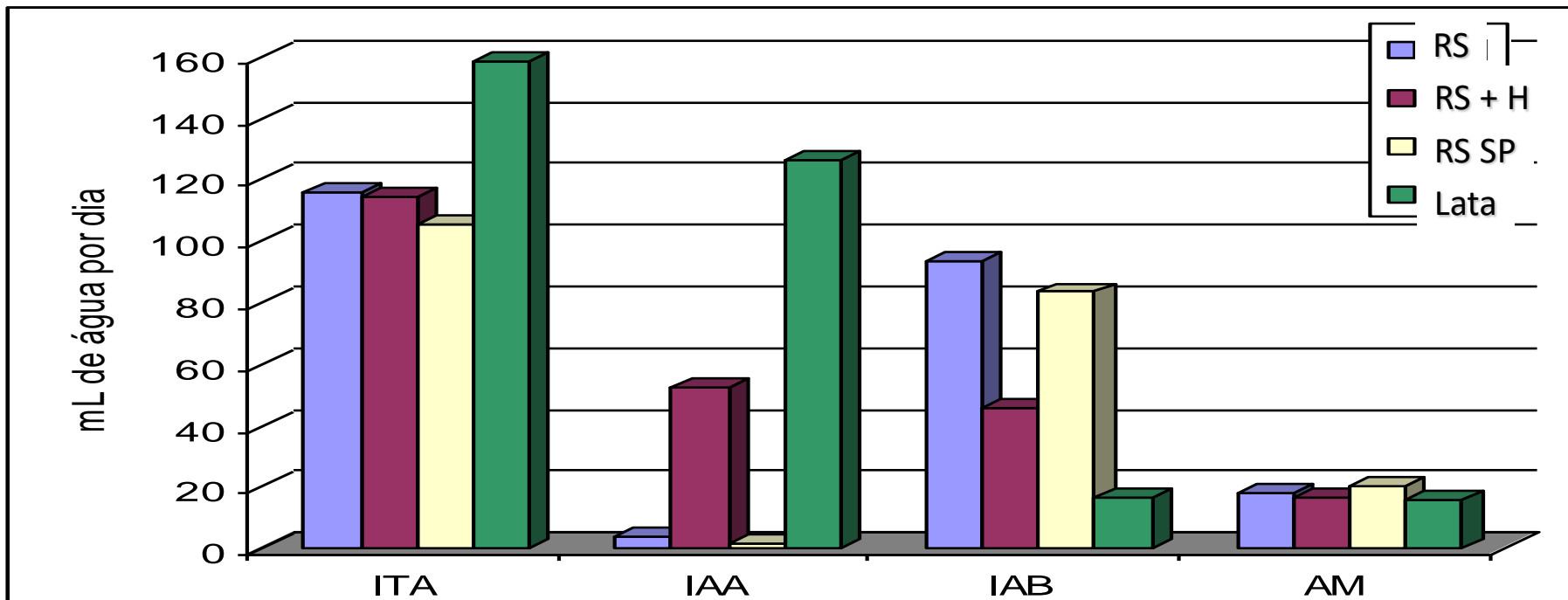
- ✓ **Compensam concentrando a urina**
- ✓ **Aumento da supersaturação urinária e risco de formação de cristais**
- ✓ **Consumo alimento úmido: maior ingestão hídrica total**



# *Efeito do tipo de alimento na ingestão de água em gatos*

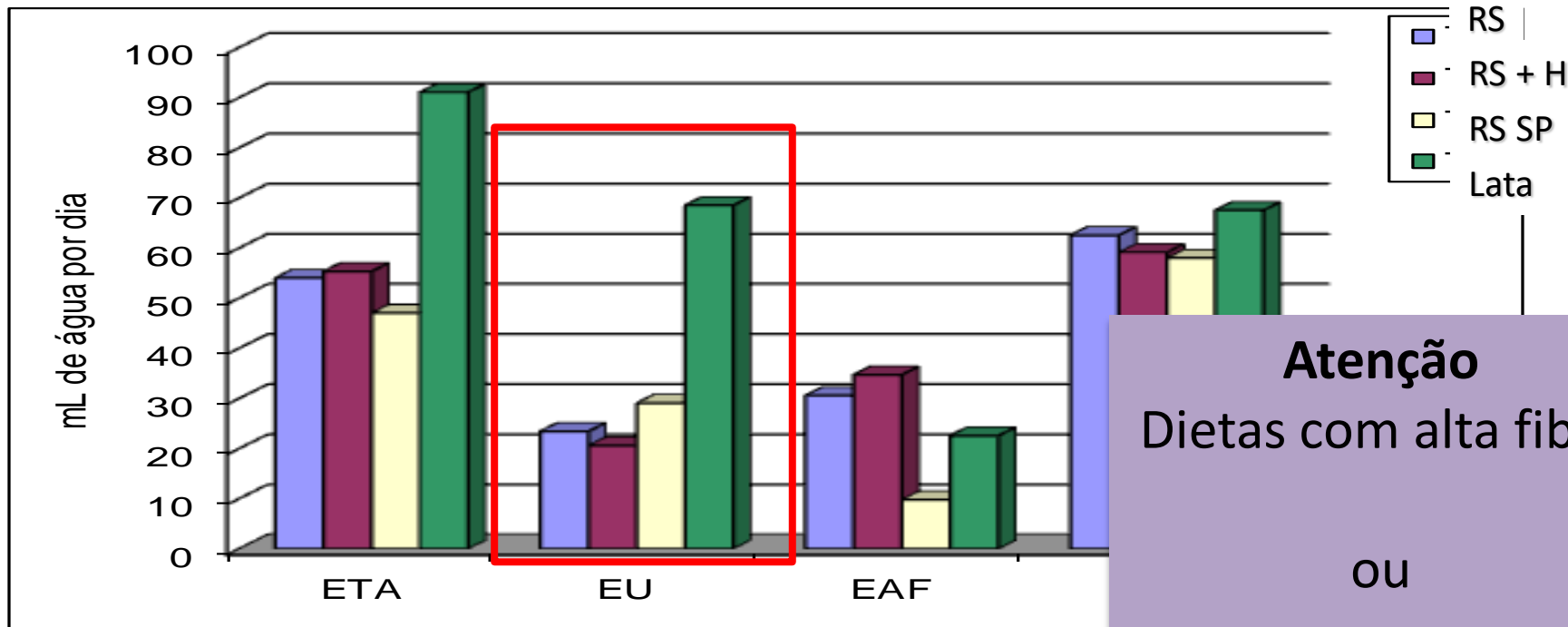


***Ingestão total de água (ITA), ingestão de água via alimento (IAA), ingestão de água no bebedouro (IAB) e água metabólica produzida (AM) - em ml por gato/dia***



**RS – ração seca; RS + H – ração seca + 50% água; RS SP – ração seca super premium; Lata – ração em lata**

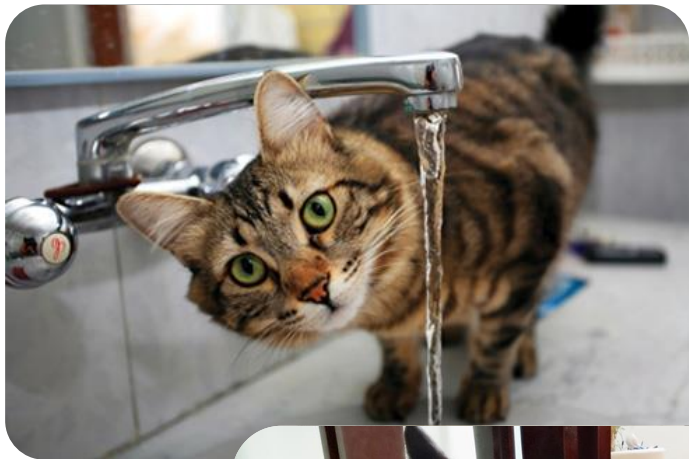
***Excreção total de água (ETA), excreção de água pela urina (EU), excreção de água pelas fezes (EAF), e perdas insensíveis de água (PI), em ml por gato dia.***



**Atenção**  
Diets com alta fibra  
  
OU  
  
Baixa digestibilidade

**RS – ração seca; RS + H – ração seca + 50% água; RS SP – ração seca + 50% fibra; Lata – ração em lata**

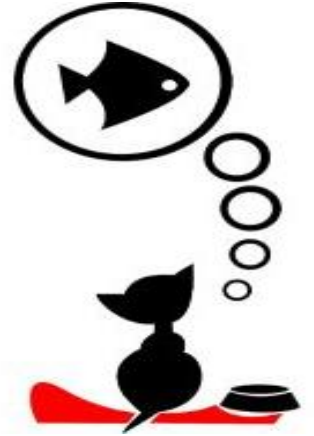






# Considerações

- *Alta necessidade proteica*
- *Necessitam de argina e taurina dietéticas*
- *Não sintetizam vit. A a partir de carotenóides*
- *Baixa conversão de triptofano em niacina*
- *Necessidade ácido araquidônico*
- *Metabolismo de carboidratos limitado*
- *Estimular a ingestão hídrica*





***Dúvidas?***

***Obrigada...***

***[brunaagy@yahoo.com.br](mailto:brunaagy@yahoo.com.br)***