# Trabalho sobre o Mineral cálcio

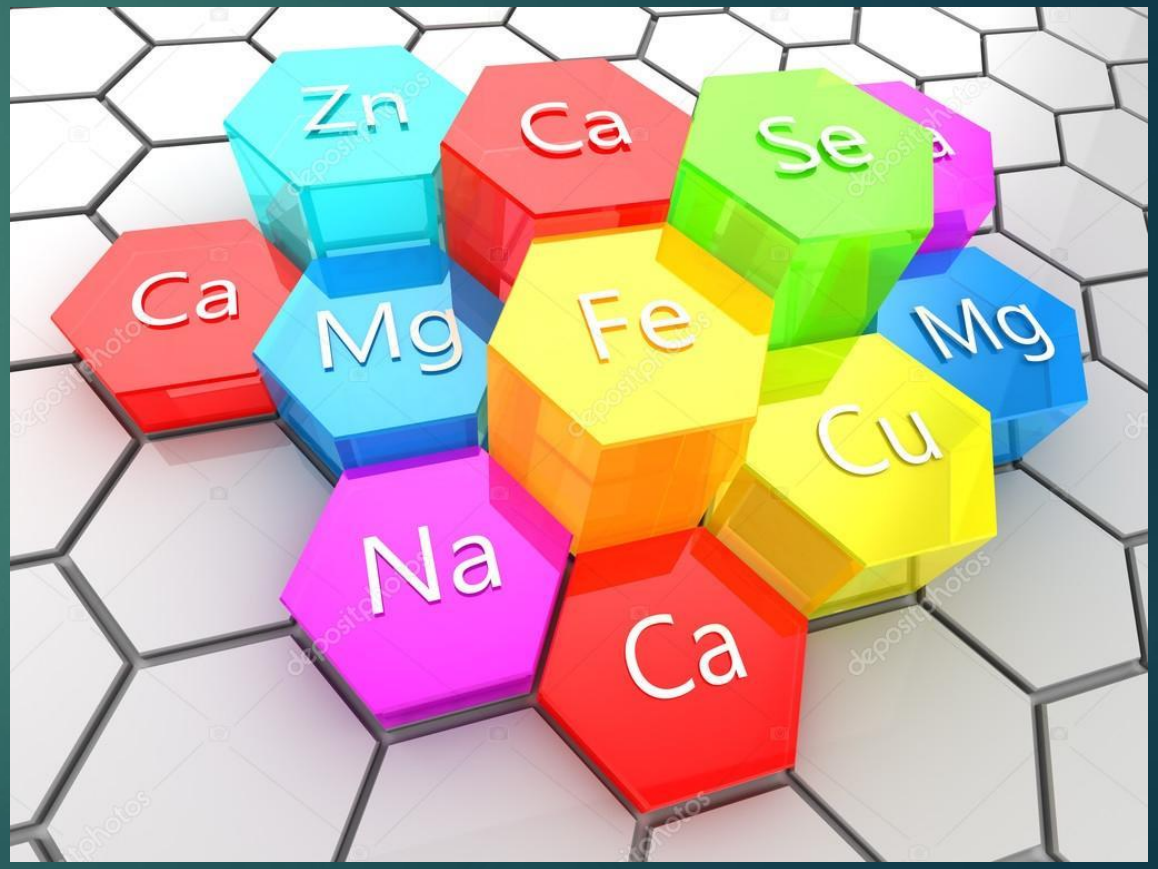
GRUPO:
AMANDA ISABELA GUARI TENÓRIO
GIULLIANA GONÇALVES DE OLIVEIRA
JULIA BIAGI VERONEZ
LUANA DA SILVA DIAS
YASMIN CHAGAS BELO

# Aspectos gerais dos minerais na alimentação animal

- Os minerais são importante para os animais, devido esses apresentarem um papel essencial para todos os organismos.

- Os minerais não são sintetizados pelo organismo, e suas principais funções são de componentes estruturais de órgãos e tecidos, são constituintes de tecidos e fluidos corporais e podem ser catalisados e cofatores em sistemas hormonais e enzimáticos

- Podendo esses serem divididos em macrominerais e microminerais



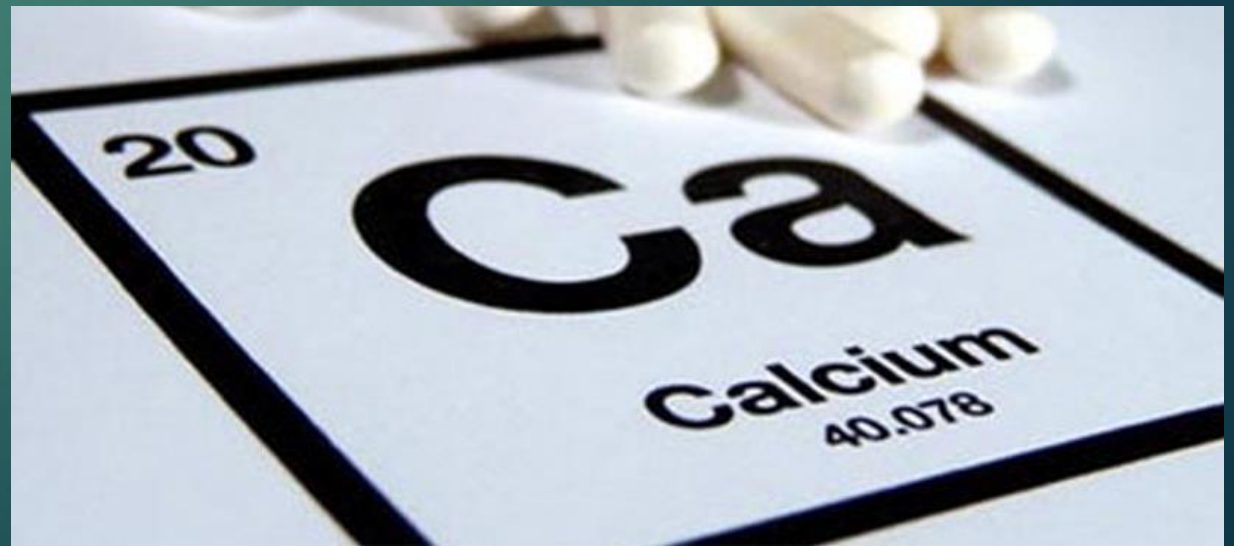
# Aspectos gerais do macronutriente cálcio

- Ele é considerado um dos minerais com maior importância devido sua abundância no organismo animal, sendo esse um macroelemento, em torno de 1,5 à 2,0 %
- Esse está concentrado em sua maioria no esqueleto, estando presente nessa também como uma reserva em casos de calcemia
- No meio intracelular o cálcio é compartimentado e estocado em organelas como o retículo endoplasmático rugoso, nas mitocôndrias e no núcleo
- Já no sangue, está presente no plasma, onde a maioria se encontra ligado as proteínas

- Esse mineral ao ter relação com outros podem ter uma importante função, como por exemplo, ao se ligar ao fósforo e o magnésio, essa ligação irá participar das funções plásticas, sendo principalmente na formação do tecido ósseo

- A absorção do cálcio vai depender de uma proteína, no qual essa só irá estar presente com a vitamina D na dieta do animal.

- O cálcio além de ser importante na corrente sanguínea e para formação óssea, esse mineral e responsável pela contração muscular, pelo acoplamento de actina e 7 miosina

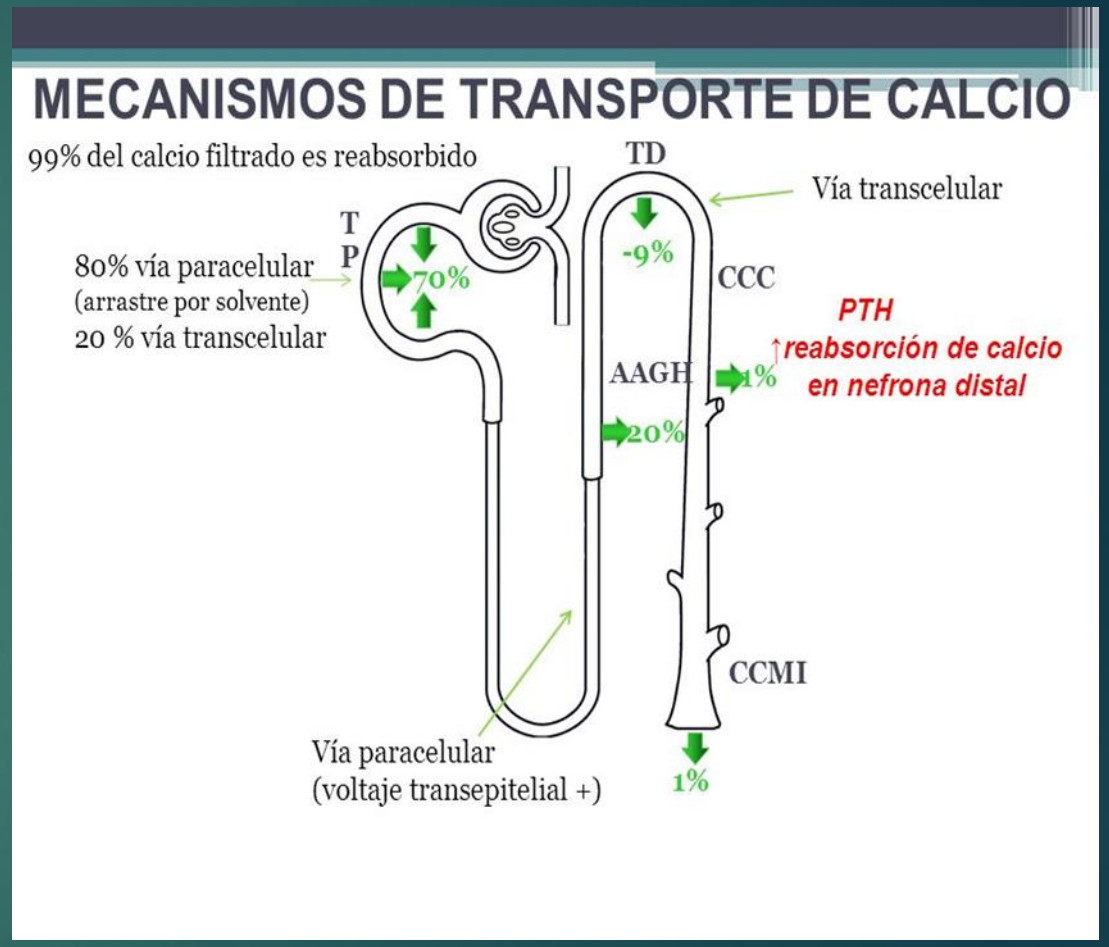


# Transporte paracelular (passivo)

- É um sistema não saturável, através da passagem de Ca2+ pelo epitélio, sem gastos de energia, mas dependente do gradiente eletroquímico, tempo de permanência da digesta no lúmen intestinal, da solubilidade do mineral no intestino e pH ideal.

- É a principal forma de absorção deste mineral.

- Situações de elevado nível de cálcio solúvel ou em concentrações adequadas nas rações.



# Transporte transcelular (ativo)

- É um sistema saturável regulado pela entrada de cálcio no organismo, e requer energia metabólica para que ocorra.
- Dependente da vitamina D
- Ocorre essencialmente no duodeno e jejuno proximal.
- Situações de baixo consumo de cálcio na ração.
- No enterócito: entrada > difusão > extrusão.
- Eficiente através da ação de proteínas ligadoras, dos transportadores e da bomba, além de ser modulada pela idade, vitamina D e concentração do mineral na dieta.

# Metabolismo do Cálcio

- **Absorção através da alimentação:**

- Vitamina D estimula a formação de uma proteína ligante do Cálcio, que facilita a difusão pela circulação sanguínea.

- Apenas 35% do total de Cálcio ingerido é absorvido pelo organismo, devido a dificuldade que os intestinos têm de absorver o Cálcio na sua forma iônica, além da quantidade que é perdida pela secreção de sucos digestórios e escamação de células da mucosa intestinal.

# Absorção e liberação do Cálcio pelos ossos:

- Acontece o intercâmbio de Cálcio, fator muito importante, pois, de acordo com a necessidade do organismo, permite o aumento ou a diminuição das suas reservas sem afetar as funções fisiológicas das células.

- A deposição e a absorção ocorrem com o auxílio dos osteoblastos e osteoclastos, respectivamente.

- A calcitonina diminui a concentração de Cálcio no sangue, favorecendo sua deposição em vez de sua absorção, efeito inverso ao PTH.

# Homeostase do Cálcio

- É o resultado da ação combinada da absorção de $Ca^{2+}$ no intestino, reabsorção nos rins e trocas nos ossos.
- A presença de receptores de membrana Ca-sensíveis nesses órgãos é fundamental para essa regulação e para o adequado desenvolvimento esquelético.

# Vitamina D

- Estimula aumento da expressão dos transportadores de cálcio, da proteína de ligação e do sistema de expulsão;

- Atua no DNA do enterócito > produção do RNAm > codificação da proteína transportadora do cálcio através da membrana celular.

- **Excreção renal:**

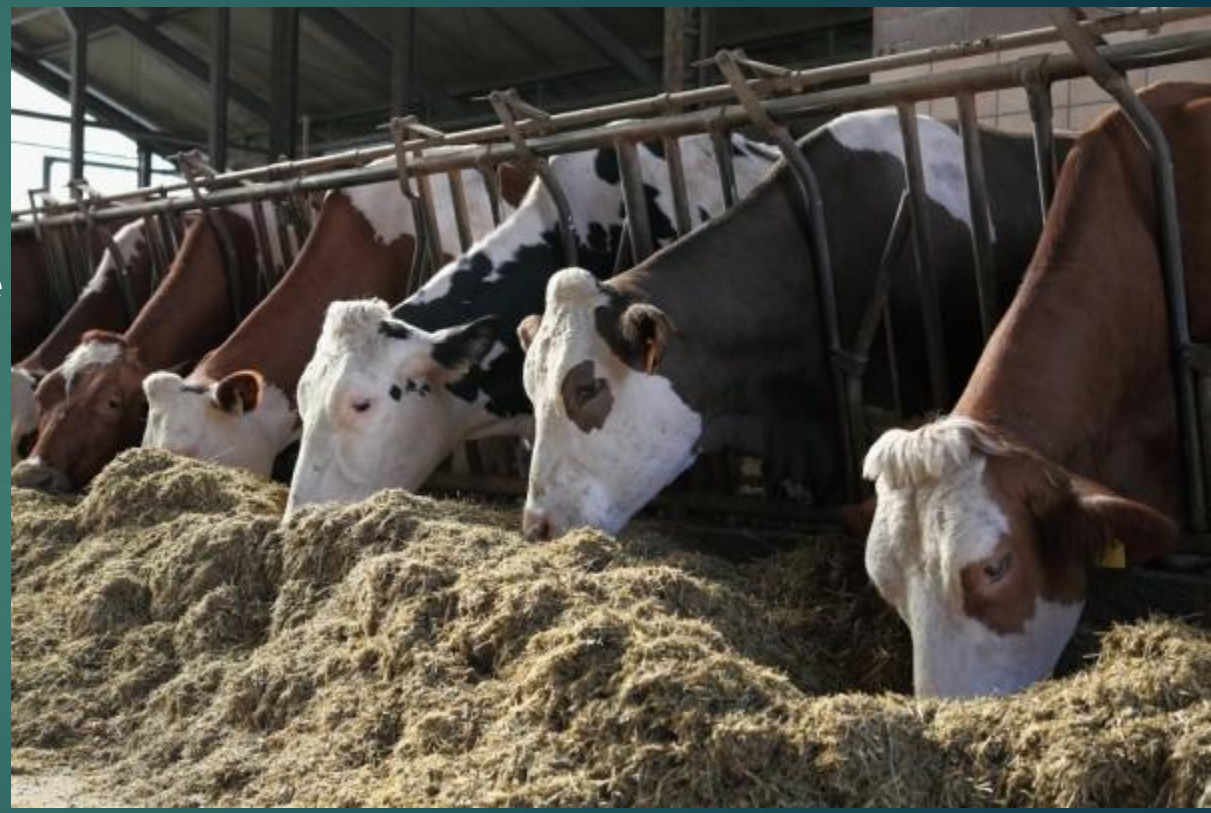
- Quando a concentração do íon Ca++ no sangue esta baixa, a filtração dos rins até a bexiga é maior e, quando esta alta, a filtração é menor.

- Cerca de 100mg de Cálcio ingerido é perdido pela urina.

- O PTH aumenta a reabsorção nos túbulos renais após a primeira filtragem.

# Exigência nutricional do cálcio nas diferentes espécies.

- Frangos: 1,02%  de cálcio para frangos de corte entre 1 a 21 dias de idade ou 1,20% para resistir a quebra óssea.
- Ruminantes em geral: requer uma quantidade de cálcio de 15,4 mg/kg de peso vivo(reduzida capacidade de excreção de cálcio).
- Vacas em lactação:  31 mg/kg de peso vivo.
- Gado de corte : 33,2 (Nelore), 43,5 (Holandês) e 26,1 mg/kg(½ HZ. Gionbelli ).
- Monogástricos herbívoros: 0,24 % e de 0,17% em matéria seca.



# Exigência nutricional do cálcio nas diferentes espécies.

- Suínos em gestação: as rações possuam 0,75% de cálcio.
- Suínos em lactação: na ração é recomentado a disponibilidade de 1,20% de cálcio.
- Suinos em crescimento e pré-abate: 0,72% e 0,50%, respectivamente.
- Cães e gatos são: 0,59% e 0,80%, respectivamente.

# Fontes de cálcio

- Dietas de monogástricos: farinhas de carne e ossos, vísceras de aves, peixe, ossos calcinada e ostras e, dentre as fontes inorgânica estão os fosfatos monocálcico, monobicálcico, bicálcico e tricálcico.

- Presença de ácido fítico reduz a disponibilidade de cálcio, pela formação de compostos insolúveis, aumentando a excreção de Cálcio pelas fezes.

- Consequências: formação de quelatos insolúveis e dificulta absorção de outros minerais.

- Uso indevido: prejuízo ao sistema esquelético das aves > perdas na qualidade da casca dos ovos e redução da vida produtiva da poedeira.

# Fontes de cálcio em cães e gatos

- Pobremente distribuído em grãos e carnes.

- Rico em derivados animais desidratados (farinhas animais), como:

- Farinha de carne e osso de bovinos, farinha de visceras de frango, fosfato bicálcico, fosfato monocálcio, carbonato de cálcio.

# Digestibilidade e Disponibilidade de cálcio

- Digestibilidade representa o percentual do que foi absorvido em relação ao que foi ingerido;
- Depende de fatores como, espécie, estado fisiológico, idade, fontes de cálcio, tipo de dieta e consumo.
- Disponibilidade é a quantidade do mineral presente na dieta que está prontamente disponível para absorção e utilizado para as funções orgânicas.
- A disponibilidade de cálcio diminui com o aumento da ingestão

# Toxicidade do cálcio em equinos.

- A intoxicação por cálcio em equinos é muito rara.
- O cálcio é associado ao fósforo, logo a proporção de cálcio e fosforo para que não ocorra intoxicação deve ser de até 6:1 de Ca:P.
- No animal em crescimento, o cálcio é um dos minerais essenciais.
- Se o cálcio não estiver presente em quantidade suficiente ou estiver em proporção errada, o filhote não terá um crescimento correto e sua estrutura óssea e articular será arruinada.

# Toxicidade do cálcio em aves.

- Em aves, muitas são suplementadas com fitases, que é um complexo de inositol com o fósforo
- Quando há essa enzima nessas rações, o cálcio sofre uma diminuição da sua disponibilidade.
- Um excesso de cálcio nas rações de aves, diminui a biodisponibilidade de outros minerais e também inibe a ação da enzima fitase.

# Toxicidade do cálcio em ruminantes.

- O excesso de cálcio nos ruminantes pode causar hipercalcemia.

- A hipercalcemia pode ser causada por insuficiência da glândula adrenal, excesso de cálcio na dieta, hipertireoidismo, insuficiência renal, alguns tumores cancerosos ou devido ao excesso de vitamina D pela dieta ou doenças inflamatórias.

- Os sintomas desse distúrbio mineral são: tetania, convulsão, andar rígido, fasciculação muscular, fraqueza, catarata, prurido facial, protrusão das membranas nictantes, ptialismo, taquipneia, hipertermia e anorexia.

# Toxicidade do cálcio nas demais espécies.

- Em touros, o excesso de cálcio na alimentação pode causar osteopetrose, que é a excessiva calcificação dos ossos.
- A osteopetrose é uma doença rara e é caracterizada pelo aumento da densidade óssea.
- Essa doença pode causar retardo do crescimento, desnutrição progressiva, anemia e caquexia.
- A osteopetrose pode comprometer a produção de células sanguíneas, além de poder afetar pequenos animais, como cães e gatos.

# Deficiência de cálcio: Hipocalcemia.

- É distúrbio metabólico muito frequente nas vacas leites de alta produção, podendo ocasionar na febre do leite ou a paresia do parto.

- Para que uma vaca leiteira produza 30 kg de leite diariamente, ela acaba perdendo 36 g de cálcio.

- Vacas leiteiras de alta produção precisam de uma alimentação em que haja reposição rápida e suficiente desse mineral.

- Os sintomas de hipocalcemia são: excitação, tetania, tremor muscular, relutância em alimentar-se, decúbito esternal, focinho sem muco e seco, a temperatura corporal diminui deixando as extremidades frias e o pulso apresenta-se fraco.

# Hipocalcemia em pequenos animais.

- A hipocalcemia pode atingir também pequenos animais, como em cadelas em período do parto e pôs parte.
- Os sintomas dessa doença metabólica são: fraqueza muscular generalizada, colapso circulatório e depressão da consciência, convulsões associadas à hipertensão arterial.
- O principal fator que induz esse desequilíbrio metabólico é o aleitamento, pois nesse período os animais acabam perdendo muito cálcio para a formação do leite, e usa as reservas desse mineral no organismo.
- O que agrava esse quadro é que as cadelas não conseguem mobilizar cálcio suficiente por meio do trato gastrointestinal para suprir a produção de leite
- Logo é necessário realizar uma suplementação de cálcio por meio de dietas balanceadas para cálcio e fósforo com proporções de 1:1 a 1,2:1.

# Outras doenças causadas pela deficiência de cálcio.

- O raquitismo, que é uma doença que se desenvolve devido à falta de cálcio, fósforo e vitamina D na alimentação
- Durante a fase de crescimento o animal fica mais suscetível a desenvolver essa doença.
- A osteomalácia, que pode estar associada também com a deficiência de fósforo e aliada a alguns problemas endócrinos.
- A característica dessa doença é que os ossos "ficam moles" devido ao fato de não ter a presença a suficiente de cálcio para dar rigidez e força para os ossos.
- A osteoporose é frequente em animais idosos que ficam com fragilidade óssea por conta da falta do mineral cálcio, porque sua capacidade de absorver cálcio no intestino fica reduzida.

# Biodisponibilidade e Fatores exógenos e endógenos

- "A biodisponibilidade é caracterizada por uma sequência de eventos metabólicos que inclui digestibilidade, solubilização, absorção, retenção e utilização pelo organismo, transformação enzimática, secreção e excreção." (Bronner, 1993).

- Fatores endógenos: idade, regulação hormonal e condições fisiológicas

- Fatores exógenos: influenciam na absorção e excreção.

# Fatores Exógenos

- Diminuem a absorção:
  - Componentes da alimentação como fitatos, oxalatos e taninos, que podem formar complexos insolúveis.

  *Observado em dietas não balanceadas

  - Sódio em altas concentrações aumentam a excreção do cálcio.

- Aumentam a absorção:
  - Os oligossacarídeos não digeríveis, que fermentam no IG.

# Fatores Endógenos

- Fatores hormonais:
  - Menopausa e a diminuição do estrogênio, que preserva a resposta intestinal à $1{,}25(OH)_2D_3$.
  - A quantidade de hormônio GH circulante (ativando a 1a hidroxilase renal) que contribui para o crescimento ósseo.
- Fatores de Demanda fisiológica:
  - Durante a gestação e lactação, ocorre aumento da concentração sérica de $1{,}25(OH)_2D_3$, aumentando a absorção, assim como na lactação a excreção do cálcio diminui.
- Idade: A insuficiência de vitamina D, por redução na absorção intestinal, faz com que a absorção do cálcio decline.

# Considerações Finais

- O cálcio é o elemento mineral mais abundante encontrado no organismo animal.
- Encontrado na tecido ósseo como reserva de cálcio, e no sangue.
- O nível de cálcio é variável nos alimentos, sendo ricos em vegetais verdes e farinha de carne e ossos.
- Dependendo da dieta do animal, o cálcio deve ser suplementado devido a sua extrema importância para manter as funções vitais do organismo e também para a própria formação do animal.
- Diferentes espécies possuem exigências e necessidades distintas na sua alimentação.
- Em casos de hipocalcemia, o organismo retira o cálcio presente nos ossos para exercer as demais funções, o que pode causar uma má formação ou fraqueza óssea.

# Obrigado!