



# **NUTRIÇÃO ANIMAL**

**PROF MARCOS FABIO DE LIMA**

**MED. VET - MSc Produção Animal**

**[marcosfabiovet@uol.com.br](mailto:marcosfabiovet@uol.com.br)**

# APRESENTAÇÃO

UNIDADE I: BASES E FUNDAMENTOS DA NUTRIÇÃO

UNIDADE II - FISIOLOGIA DA DIGESTÃO

UNIDADE III - ASPECTOS NUTRICIONAIS DOS ALIMENTOS

- VIVENCIANDO AS EXPERIÊNCIAS

# APRESENTAÇÃO

UNIDADE IV: NUTRIÇÃO DE POLIGÁSTRICOS

UNIDADE V - NUTRIÇÃO DE MONOGÁTRICOS

UNIDADE VI- ENFERMIDADES E SÍNDROMES METABÓLICA

UNIDADE VII- FORMULAÇÃO DE RAÇÕES

UNIDADE VIII- FÁBRICAS DE RAÇÕES COMERCIAIS

• VIVENCIANDO AS EXPERIÊNCIAS II

# UNIDADE I

- 
- **CONSIDERAÇÕES SOBRE A NUTRIÇÃO ANIMAL TECNIFICADA**
  - **MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS ALIMENTOS**

A world map is shown in a light gray, topographic style. A thick, vibrant green horizontal band runs across the center of the map, partially obscuring the continents. The text 'NUTRIÇÃO ANIMAL TECNIFICADA' is written in a bold, green, sans-serif font with a black outline, centered within the green band. The background of the map is a light blue gradient.

# **NUTRIÇÃO ANIMAL TECNIFICADA**







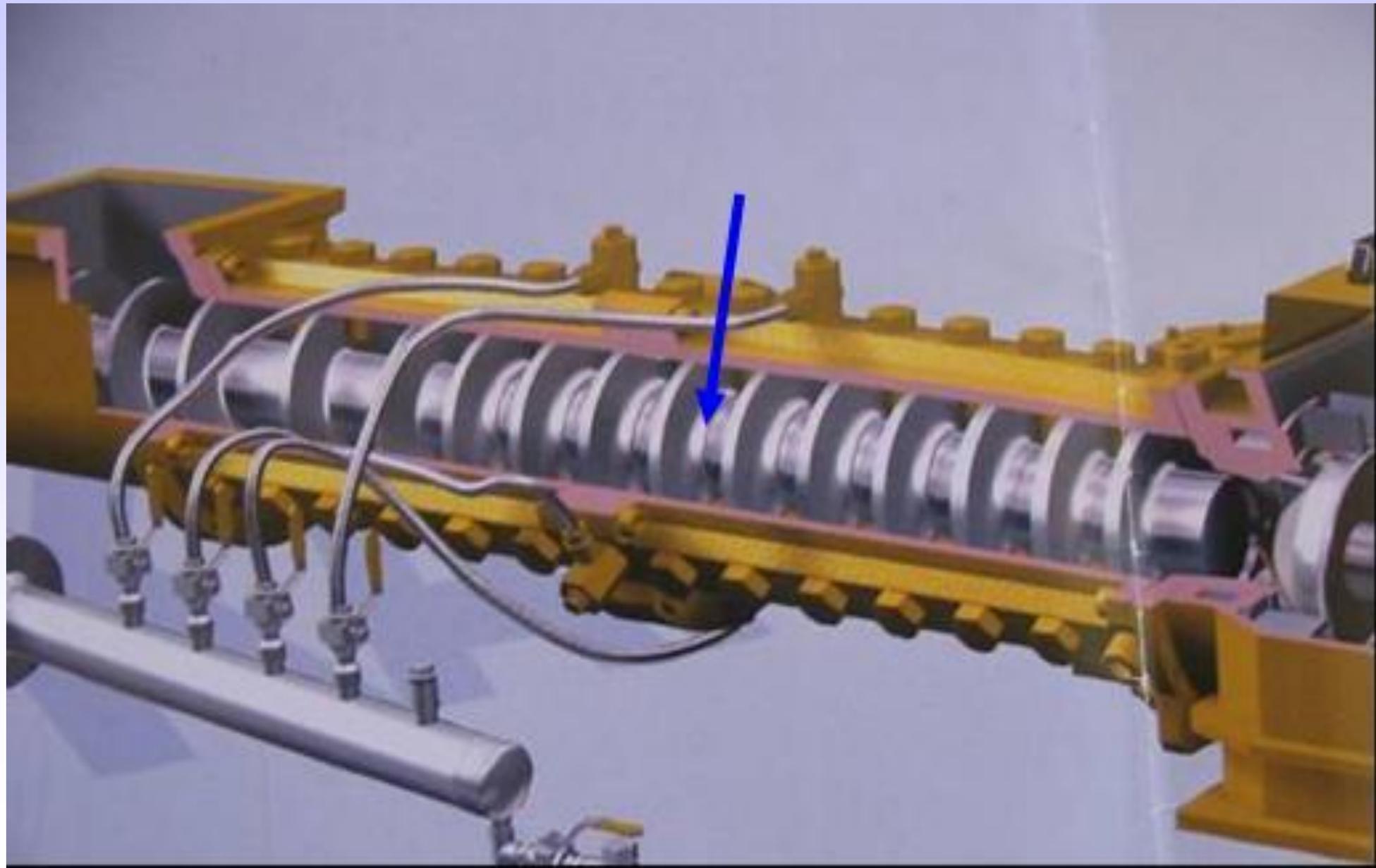


# PELETIZAÇÃO DE RAÇÕES

- Aglomeração de partículas

- Vantagens da Peletização de rações







# EXPANSÃO DE RAÇÕES

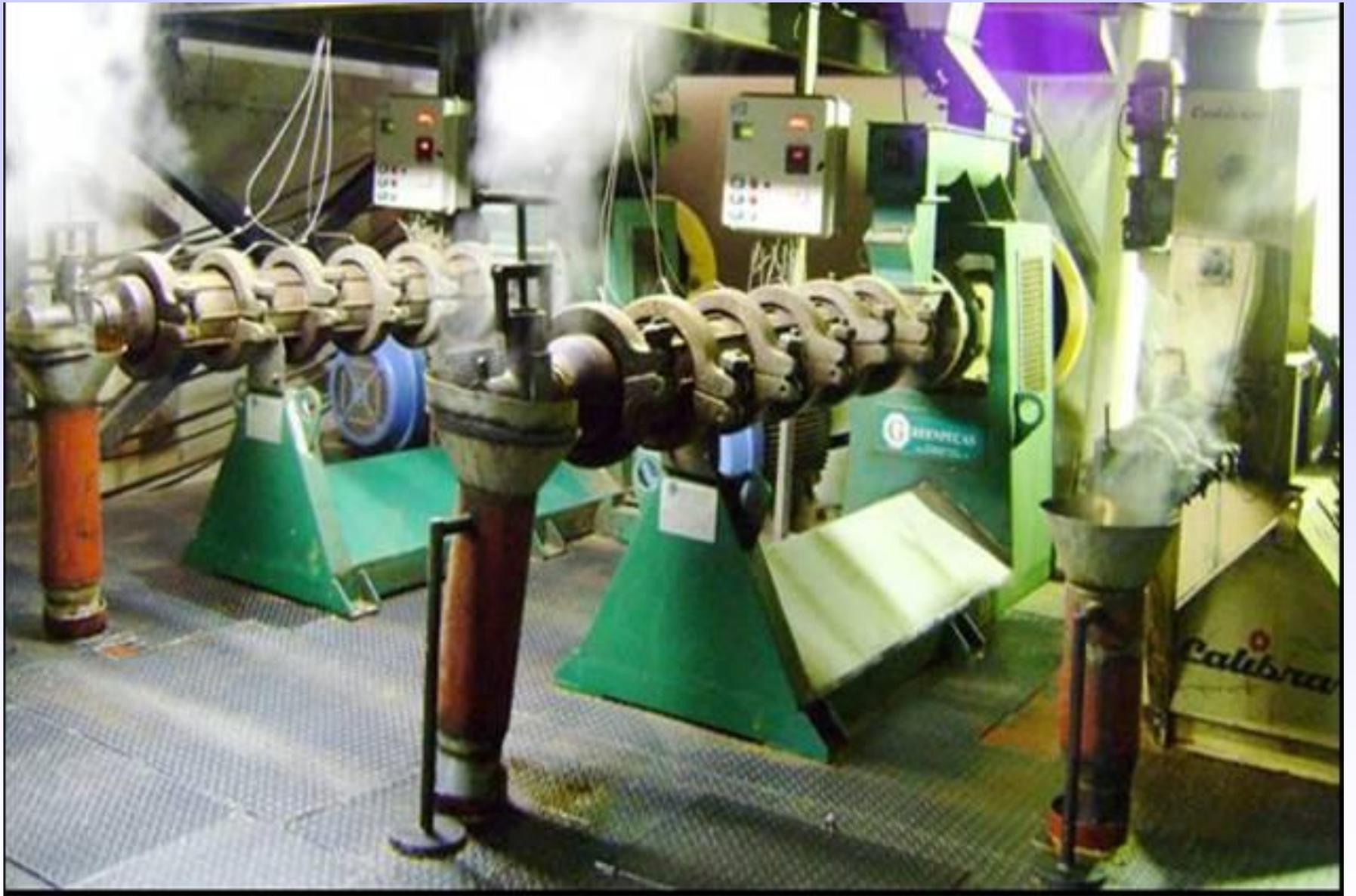


● Tecnologia 20 anos: super condicionador; + peletes; eliminar patógenos; agregar ingredientes baratos

● ELSTNER, 1996: "Espandidos"











**NOVOS PRODUTOS**



Proteína	12,0%
Gordura	12,0%
Carboidrato	28,0%
Fibras	1,0%
Cinzas	1,0%
Umidade	46,0%

Alimento completo para cães de todas as raças e idades. Não contém glúten e não é transgênico.

Composição por 100g de alimento:

Proteína: 12,0g  
 Gordura: 12,0g  
 Carboidrato: 28,0g  
 Fibras: 1,0g  
 Cinzas: 1,0g  
 Umidade: 46,0g

Validade: 12 meses a partir da data de fabricação.

Composição por 100g de alimento:  
 Proteína: 12,0g  
 Gordura: 12,0g  
 Carboidrato: 28,0g  
 Fibras: 1,0g  
 Cinzas: 1,0g  
 Umidade: 46,0g

Validade: 12 meses a partir da data de fabricação.

5



Chant  
**BONGUY**  
Dressing



Fígado - Liver

Conteúdo 350ml



**OSSODU**

SERVA DIVERSÃO E CARINHO

DOG ⚡ POWER



**COL**  
*DOG*

REFRIGERANTE  
PARA CÃES



com melão  
**250**

SUPLEMENTO VITAMÍNICO  
LÍQUIDO PARA CÃES



# PRODUÇÃO DE GRÃOS













NUTRIÇÃO

GENÉTICA

MANEJO  
&  
SANIDADE

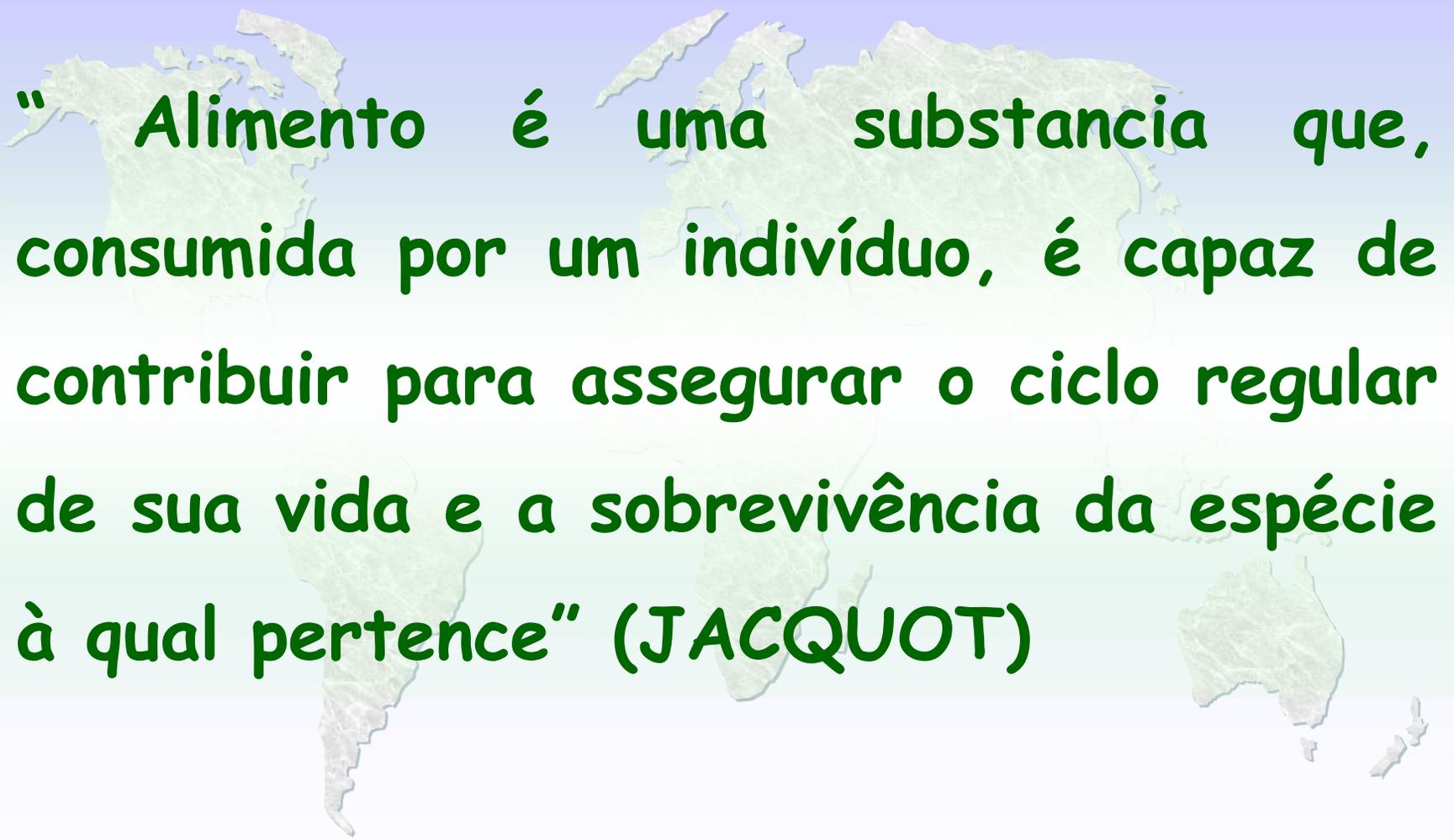
A world map is shown in a light gray, topographic style. A thick, vibrant green horizontal band runs across the center of the map, partially obscuring the continents. The text "AVALIAÇÃO DOS ALIMENTOS" is written in a bold, green, sans-serif font with a black outline, centered within the green band.

# **AVALIAÇÃO DOS ALIMENTOS**

# ALIMENTO

"Chama-se alimento tudo o que leva ao organismo a matéria e a energia que lhe são necessárias" (DASTRE)

"Tudo o que é capaz de reparar a perda das partes sólidas ou fluídas do corpo merece o nome de alimento" (BERNARD)



**“ Alimento é uma substancia que, consumida por um indivíduo, é capaz de contribuir para assegurar o ciclo regular de sua vida e a sobrevivência da espécie à qual pertence” (JACQUOT)**

**ALIMENTO**

**ÁGUA**

**M.S**

**MATÉRIA ORGÂNICA**

**MATÉRIA MINERAL**

**Glicídios**

**Lipídeos**

**PROTEINAS**

**VITAMINAS**

**MACRO  
ELEMENTOS**

**MICRO  
ELEMENTOS**

# ALIMENTO X NUTRIÇÃO: ÁREAS CONHECIMENTO

01 - ALIMENTOS

02 - NUTRIENTES

03 - NECESSIDADES NUTRICIONAIS

04 - TÉCNICAS UTILIZADAS PARA BEM  
NUTRIR OS ANIMAIS

# DEFINIÇÕES

## 01 - ALIMENTOS:

“ Alimento é uma substancia que, consumida por um indivíduo, é capaz de contribuir para assegurar o ciclo regular de sua vida e a sobrevivência da espécie à qual pertence” (JACQUOT)

# DEFINIÇÕES

## 02 - NUTRIENTES:

Qualquer constituinte do alimento, ou grupo de constituintes de mesma composição química geral que auxilia na manutenção e proteção da vida animal.

# DEFINIÇÕES



**INGREDIENTE x NUTRIENTE**

# MÉTODOS DE ANALISES

## ● ANALISE PROXIMAL:

■ Mais de 40 nutrientes são conhecidos e a análise de todos eles em cada amostra de alimento seria demorada, extremamente cara, pouco prática.

# MÉTODOS DE ANALISES

## 🌐 ANALISE PROXIMAL:

■ 1864 pesquisadores da Alemanha desenvolveram método simplificado de realizar a análise aproximada dos níveis nutricionais dos alimentos

# ● UMIDADE- MATÉRIA SECA - MATÉRIA NATURAL

■ A amostra é secada em estufa até peso constante e por diferença, é determinada a quantidade de "água evaporada" (umidade). O restante é denominado de MATÉRIA SECA.





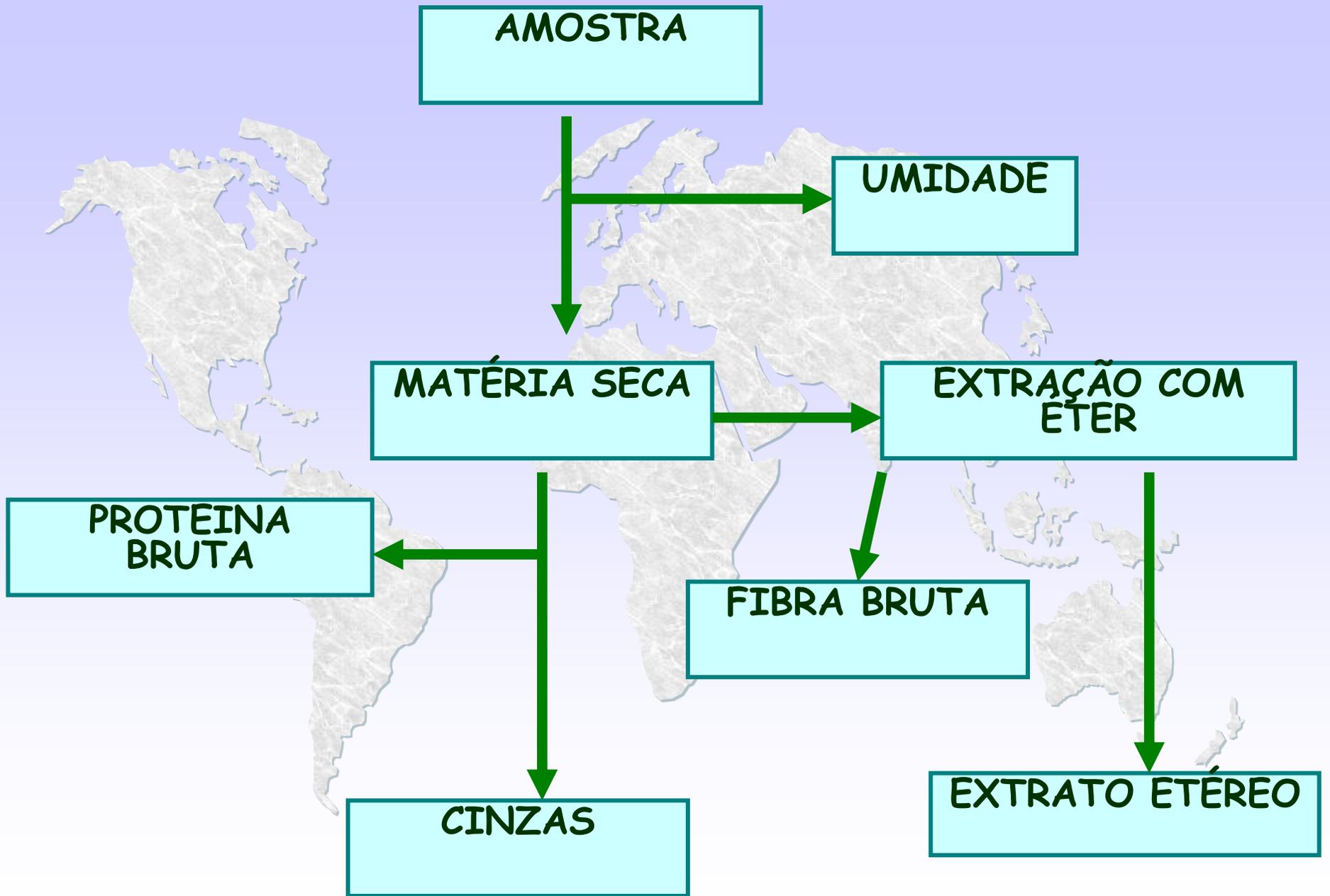
# ● UMIDADE- MATÉRIA SECA - MATÉRIA NATURAL

- 
- Todas as análises são realizadas com base na **MATERIA SECA**.
  - A partir da simples análise de umidade surgem os termos:

01 - MATÉRIA NATURAL = Alimento como é na natureza ou como chegou no laboratório.

02 - MATÉRIA SECA = 100% - UMIDADE

03 - UMIDADE = 100% - MATÉRIA SECA



■ A matéria seca pode ser dividida em duas grandes parcelas:

01 - MATERIA ORGÂNICA: PB - FB - EE.

X

02 - MATERIA INORGÂNICA: Cinzas/ MM.

# ANÁLISE PROXIMAL E COMPONENTES QUÍMICOS

FRAÇÃO	COMPONENTES
UMIDADE	Água livre e de cristalização: ácidos e bases voláteis (quando presentes) alguns elementos minerais voláteis como NA - Cl - F.
PROTEINA BRUTA (N x 6,25)	Proteínas, aa, aminos, nitratos, glicosídeos nitrogenados glicolípides, vitaminas do complexo B, ácidos nucleicos e outras substâncias nitrogenadas
EXTRATO ETÉREO	Gorduras, óleos, ceras, ácidos orgânicos, pigmentos, esteróis, vitaminas lipossolúveis (A,D,E,K) e qualquer substância solúvel em éter.
EXTRATO NÃO NITROGENADO	Açúcares, amidos, pectinas, frutanas, resinas, taninos pigmentos, algumas vitaminas hidrossolúveis, traços de celulose, hemicelulose e lignina.
FIBRA BRUTA	celulose, hemicelulose, lignina, proteínas desnaturadas pelo calor.
CINZAS	Todos os elementos minerais presentes, mais carbonatos formados durante a ignição da amostra

04- PROTEINA BRUTA: Todas as proteínas contêm nitrogênio. Se tomadas em conjunto, apresentarão em média 16g de nitrogênio para cada 100g de proteína.

- Na análise proximal determina-se o teor de NITROGÊNIO da amostra e não da PROTEÍNA.

■ Sabendo-se que 100g de proteína contém 16g de nitrogênio, a regra-de-três:

■ 100g PB -----16g N

■ X-----1gN

■  $X = 100/16$  :  $X = 6,25$  PB

■  $PB = N \times 6,25$

## APLICAÇÃO PRÁTICA:

- URÉIA POSSUI 40%N
- Logo se aplicarmos o cálculo teremos
- $PB = N \times 6,25$
- $PB = 40 \times 6,25$
- Uréia tem 250% PB
- 250% NNP

05-EXTRATO ETÉREO: Tudo que estiver na amostra e for solúvel em éter de petróleo aparecerá nesta fração. Principais funções desta fração:

01 - Substancias que mais fornecem energia.

02 - Fibra Bruta

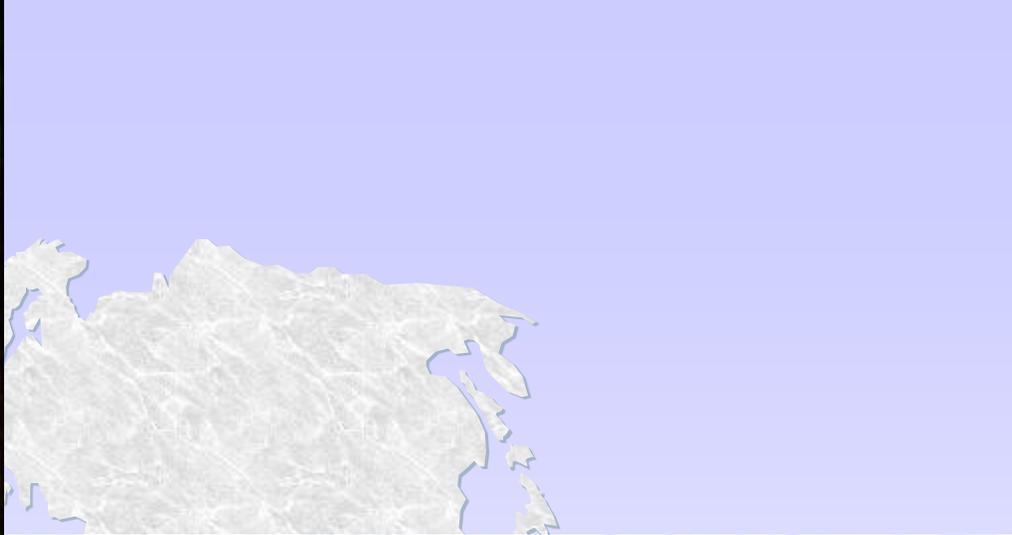
## 06-FIBRA BRUTA:

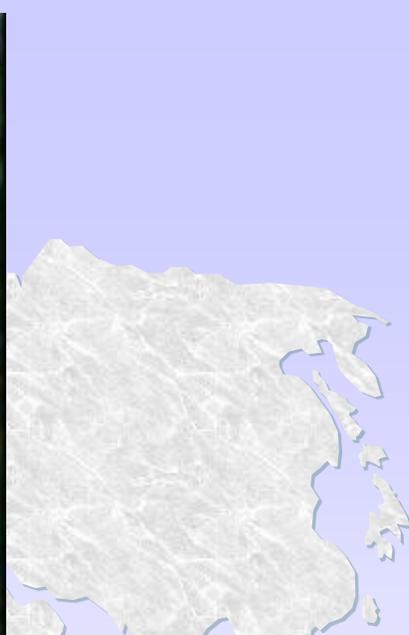
• Uma parte da amostra é seca e desengordurada, é digerida por solução ácida diluída (ácido sulfúrico a 1,25%) e depois, por uma solução alcalina diluída (hidróxido de sódio a 1,25%). Filtra-se o resíduo e queima-se na mufla obtendo-se a fibra bruta por diferença de peso.

## 06-FIBRA BRUTA:

● Em suma; fibra bruta é a parte do alimento resistente ao tratamento sucessivo com ácido e álcali, representando a porção fibrosa do alimento vegetal:

Celulose - Hemicelulose e Lignina



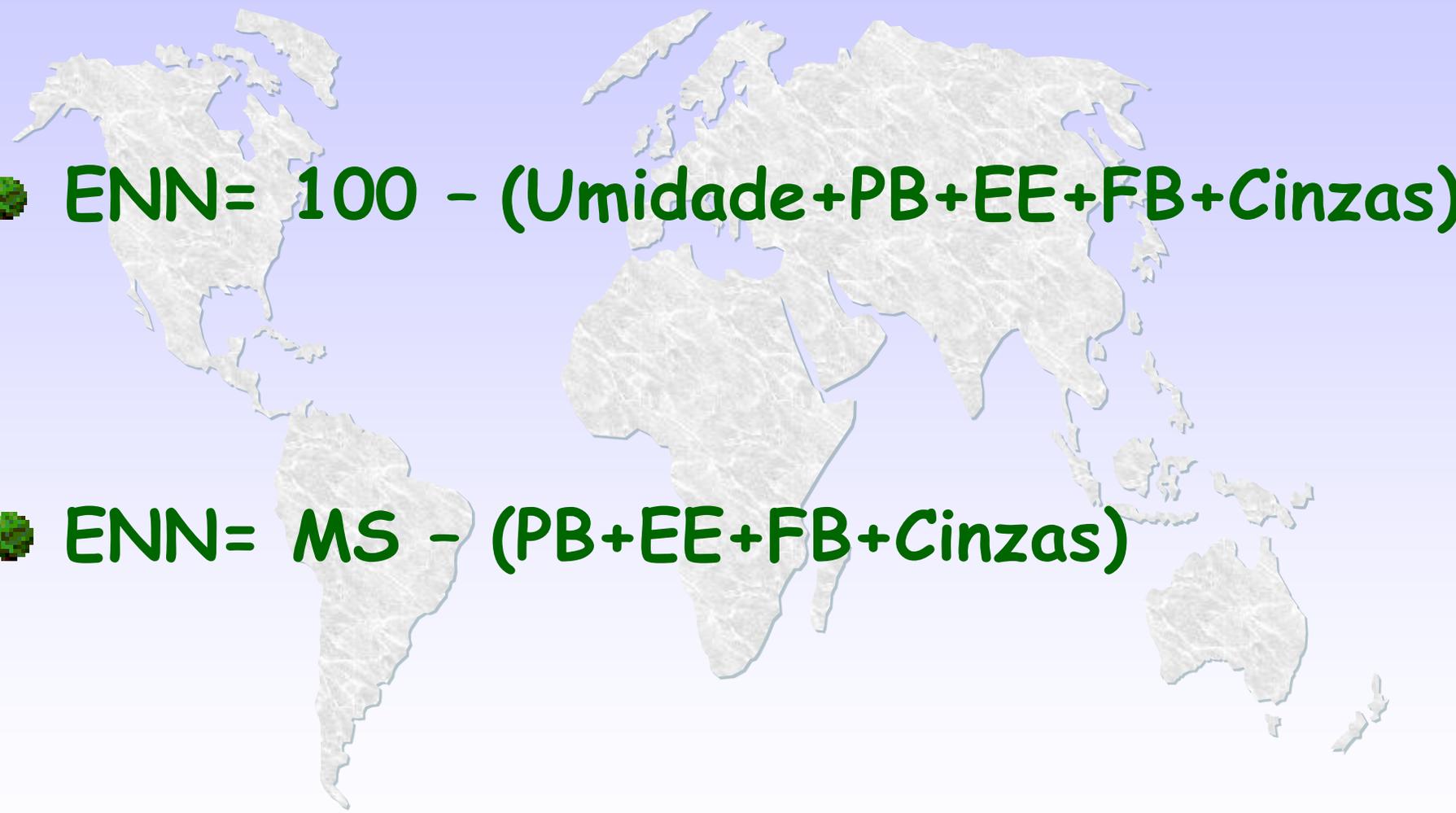


## 07-MATÉRIA MINERAL:

● É o resíduo que se obtém após a ignição da amostra (entre 500 a 600°C) durante 4 horas ou até combustão total da matéria orgânica.

● Forrageiras X Matéria Mineral (rica em sílica sem valor nutricional)

# EXTRATO NÃO NITROGENADO (ENN):

A light gray world map is centered in the background of the slide. The continents are clearly visible, including North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia.

●  $ENN = 100 - (Umidade + PB + EE + FB + Cinzas)$

●  $ENN = MS - (PB + EE + FB + Cinzas)$

# MÉTODO DE VAN SOEST PARA FORRAGENS

- Uma das falhas da análise proximal é não indicar o quanto um alimento será aproveitado pelo animal.
- A digestibilidade está estreitamente relacionada com o teor de fibra bruta, ou mais precisamente com o tipo de fibra.



## Pecuária lucrativa

(nada a ver com aquecimento global, mas  
com falta de boas práticas de manejo)



Gado treinado a pastar pedras



Pecuária avançada, animais treinados a não comer



Pasto queimado

Pastagem excelente para exercício animal





# MÉTODO DE VAN SOEST PARA FORRAGENS



- Em 1965 Van Soest et al elaboraram um sistema de análise específico para forragens, que permite maior fracionamento da fibra bruta e predizer a digestibilidade desta fração para os animais.

● O método é dividido em duas etapas a saber:

01 - DETERGENTE NEUTRO: Esta primeira etapa consiste em separar o conteúdo celular da parede celular. Isto é feito aquecendo-se parte da amostra em detergente neutro: O conteúdo celular solubiliza-se no detergente, enquanto a parede não, podendo ser separada por filtragem. As duas frações são denominadas respectivamente:

● SOLÚVEL EM DETERGENTE NEUTRO =

Totalmente digerível por todos os animais.

● FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN) = Esta

fração é desdobrada em outras análises para identificação de seus constituintes, na etapa 2 da análise de Van Soest.

02 - DETERGENTE ÁCIDO: Esta segunda etapa consiste em separar aquecer parte da amostra em detergente ácido: A celulose e a hemicelulose solubilizam-se no detergente ácido, enquanto a lignina ligada a celulose (lignocelulose) e sílica não solubilizam-se, podendo ser separadas por filtragem. As duas frações são denominadas respectivamente:

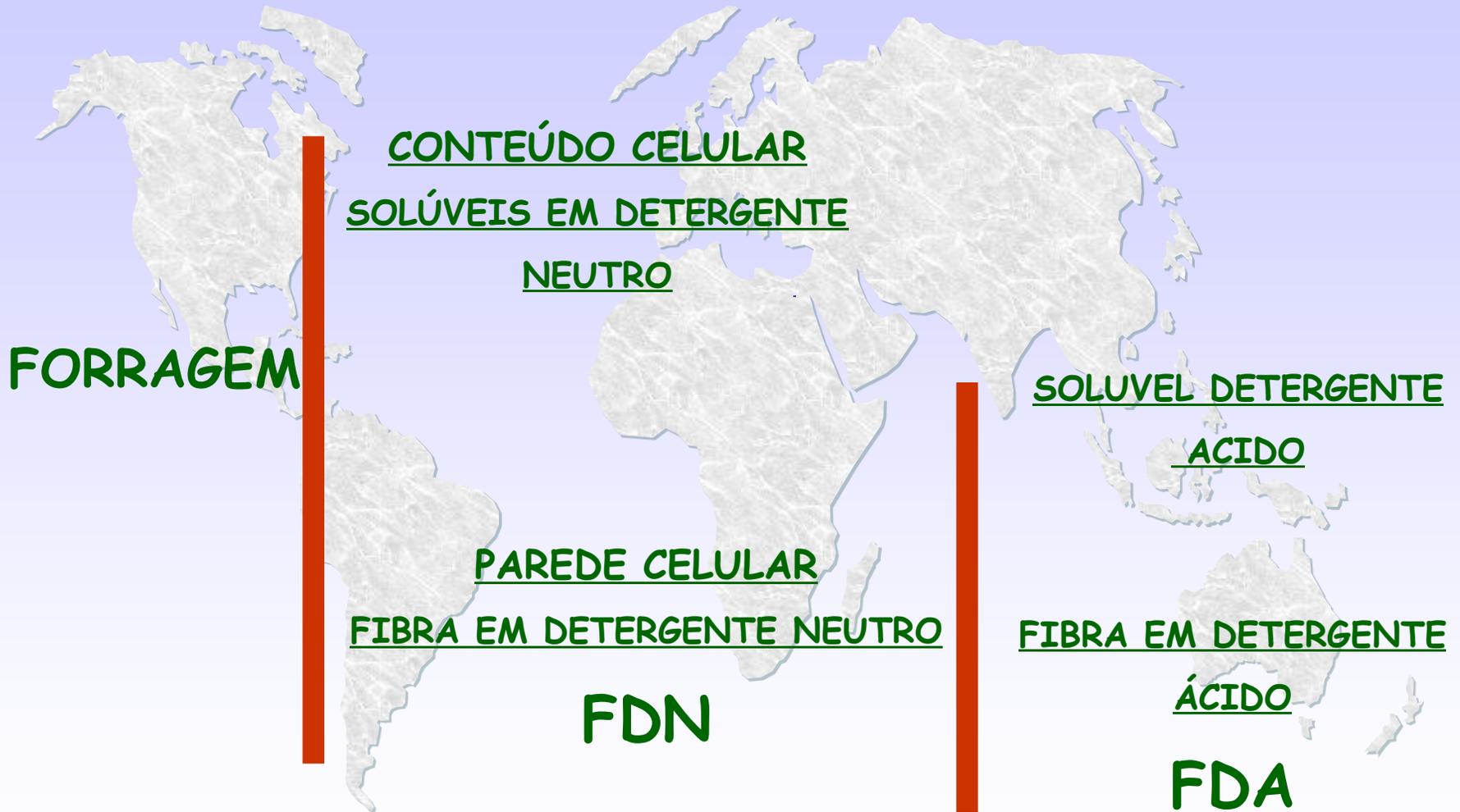
● SOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO =

Integralmente aproveitada pelos ruminantes, herbívoros e parcialmente utilizada por monogástricos

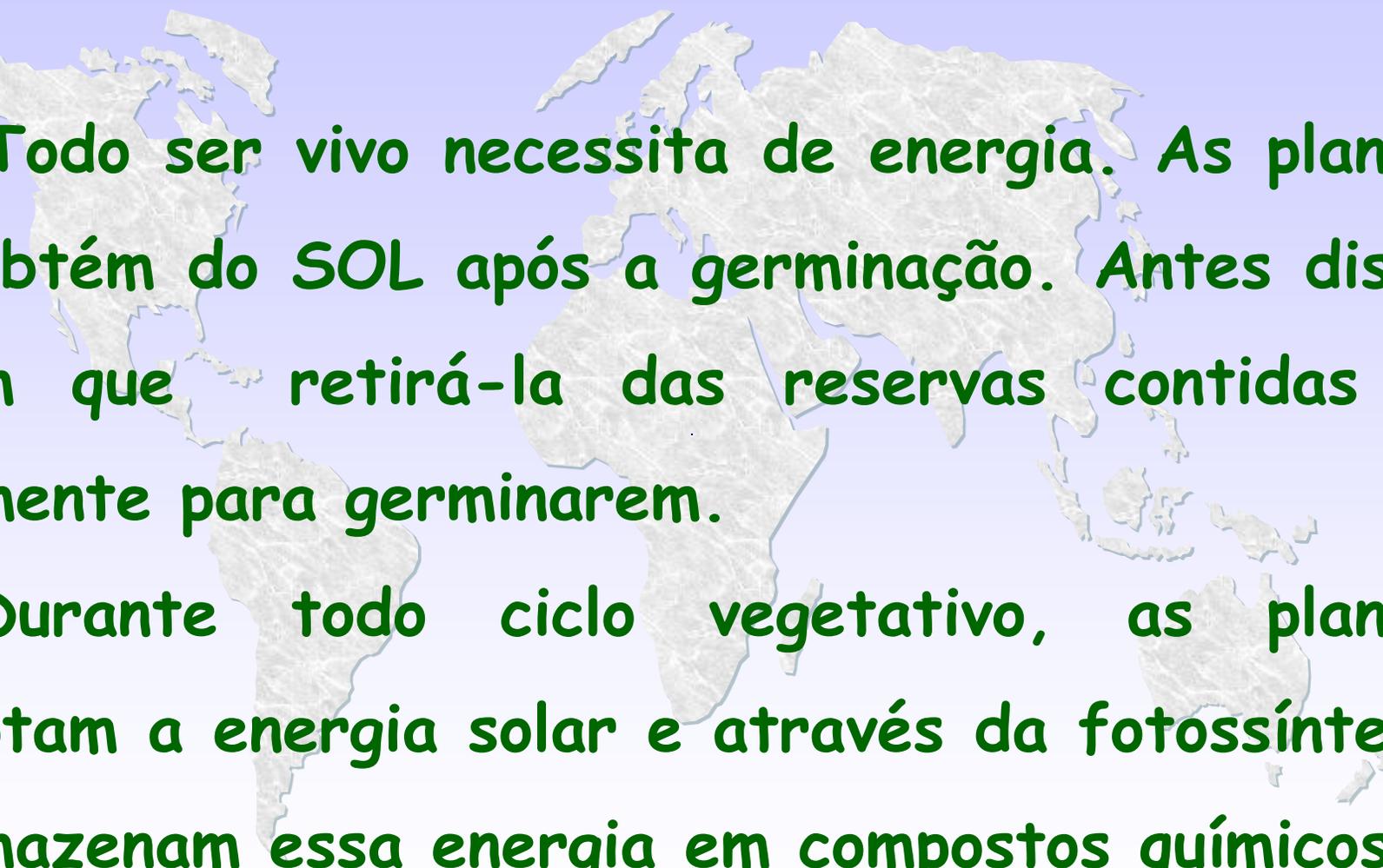
● FIBRA DETERGENTE ÁCIDO (FDA) = não é aproveitada por nenhum animal



# FDN x FDA:

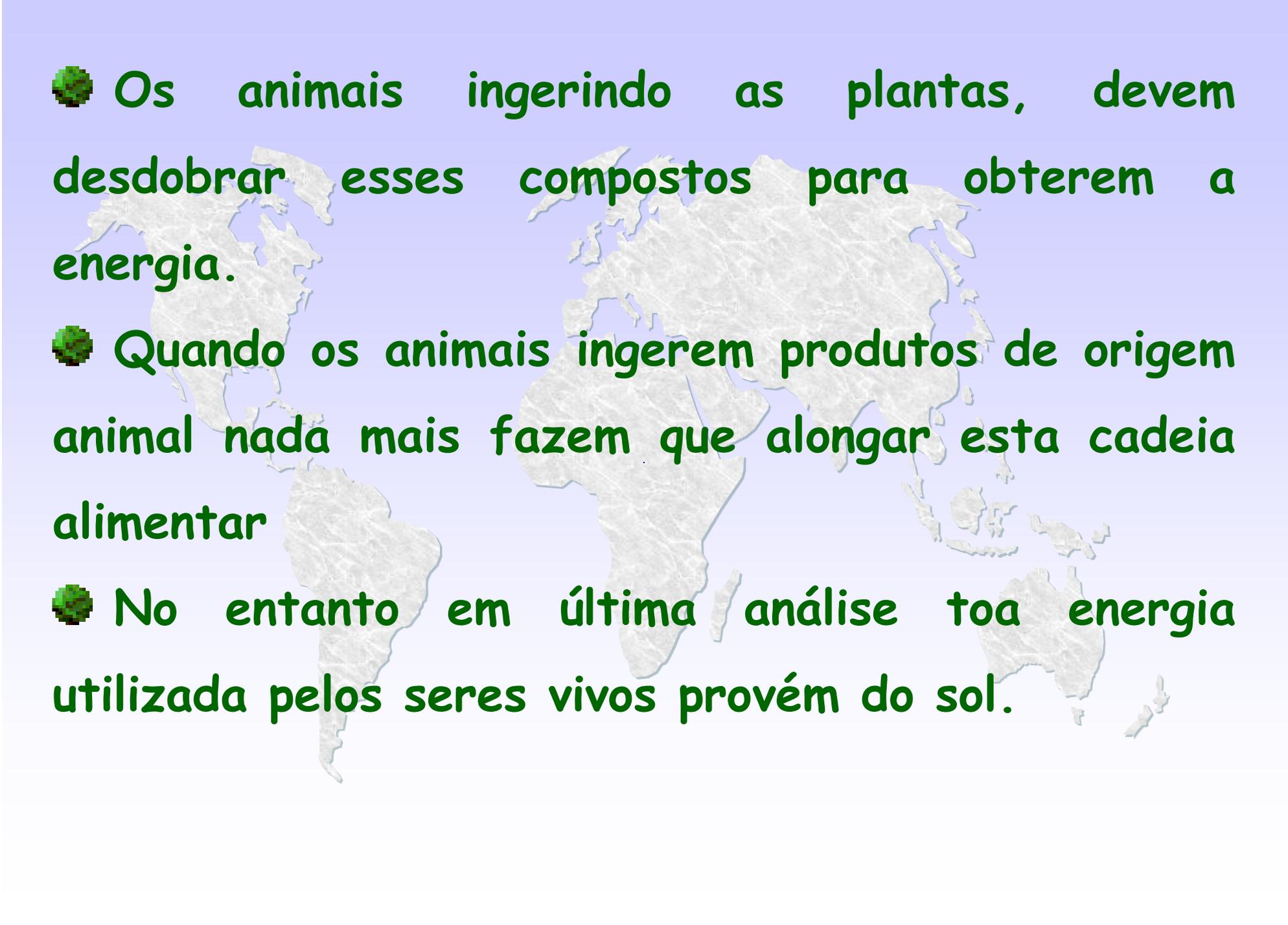


# ENERGIA



• Todo ser vivo necessita de energia. As plantas a obtêm do SOL após a germinação. Antes disso, têm que retirá-la das reservas contidas na semente para germinarem.

• Durante todo ciclo vegetativo, as plantas captam a energia solar e através da fotossíntese, armazenam essa energia em compostos químicos.

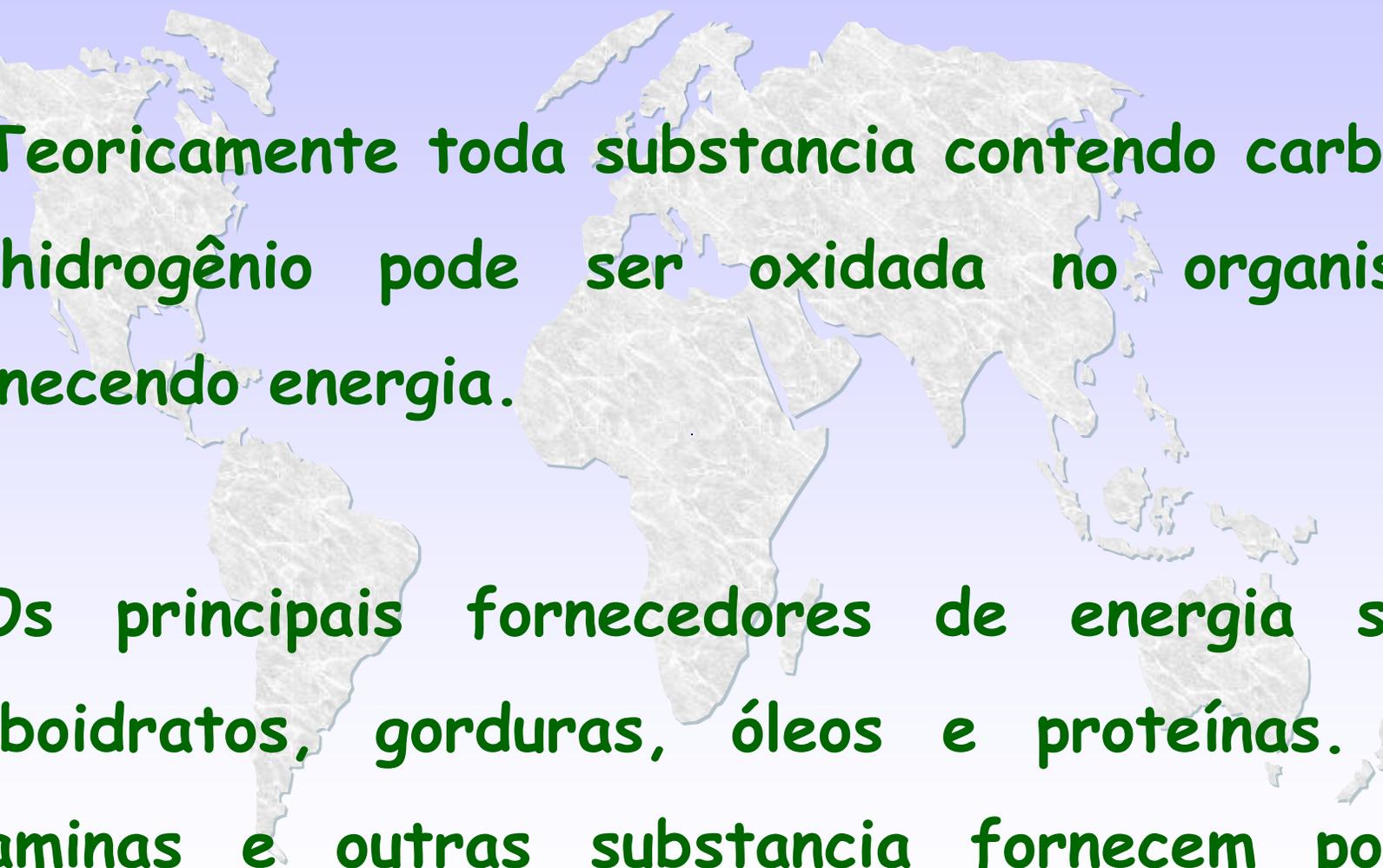


Os animais ingerindo as plantas, devem desdobrar esses compostos para obterem a energia.

Quando os animais ingerem produtos de origem animal nada mais fazem que alongar esta cadeia alimentar

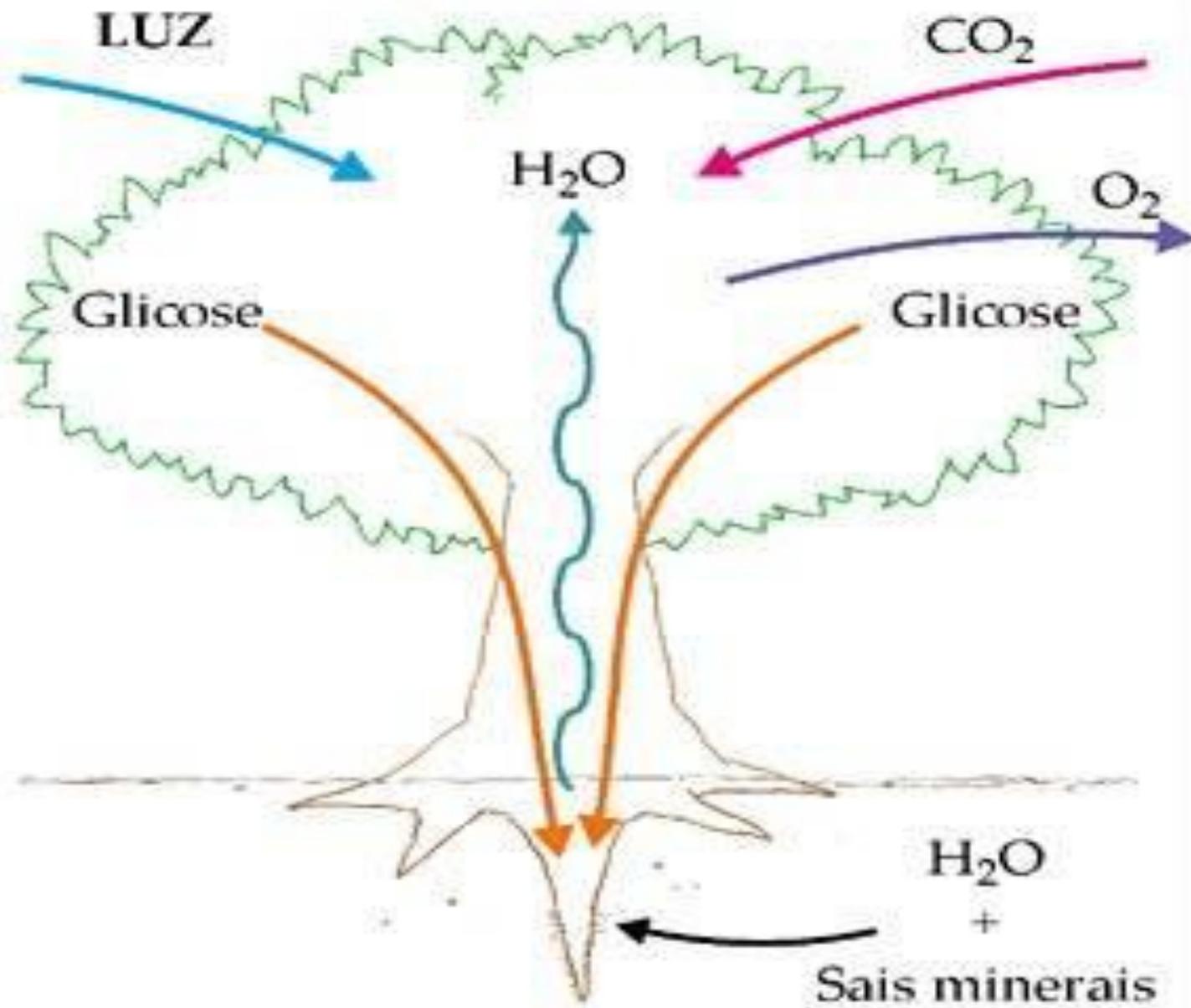
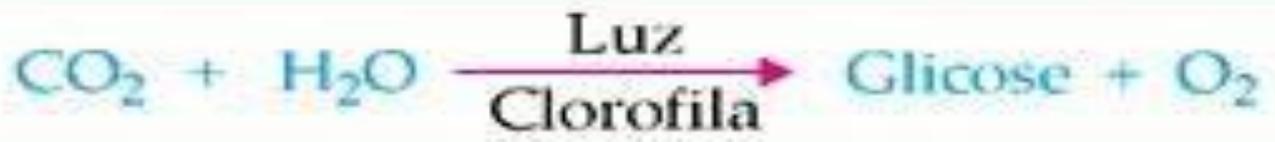
No entanto em última análise toda energia utilizada pelos seres vivos provém do sol.

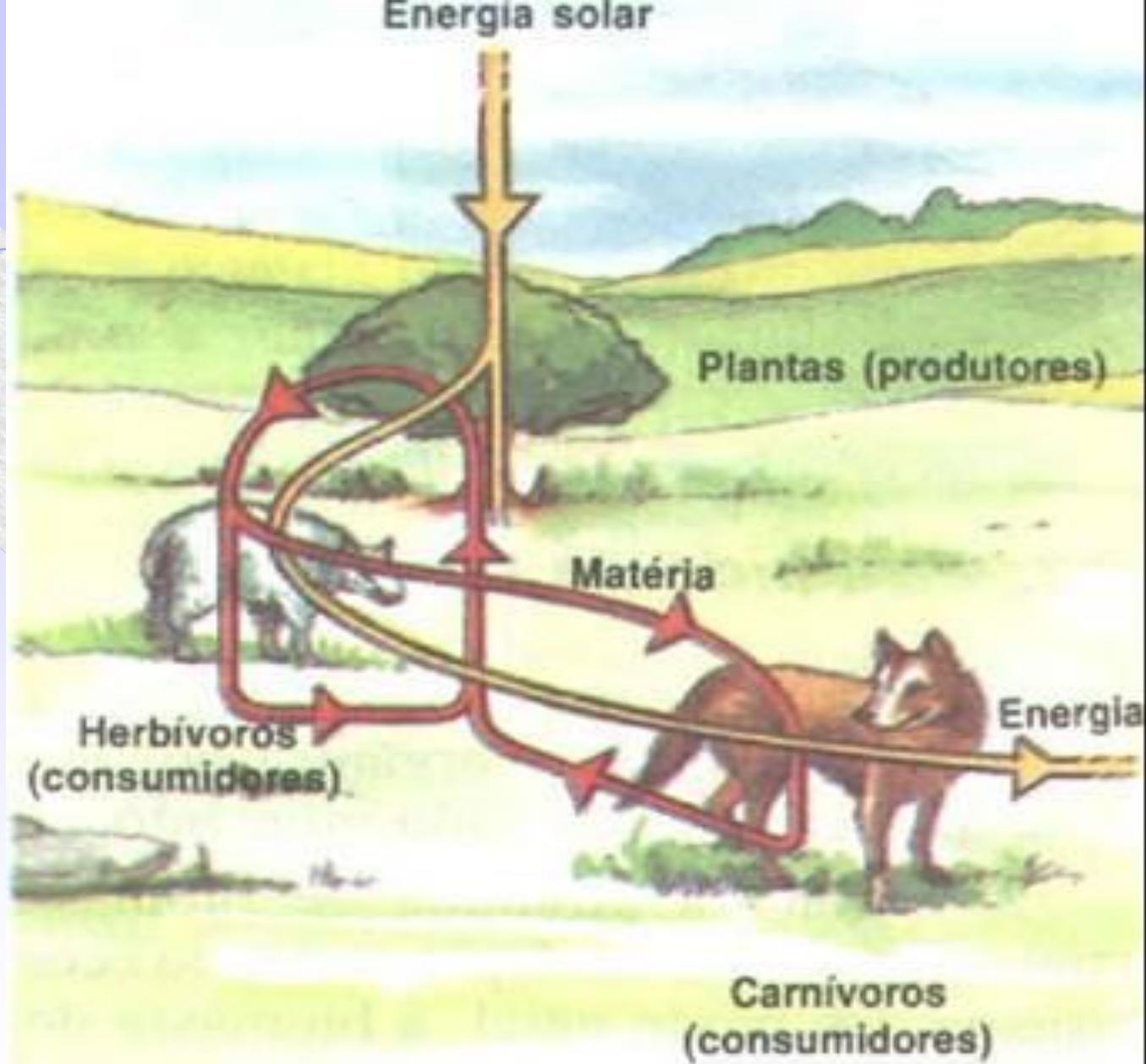
# MÉTODOS DE ANÁLISES



● Teoricamente toda substancia contendo carbono e hidrogênio pode ser oxidada no organismo fornecendo energia.

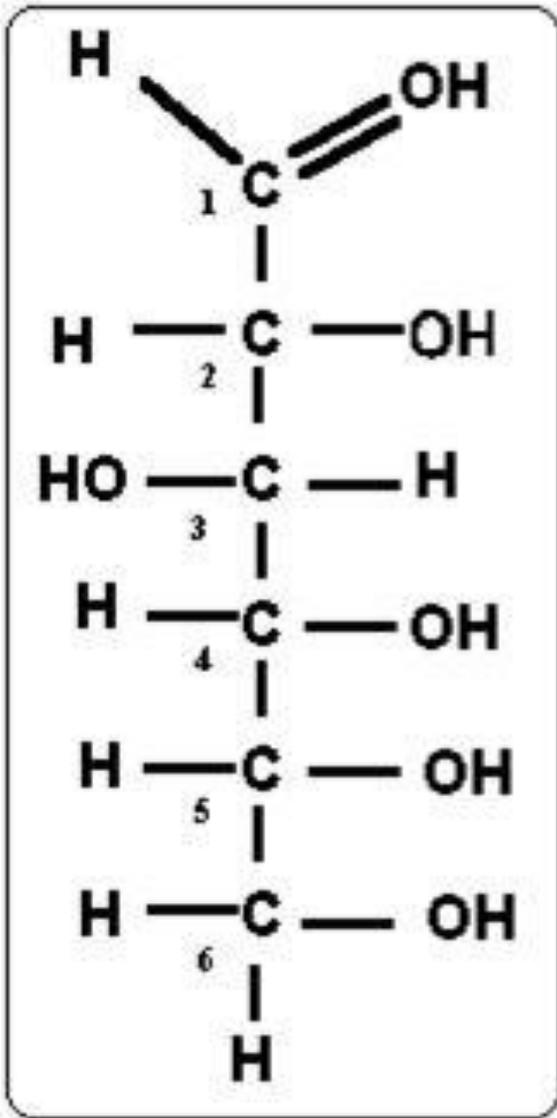
● Os principais fornecedores de energia são: carboidratos, gorduras, óleos e proteínas. As vitaminas e outras substancia fornecem pouca energia.



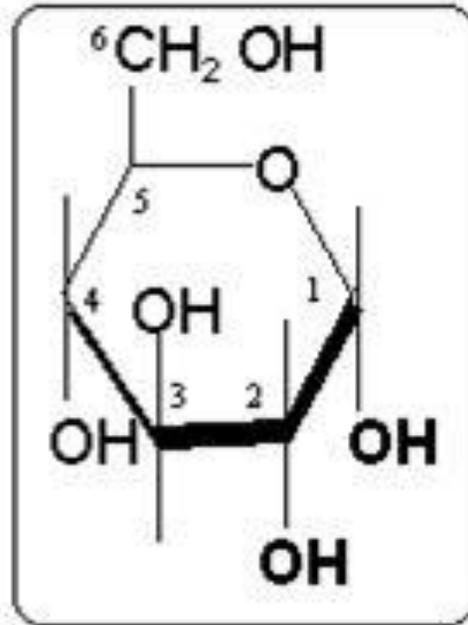


Esquema bem simplificado representando o ciclo da matéria e o fluxo de energia.

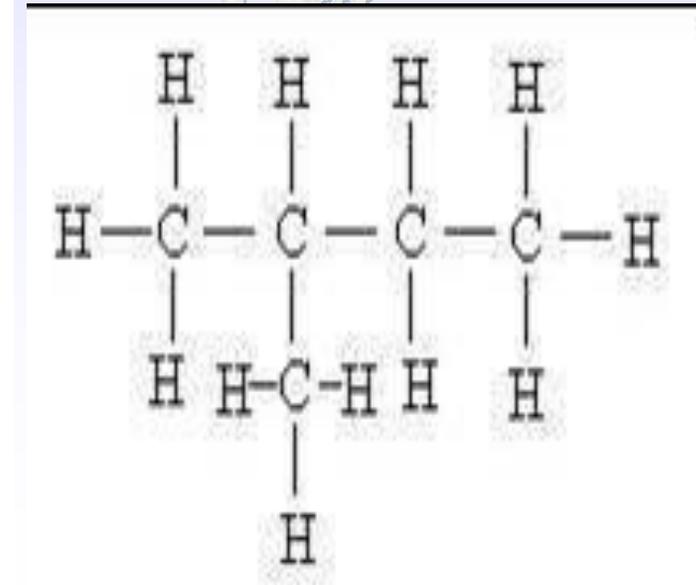
# GLICOSE



forma linear



forma cíclica



Triacilgliceróis → Glicerol

Ác. Graxos

Ciclo de Lynen



Aminoácidos

Proteínas

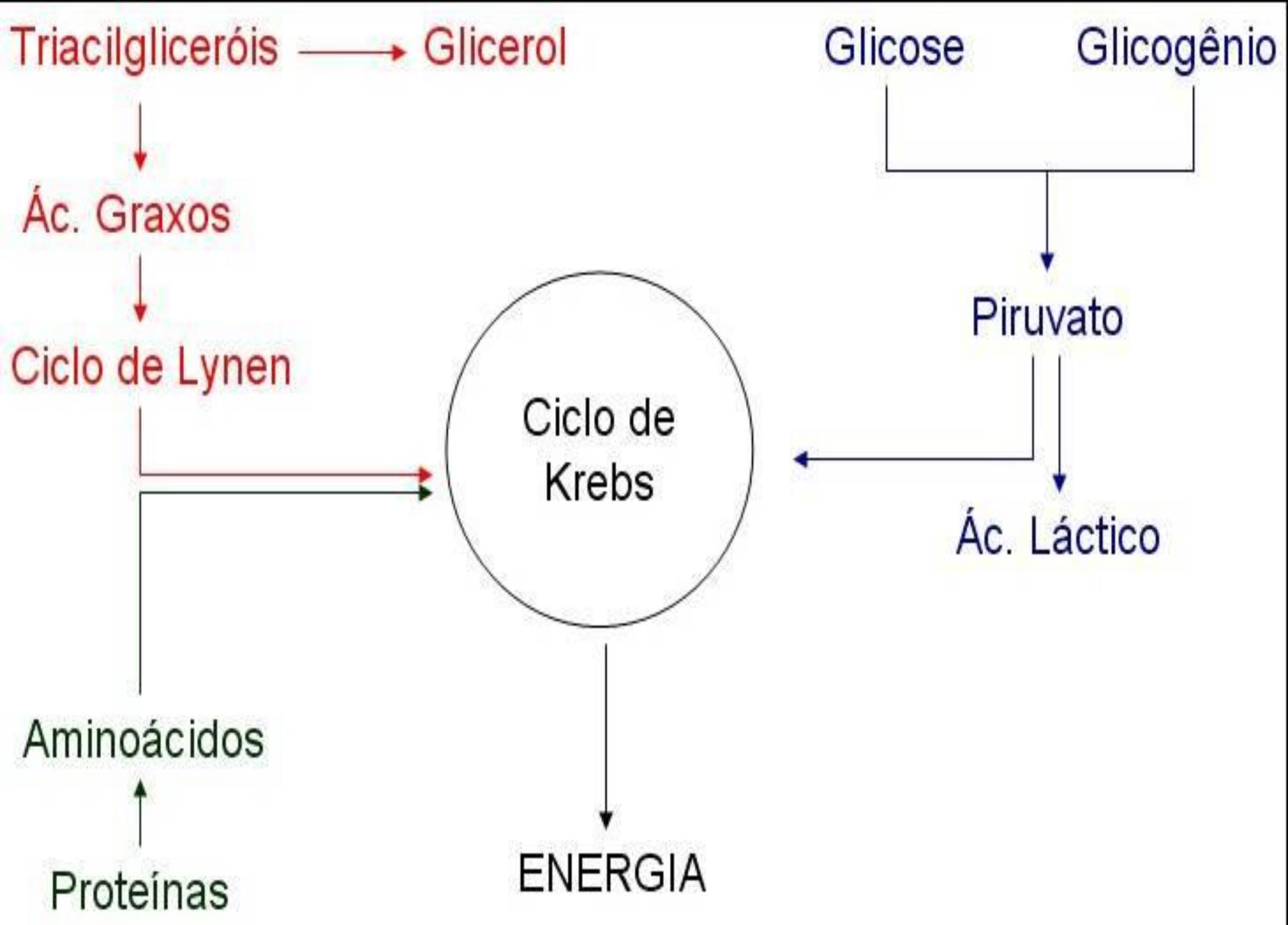
ENERGIA

Glicose

Glicogênio

Piruvato

Ác. Láctico



# MÉTODOS DE ANÁLISES

● A energia contida nos alimentos é química (ou potencial), ou seja, é a energia que une os átomos das moléculas orgânicas

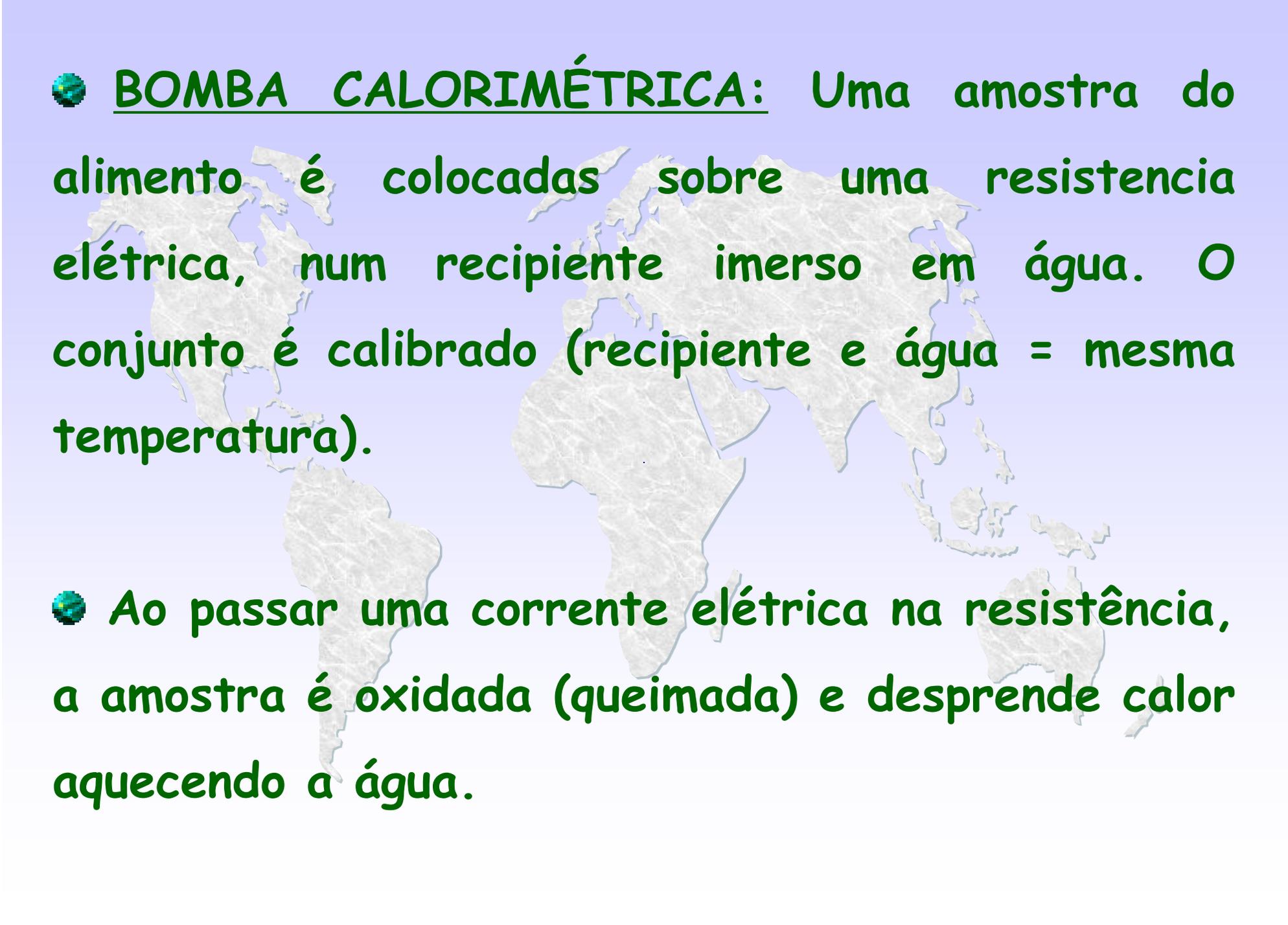


● Esta energia não pode ser medida diretamente, mais pode ser estimada através a partir da oxidação completa do alimento, em aparelhos denominados calorímetros.









● BOMBA CALORIMÉTRICA: Uma amostra do alimento é colocadas sobre uma resistencia elétrica, num recipiente imerso em água. O conjunto é calibrado (recipiente e água = mesma temperatura).

● Ao passar uma corrente elétrica na resistência, a amostra é oxidada (queimada) e desprende calor aquecendo a água.

● A diferença de temp. antes e depois da oxidação permite calcular quanto de Energia despreendeu-se do alimento.

● A energia obtida neste equipamento e denominada de ENERGIA BRUTA.

A light gray world map is visible in the background, showing the outlines of continents and oceans. The map is centered on the Atlantic Ocean, with North and South America on the left and Europe and Africa on the right. A large yellow rectangular box is overlaid on the map, containing the title text.

# **PARTIÇÃO DA ENERGIA NO ORGANISMO**



ENERGIA BRUTA (EB)



ENERGIA DIGESTÍVEL (ED)



ENERGIA METABOLIZÁVEL (EM)



ENERGIA LÍQUIDA (EL)



ENERGIA PRODUTIVA (EP)

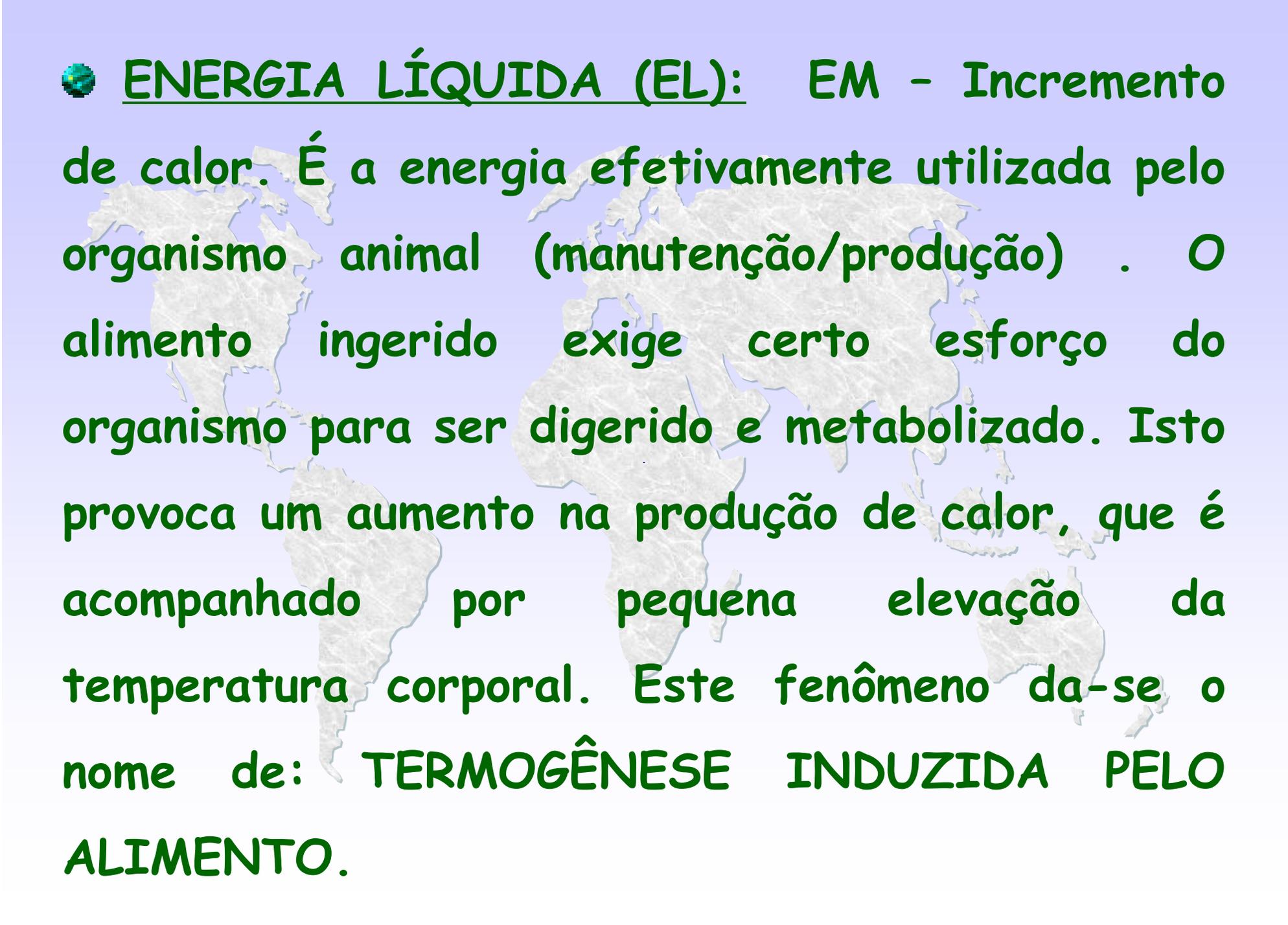


● ENERGIA BRUTA (EB): Energia obtida pela bomba calorimétrica

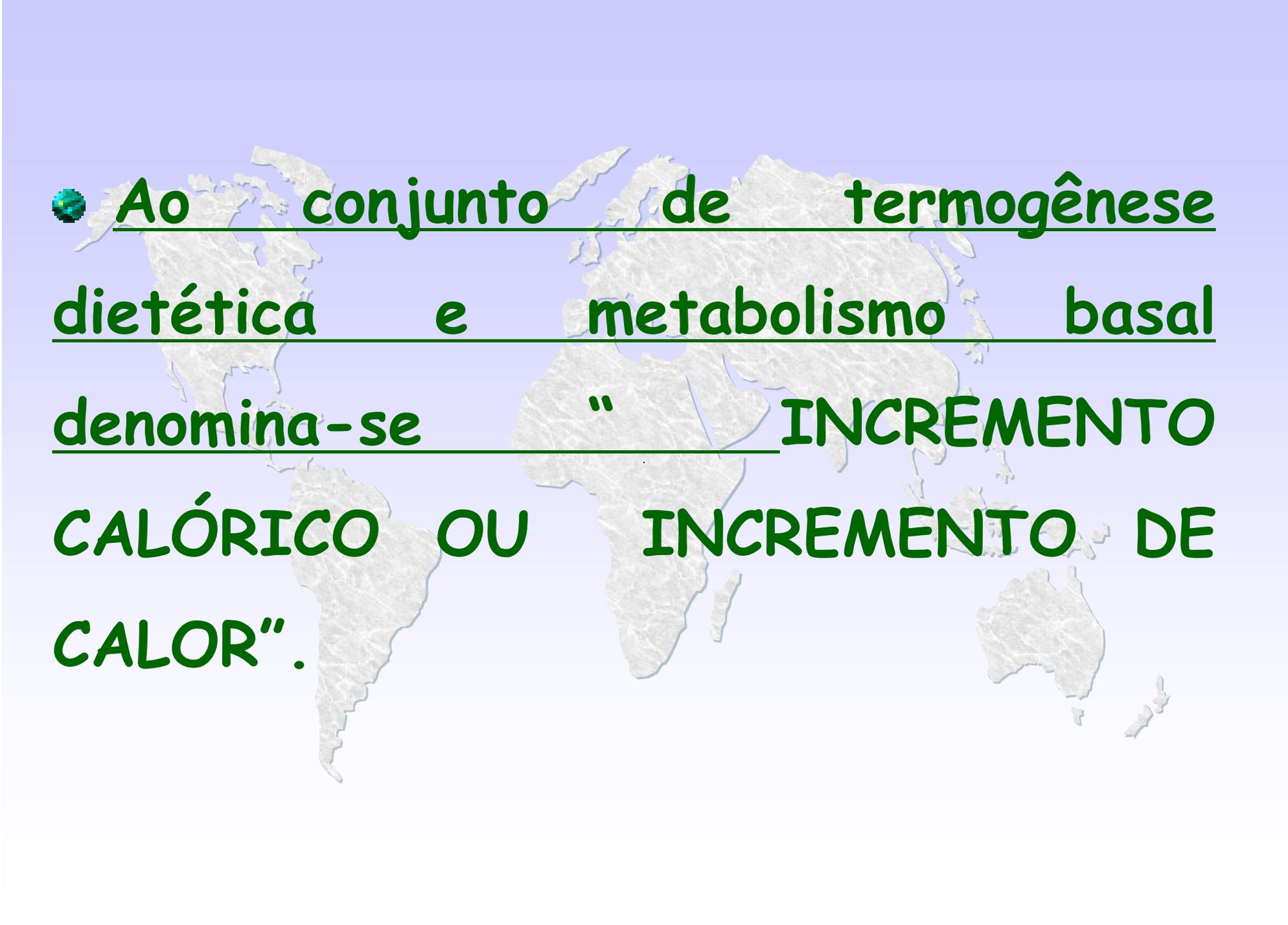
● ENERGIA DIGESTÍVEL (ED): Energia bruta ingerida - energia bruta encontrada nas fezes. As fezes são compostas pela porção não digerida e não absorvida do alimento + microorganismos e descamações, enzimas e muco do trato gastrointestinal, principalmente.

 ENERGIA METABOLIZÁVEL (EM): ENERGIA BRUTA INGERIDA - ENERGIA BRUTA DAS FEZES - ENERGIA BRUTA DA URINA - ENERIA BRUTA DOS GASES DA DIGESTÃO.



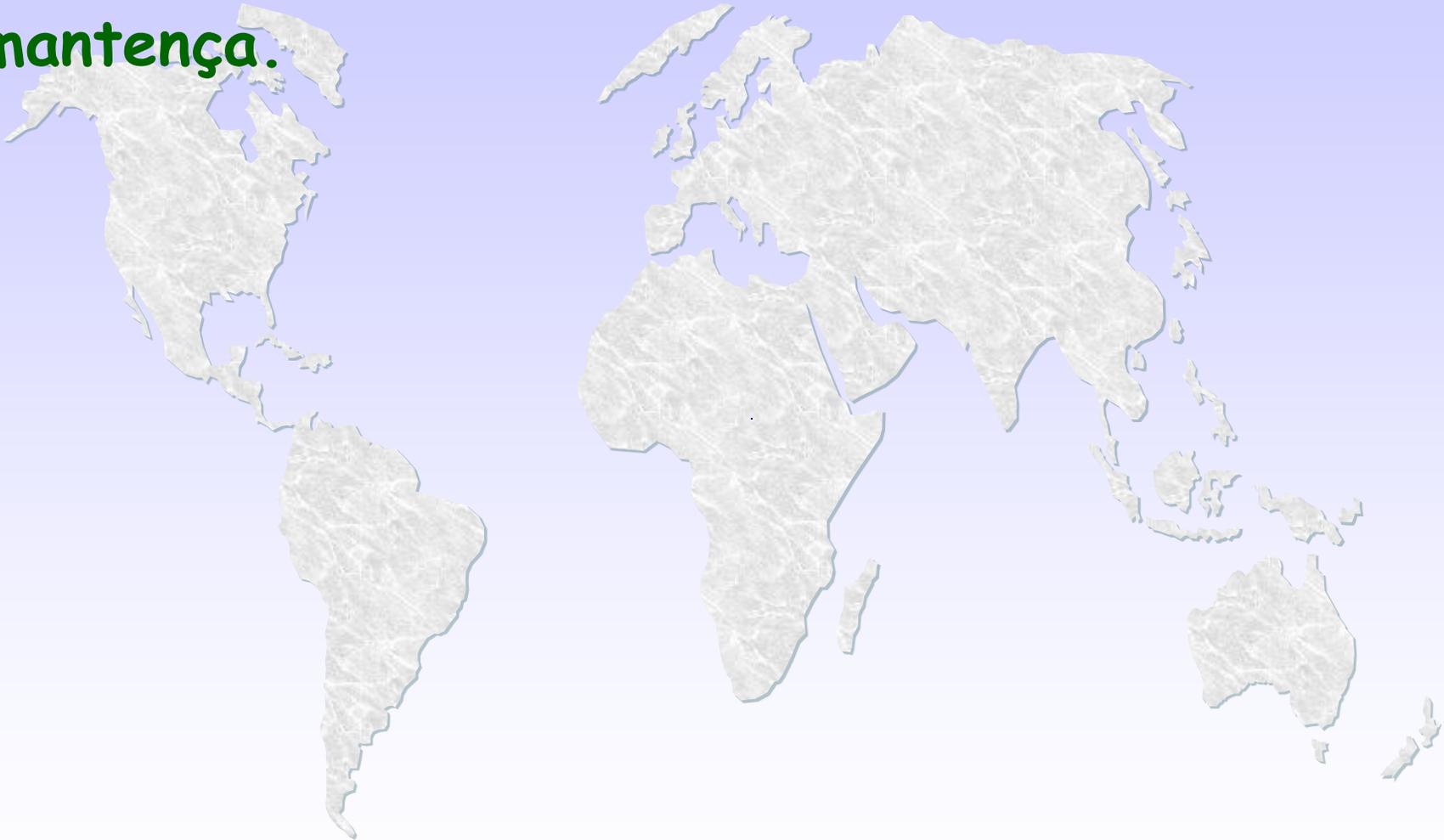


● ENERGIA LÍQUIDA (EL): EM - Incremento de calor. É a energia efetivamente utilizada pelo organismo animal (manutenção/produção) . O alimento ingerido exige certo esforço do organismo para ser digerido e metabolizado. Isto provoca um aumento na produção de calor, que é acompanhado por pequena elevação da temperatura corporal. Este fenômeno dá-se o nome de: **TERMOGÊNESE INDUZIDA PELO ALIMENTO.**



● Ao conjunto de termogênese  
dietética e metabolismo basal  
denomina-se " **INCREMENTO**  
**CALÓRICO** OU **INCREMENTO DE**  
**CALOR**".

● ENERGIA PRODUTIVA (EP): EL - Energia de  
manutenção.



A world map with a light beige topographic texture on a light blue background. A small orange sun icon is positioned over the eastern United States. The text "COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE APARENTE" is overlaid in large green letters.

# COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE APARENTE

## COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE

APARENTE (CDA): Em princípio, a determinação das frações digestíveis de um alimento é muito simples: se 100 unidades de uma fração contida no alimento são ingeridas e 25 unidades desta fração são recuperados nas fezes, assume-se que 75 unidades da fração foram digeridas e absorvidas, ou seja, 75% de digestibilidade.



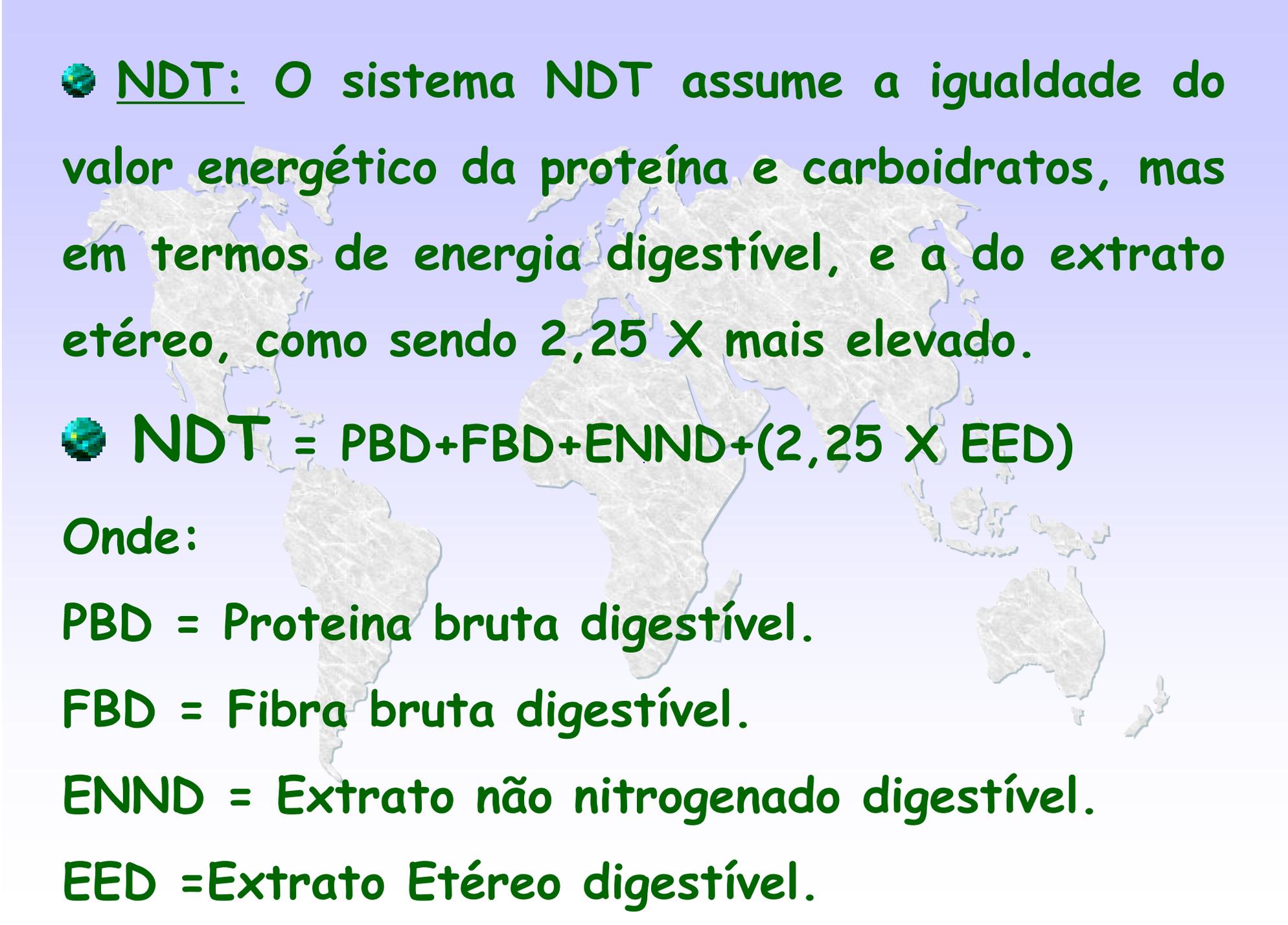
 Quant. ingerida - excret. nas fezes X100

Quantidade ingerida



 **NUTRIENTES DIGESTÍVEIS  
TOTAIS (NDT)**





● NDT: O sistema NDT assume a igualdade do valor energético da proteína e carboidratos, mas em termos de energia digestível, e a do extrato etéreo, como sendo 2,25 X mais elevado.

●  $NDT = PBD + FBD + ENND + (2,25 \times EED)$

Onde:

PBD = Proteína bruta digestível.

FBD = Fibra bruta digestível.

ENND = Extrato não nitrogenado digestível.

EED = Extrato Etéreo digestível.



**DOMINUS VOBISCUM !!!!**