



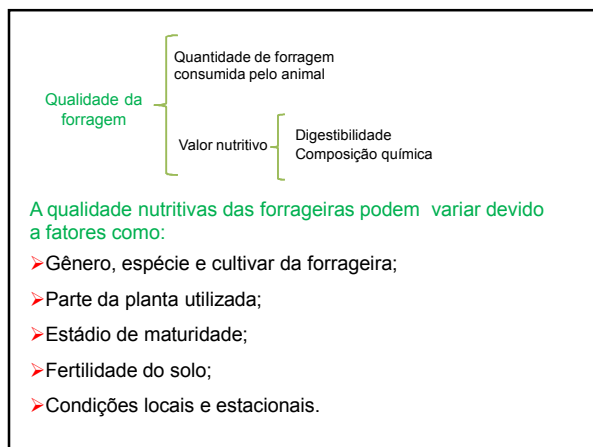
A base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção é constituída pelas pastagens.

Estas pastagens podem ser:

- Nativas;
- Cultivadas.

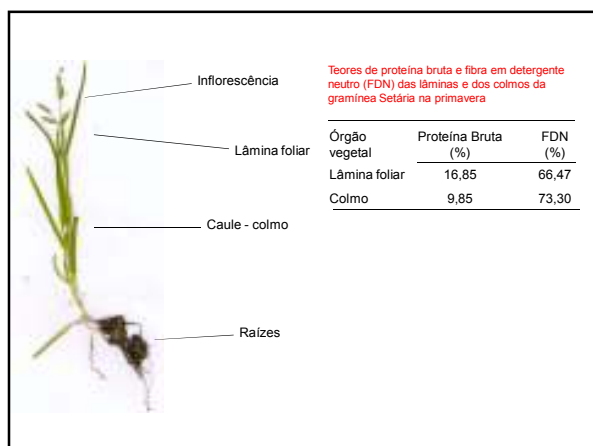
Varias espécies podem compor estas pastagens mas as principais são:

- Gramíneas (poaceae);
- Leguminosas (fabales).



Composição química de cultivares de alfafa (*Medicago sativa*)

Cultivar	MS (kg/ha)	PB (%)	Razão folha:caule
Crioula	9126	28,05	1,06
Monarca	9075	25,1	1,02
Moapa	8674	24,5	1,33
Vitória	6695	28,8	0,92
Saladina	7344	26,8	1,07
Fortineira	8370	27,0	1,10
Maricopa	6966	25,5	1,06



Teores de lignina (% na MS) de segmentos de colmo, conforme a idade e a espécie

Idade	Capim braquiária		
	Capim braquiária	Capim gordura	Capim bermuda
Jovem	6,0	4,2	6,2
Avançada	11,7	10,2	9,4

Rendimento e composição química de gramíneas em três estádios de desenvolvimento

Estádios de desenvolvimento	Variáveis					
	MS (%)	PB (%)	FB (%)	FFN (%)	FDA (%)	LIG (%)
Pré-florescimento (PF)	24,0	19,6	26,4	49,3	34,9	1,5
Início de florescimento (IF)	27,5	16,9	30,1	51,7	37,3	2,3
Florescimento completo (FC)	31,7	14,6	33,2	53,6	38,8	3,5

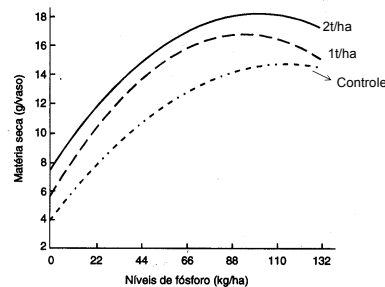


Figura 1. Efeito de cinco níveis de fósforo sobre a produção de matéria seca da parte aérea da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, em três níveis de calagem.

Paulino et. Al, 1994

Efeito da adubação sobre os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Ca e P no Capim-furachão

Item	Adubação	
	Com adubação	Sem adubação
MS(%)	24,76	27,51
PB(% MS)	12,26	10,42
Ca (% MS)	0,1315	0,1302
0,1306P (% MS)	0,1843	0,2200

Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) (% MS) de segmentos de colmo, conforme a estação de crescimento da espécie

Estação de crescimento	Espécie		
	Capim braquiária	Capim Gordura	Capim bermuda
	FDN		
	Verão	84,1	85,1
Outono	76,0	79,4	82,1
	PB		
	Verão	3,6	4,3
Outono	8,6	7,8	6,6

O desempenho dos ruminantes em pastagens depende:

- do potencial genético do animal;
- da disponibilidade de forragem na pastagem;
- da qualidade desta forragem;
- do consumo da mesma por parte do animal.

Valor nutritivo: proporção de nutrientes de uma dada forragem que se torna disponível ao animal, de maneira que quanto maior a sua concentração na planta, maior a resposta produtiva em carne, leite, lã, etc

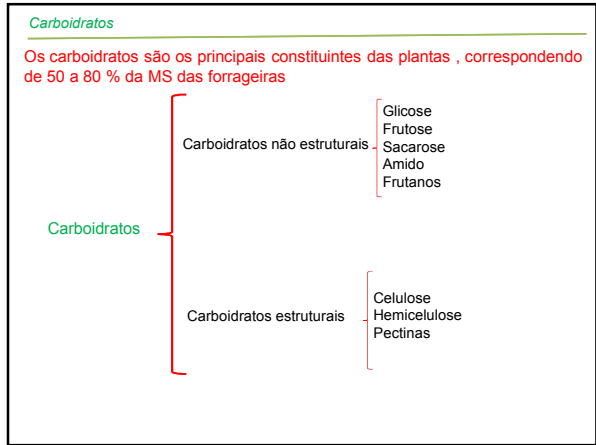
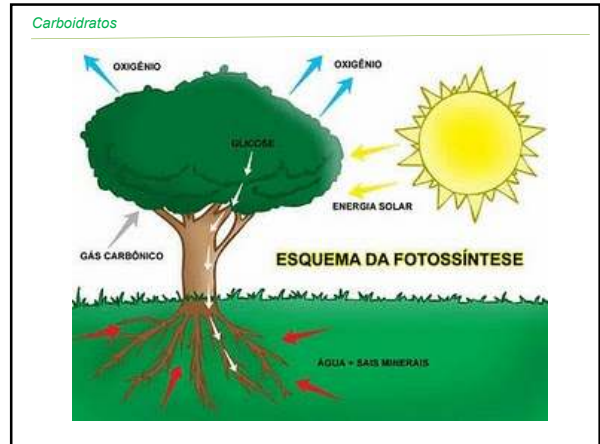
Forragem de alta qualidade devem fornecer:

- Energia;
- Proteínas;
- Fibras (FDN e FDA)
- Minerais;
- Vitaminas;

A qualidade da forragem é caracterizada a partir da medida:

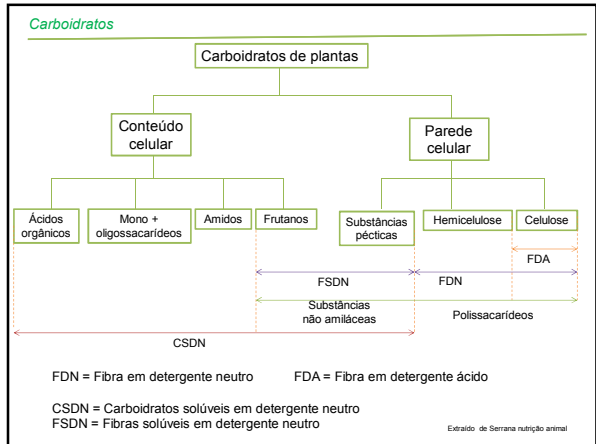
- do consumo voluntário;
- da digestibilidade;
- da eficiência de utilização dos produtos da digestão.

Digestibilidade: segundo Jones (1981); Close *et al.* (1986) e McDonald *et al.* (1988) a digestibilidade de um alimento é a porção do alimento ingerido que não é excretado com as fezes e que, portanto, se supõe ter sido absorvido”



Carboidratos

Fibra: o componente estrutural das plantas, que é a parede celular, e a fração menos digerível do alimento, ou seja aquela que não é digerida por enzimas de mamíferos, além de ser componente essencial para estimular a mastigação e ruminação. WEISS (1999)



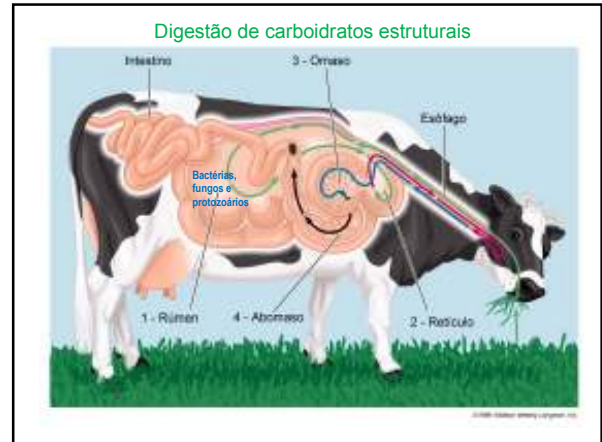
Carboidratos

Função dos Carboidratos:

- Fornece energia para todas as atividades físicas; andar mastigar, digerir, respirar e outras;
- Manter a temperatura corporal;
- Formar gordura corporal;
- Formar graxa e açúcares do leite;

Carboidratos

Digestibilidade: segundo Jones (1981); Close et al. (1986) e McDonald et al. (1988) a digestibilidade de um alimento é a porção do alimento ingerido que não é excretado com as fezes e que, portanto, se supõe ter sido absorvido”



Digestão de carboidratos estruturais

A lignina encontrada em parede de, diminui a digestibilidade dessa parede

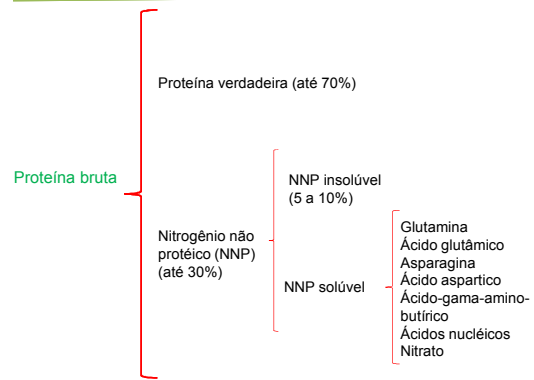


A espessura da parede celular dificulta a degradação da mesma devido a baixa acessibilidade dos microrganismos a parede celular

Com o envelhecimento a lignificação dos tecidos foliares aumenta

A epiderme atua como uma barreira para a aderência e penetração dos microrganismos

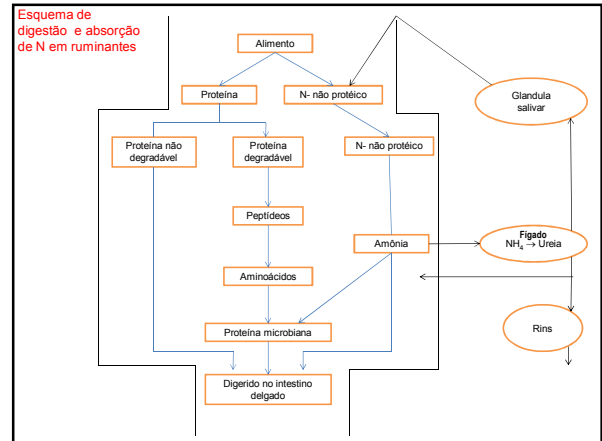
Proteínas



Proteínas

Funções das Proteínas:

- Formação dos tecidos
- Manutenção e Reparo
- Fonte de energia
- Regulação do metabolismo;
- mecanismos de defesa;
- Balanço de fluidos;
- Genética;
- Transporte.



Proteínas

Gramínea tropical



Brachiaria brizantha

Gramínea temperada



Festuca arundinacea

Os teores de proteína bruta em gramíneas tropicais é mais baixo em relação as gramíneas temperadas

Proteínas

Gramínea tropical



Brachiaria brizantha

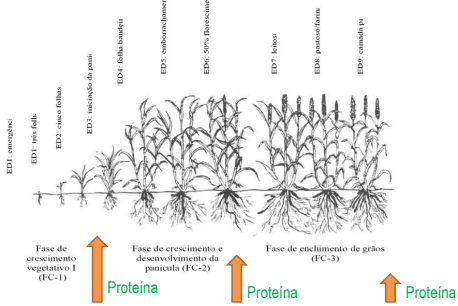
Leguminosa



Neonotonia wightii

Gramíneas tropicas teores de proteínas abaixo de 100g.kg⁻¹, enquanto as leguminosas tem teores em torno de 166g.kg⁻¹;

Proteínas



The diagram illustrates the growth stages of a corn plant, divided into three phases:

- Fase de crescimento vegetativo I (FC-1):** Includes stages ED1 (emergência), ED2 (1^{ra} folha), ED3 (cerca folha), and ED4 (iniciação da panícula).
- Fase de crescimento e desenvolvimento da panícula (FC-2):** Includes stages ED5 (folha bandeira), ED6 (embuchamento), and ED6 (50% desviciada).
- Fase de enchimento de grãos (FC-3):** Includes stages ED7 (folha), ED8 (panícula cheia), and ED9 (candeia pr).

 Arrows indicate that protein concentration is highest in the leaves (FC-1) and lowest in the grain (FC-3).

Proteínas



➤ As folhas apresentam a maior concentração de proteínas

Lipídios

- Triglicerídeos
- Glicolipídios
- Substâncias solúveis em éter
 - Ceras
 - Pigmentos
 - Ácidos orgânicos
 - Óleos essenciais

Lipídios

Funções:

- Fornecem 2,25 vezes + energia do que os carboidratos e proteínas
- Isolamento térmico(toucinho)
- Fonte de AG essenciais (lonolênico, linoleico, aracdônio)
- Precursor da vitaminas D2 e D3
- Auxilia na absorção de certas vitaminas
- São necessárias para o crescimento e fazem parte da cobertura protetora do corpo(Lã).
- Tornam a carne + macia e + apetecível.


Lipídios

➤ Os glicolipídios e os triglicerídeos são importantes fontes de energia para os animais

Os principais ácidos graxos encontrados são ácido linolênico, linoleico e palmítico;

Nas folhas são encontrados principalmente galactolipídios e os triglicerídeos

Nas sementes predominam os triglicerídeos



Cynodon dactylon (L) Pers.
(Capim Tifton)

➤ Os teores de lipídios em forrageiras tropicais são reduzidos, não excedendo 60g.kg-1 da MS

Minerais

Elementos minerais reconhecidos como nutricionalmente essenciais para os ruminantes

Elementos minerais essenciais

- Macroelementos
 - Cálcio (Ca)
 - Fósforo (P)
 - Sódio (Na)
 - Potássio (K)
 - Cloro (Cl)
 - Magnésio (Mg)
 - Enxofre (S)
- Microelementos
 - Cobre (Cu)
 - Ferro (F)
 - Manganês (Mn)
 - Zinco (Z)
 - Iodo (I)
 - Molibdênio (Mo)
 - Selênio (Se)
 - Fluór (F)

Minerais

O desbalanço de minerais considerados essenciais nas forrageiras utilizadas para alimentação de animais podem causar:

- Limitação na digestão
- Limitação na absorção;
- Baixa utilização dos componentes da dieta;
- Toxidez nos animais.

Minerais

A composição mineral das forrageiras varia em função da:

- idade da planta;
- Solo e adubações feitas;
- Diferença entre espécies e variedades;
- Estações do ano;
- Sucessões de corte.



Macronutrientes e micronutrientes

Minerais

- Os níveis de cálcio em gramíneas tropicais são mais reduzidos do que em leguminosas;
- O cálcio é encontrado na parede celular principalmente em leguminosas na qual a quantidade de pectina é mais elevada;
- Algumas forrageiras acumulam oxalato, principalmente, oxalato de cálcio nos vacúolos;
- Gramíneas e leguminosas tropicais são pobres em fósforo;
- A concentração de fósforo declina com a maturidade;
- A concentração de magnésio é mais elevado em leguminosas de clima tropical em relação as gramíneas.

Vitaminas

- A → Presente nas forrageiras
- B → Síntese por bactérias presentes no rúmen
- C → Síntese nos tecidos
- D → Presente nas forrageiras
- E → Presente nas forrageiras
- K → Síntese por bactérias presentes no rúmen

Vitaminas

- As pastagens apresentam abundância de carotenóides (pró-vitamina A) durante o período quente e chuvoso do ano (águas), mas apresenta queda drasticamente nos teores na forragem durante a seca.
- Em condições naturais as necessidades de vitamina D para o animal são supridas por síntese na derme em animais expostos à luz solar.
- A vitamina E é encontrada em pequenas quantidades em muitas plantas, sementes de oleaginosas, sendo o tocoferol o representante da vitamina E mais encontrado nos alimentos.

Substâncias anti-nutricionais

Metabólitos secundários: são moléculas formadas a partir de outros caminhos, muitas vezes dependente de produtos de metabolismo primário e, que são sintetizados por certas espécies de vegetais e em quantidades apreciáveis.

Os metabólitos secundários atuam na:

- Sinalização química que permitem a planta à responder a estímulos ambientais;
- Competição entre plantas;
- Defesa contra herbívoros e patógenos;
- Proteção contra radiação solar;
- Dispersão de pólen e sementes.

Substâncias anti-nutricionais

- Compostos fenólicos
 - Tanino
 - Lignina
 - Gossipol
- Compostos cianogênicos
- Saponinas
- Inibidores de proteases
- Lectinas

Substâncias anti-nutricionais

- Os taninos se complexam com as proteínas afetando a digestibilidade das proteínas;
- A presença de tanino em leguminosas reduz a degradação ruminal das proteínas, aumentando a quantidade de aminoácidos absorvidos no intestino;
- Altos níveis de tanino reduz o consumo voluntário;
- O tanino pode também associar-se a celulose, hemicelulose, pectinas e minerais, indisponibilizando-os para os microrganismos do rúmen;
- Lignina é encontrada na parede celular de células com função de transporte e sustentação;
- A lignina limita a disponibilidade dos carboidratos da parede celular para os microrganismos;

Valor nutricional

Valor nutritivo de algumas gramíneas

Espécies	MS%	MSD%	PB%	PBD%	FB%	FD%	EEB%	EED%	MME%	NDT%
<i>Brachiaria decumbens</i>	100	42,90	5,22	0,79	44,09	24,29	2,35			42,29
<i>Brachiaria mutica</i>	100	59,06	11,27	7,55	28,97	16,23	3,28	4,59	8,73	27,12
<i>Cenchrus ciliaris</i>	100	--	8,15	4,24	27,47	12,67	2,14	1,20	7,02	53,98
<i>Chloris gayana</i>	100	--	6,97	4,40	28,91	19,94	2,04	1,54	4,97	71,27
<i>Cynodon dactylon</i>	100	36,88	5,3	1,70	32,51	14,14	2,68	3,20	5,39	39,71
<i>Cynodon plectostachyus</i>	100	41,73	7,36	2,84	37,90	20,00	1,40	1,02	--	53,54
<i>Digitaria decumbens</i>	100	52,34	4,08	0,81	35,28	21,88	3,59	4,93	7,25	54,80
<i>Melinis minutiflora</i>	100	54,00	6,05	2,34	32,98	19,23	2,92	3,17	7,19	54,44
<i>Panicum coloratum</i>	100	--	6,38	1,96	28,28	11,31	3,71	1,29	5,27	43,06
<i>Panicum maximum</i>	100	--	12,27	9,17	30,49	21,20	1,91	0,95	8,99	62,02
<i>Paspalum notatum</i>	100	--	8,62	4,75	24,15	13,77	1,66	1,16	4,91	58,73
<i>Pennisetum clandestinum</i>	100	66,35	21,9	15,74	19,48	13,15	14,84	2,44	12,91	60,41
<i>Pennisetum purpureum</i>	100	13,46	9,38	31,73	21,62	3,35	4,73	9,10		64,23

MS= matéria seca; MSD = matéria seca digerível; PB = proteína bruta; PBD = proteína bruta digerível; FB = fibra bruta; FBD = fibra bruta digerível; EEB = extrato etéreo bruto; EED = extrato etéreo bruto digerível; MM = matéria mineral; NDT= nutrientes digestíveis totais

Valor nutricional

Valor nutritivo de algumas leguminosas

Espécies	MS%	MSD%	PB%	PBD%	FB%	FD%	EEB%	EED%	MME%	NDT%
<i>Glycine wightii</i>	100	53,14	15,68	11,05	34,75	14,73	5,54	8,47	7,46	57,48
<i>Pueraria phaseoloides</i>	100	--	16,59	13,73	19,58	12,10	2,63	1,71	8,51	61,23
<i>Stylosanthes guyanensis</i>	100	--	16,16	8,53	28,43	11,12	2,53	1,22	5,26	48,79
<i>Indigofera hirsuta</i>	100	--	15,28	10,23	23,51	12,58	1,58	0,93	8,08	59,44
<i>Cillaria ternatea</i>	100	--	17,93	12,28	25,39	15,11	2,56	1,08	6,67	59,24
<i>Stizolobium atermum</i>	100	--	14,83	7,04	25,21	8,58	1,54	0,71	6,38	50,52
<i>Centrosema pubescens</i>	100	--	22,40	14,72	25,65	13,32	1,62	0,51	7,70	53,40
<i>Cajanus cajan</i>	100	--	15,38	10,34	24,14	9,71	5,20	3,44	5,12	68,59
<i>Galactia striata</i>	100	28,25	17,15	11,79	38,55	18,96	3,44	2,31	--	59,12

MS= matéria seca; MSD = matéria seca digerível; PB = proteína bruta; PBD = proteína bruta digerível; FB = fibra bruta; FBD = fibra bruta digerível; EEB = extrato etéreo bruto; EED = extrato etéreo bruto digerível; MM = matéria mineral; NDT= nutrientes digestíveis totais

Valor nutricional

Teores de macronutrientes de algumas gramíneas e leguminosas

FORRAGEIRA	N	P	K	Ca	Mg	S
Capim Colonião	1,73	0,21	2,11	0,42	0,24	0,07
Capim Elefante	2,21	0,23	2,98	0,82	0,27	0,12
Brachiária	1,70	0,26	1,77	0,53	0,34	0,14
Setária	2,74	0,27	3,96	0,57	0,25	0,14
Gramma Seda	1,83	0,19	1,88	0,60	0,23	0,14
Alfafa	2,77	0,26	1,77	1,64	0,32	0,35
Cornichão	3,71	0,23	2,84	1,84	0,47	0,16
Trevo Vermelho	2,38	0,22	1,76	1,61	0,45	0,25
Soja Perene	2,60	0,23	2,39	0,99	0,35	0,18
Calopogônio	1,56	0,12	1,56	1,40	0,29	0,08

Fonte: adaptado de GALO et. al. (1974) e WAGNER & JONES (1968).

Valor nutricional

Limitações nutricionais de forrageiras

tropicais:

- Baixo teor de proteína;
- Baixa digestibilidade;
- Alta deposição de fibras.