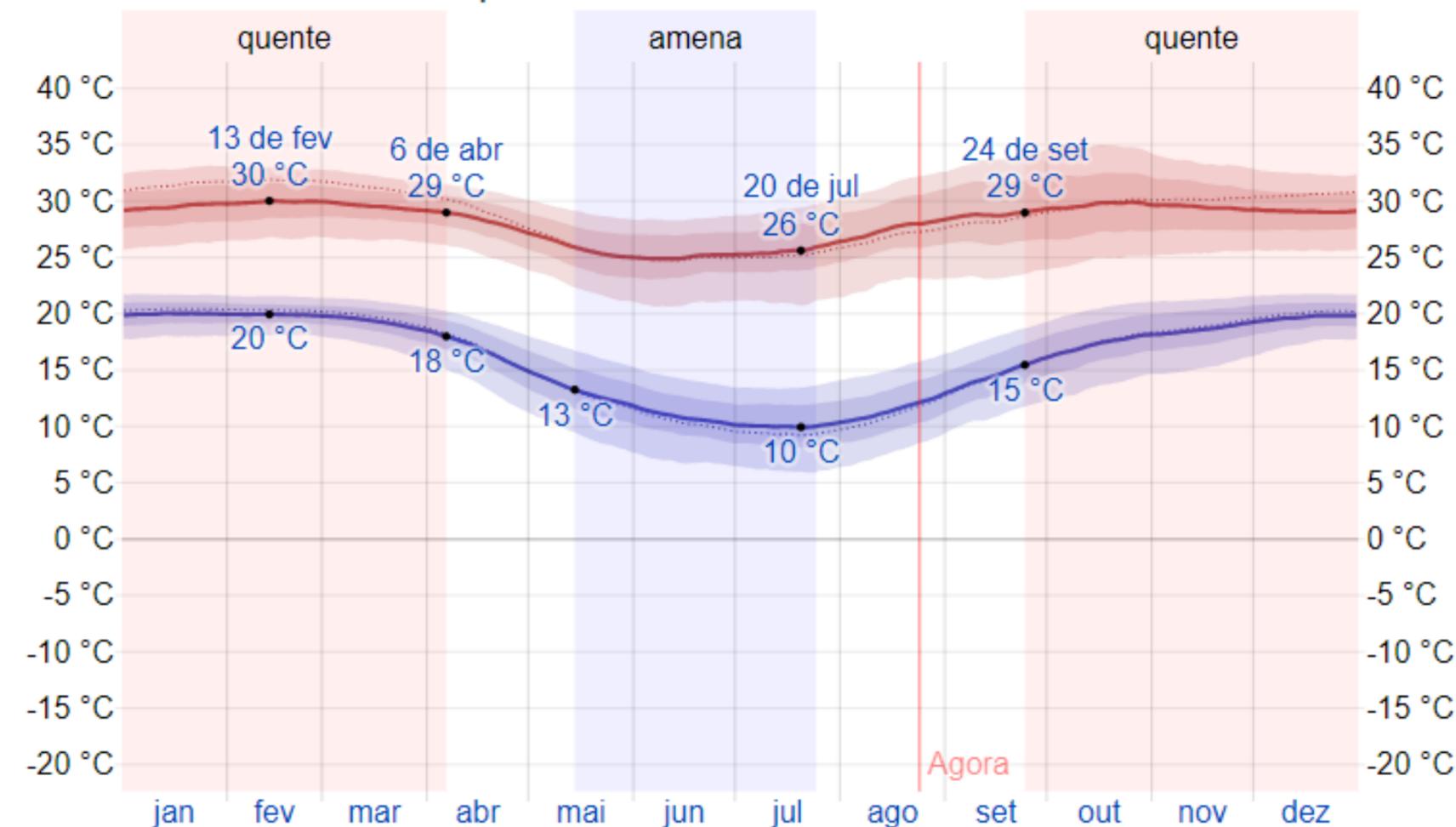


Fatores climáticos e VN

Temperaturas basais superiores e inferiores

O desenvolvimento de plantas é limitado pela temperatura basal inferior (T_b) e superior (T_B) adequado para cada genótipo em cada etapa de seu ciclo. As temperaturas basais representam a temperatura abaixo e acima da qual o desenvolvimento da planta é nulo, ou ocorre de forma muito reduzida.

Temperaturas máximas e mínimas médias



Temperatura máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) médias, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. As linhas finas pontilhadas são as temperaturas médias percebidas correspondentes.

TEMPERATURAS

Tabela 1. Temperatura-base inferior (TBI) de algumas gramíneas tropicais.

Espécie	TBI (°C)
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	17,5
<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiata	17,5
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	17,1
<i>Panicum maximum</i> cv. Atlas	16,2
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	15,6
<i>Pennisetum purpureum</i>	15,6
<i>Cynodon nlemfuensis</i> var. <i>nlemfuensis</i> cv. Florico	12,0

Fonte: Adaptado de Moreno et al. (2004) e Villa Nova et al. (2004).

Nome	Tb (°C)
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Napier	13,9
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	15,0
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	15,0
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	16,7
<i>Paspalum atratum</i> cv. Pojuca	15,6

Cultivar	TBi °C
Capiporã	17,10 (0,20) a
Basilisk	17,03 (0,20) a
Xaraés	16,90 (0,20) ab
Arapoty	16,32 (0,20) b
Marandu	16,31 (0,20) b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ($P \geq 0,05$)

Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

A temperatura base inferior (Tbi) pode ser atingida nas áreas tropicais, principalmente em áreas altas e/ou em regiões de maior latitude, durante períodos específicos do ano que irão comprometer o crescimento. O conhecimento das temperaturas base permite zonear áreas de produção efetiva para as espécies cultivadas, determinando a eficiência do emprego de diversas tecnologias

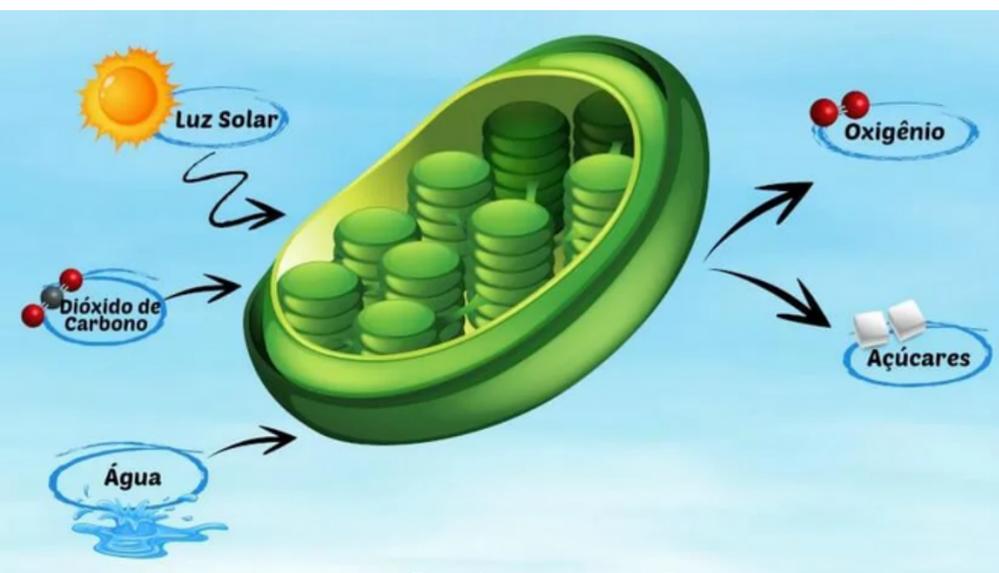
Gramínea	Tbi (°C)	Referência
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	17,2	Cruz et al. (2011)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	18,6	Rodrigues (2004)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	16,3	Lara (2007)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	15,0	Mendonça e Racini (2006)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Arapoty	17,8	Rodrigues (2004)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Capiporã	18,3	Rodrigues (2004)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés	19,0	Rodrigues (2004)
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	16,7	Mendonça e Racini (2006)
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Napier	13,9	Mendonça e Racini (2006)
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Napier	15,0	Villa Nova et al. (2007)
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	15,6	Araujo et al. (2013)
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	15,0	Mendonça e Racini (2006)
<i>Paspalum atratum</i> cv. Pojuca	15,6	Mendonça e Racini (2006)
<i>Cynodon nlemfuensis</i> cv. Florico	11,5	Villa Nova et al. (2007)

Quais são as espécies com período mais longo de estacionalidade?

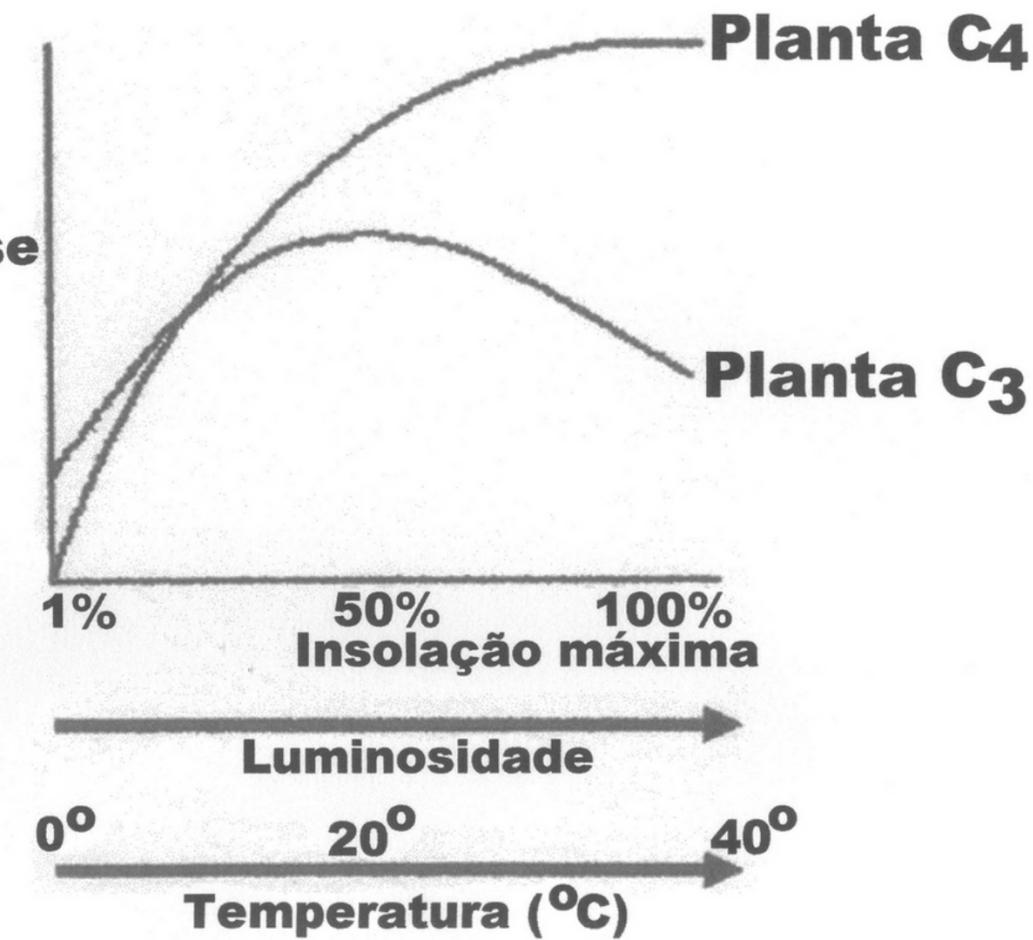
Quais são as espécies menos estacionais, que possuem ciclo de produção mais longo?

As principais vias metabólicas das plantas, como a fotossíntese e a respiração, são catalisadas por enzimas, e, portanto, bastante impactadas pela temperatura. Isso porque a temperatura é um dos fatores que controla as taxas de como elas atuam. A fotossíntese, que fornece a energia necessária ao crescimento e outros processos metabólicos, é dependente de temperatura para determinar o início e também a parada do processo, devido a dependência de uma faixa de temperatura adequada.

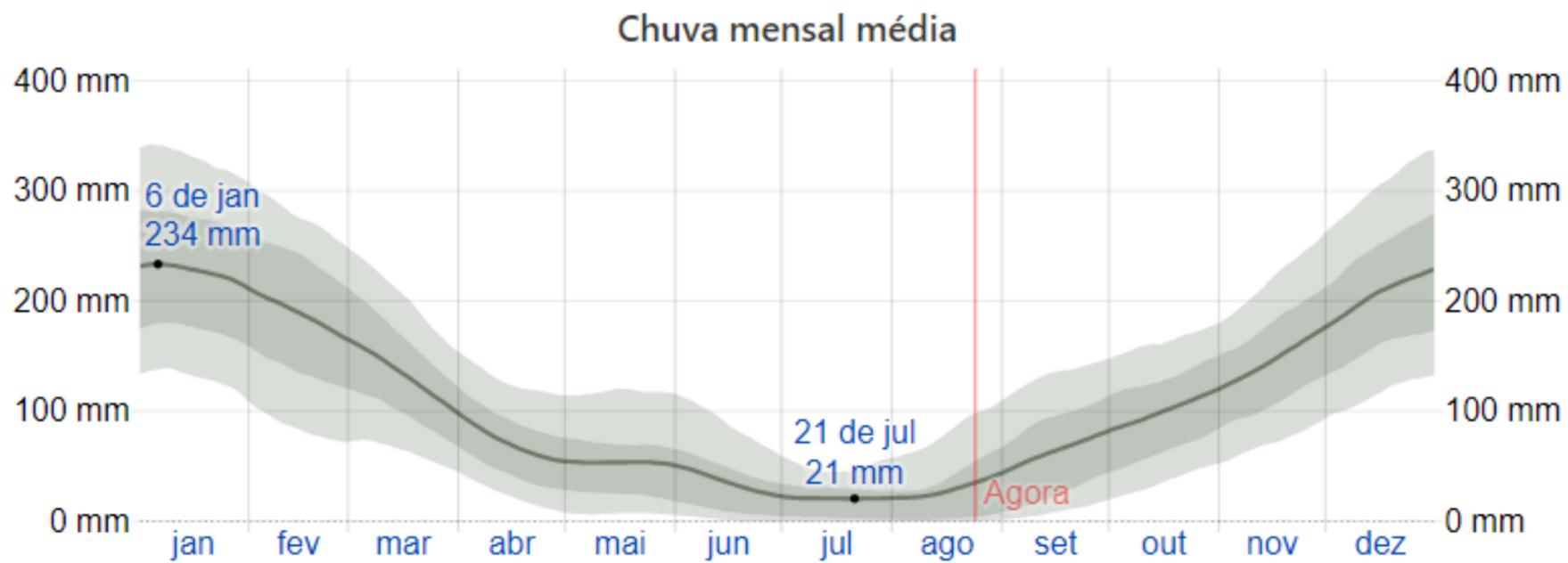
Elevadas temperaturas aceleram a atividade metabólica das células e rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular, o que resulta em rápida lignificação da parede celular e decréscimo do pool de metabólitos no conteúdo celular (acelera a maturidade)



**Taxa de fotossíntese
por unidade de
área foliar**



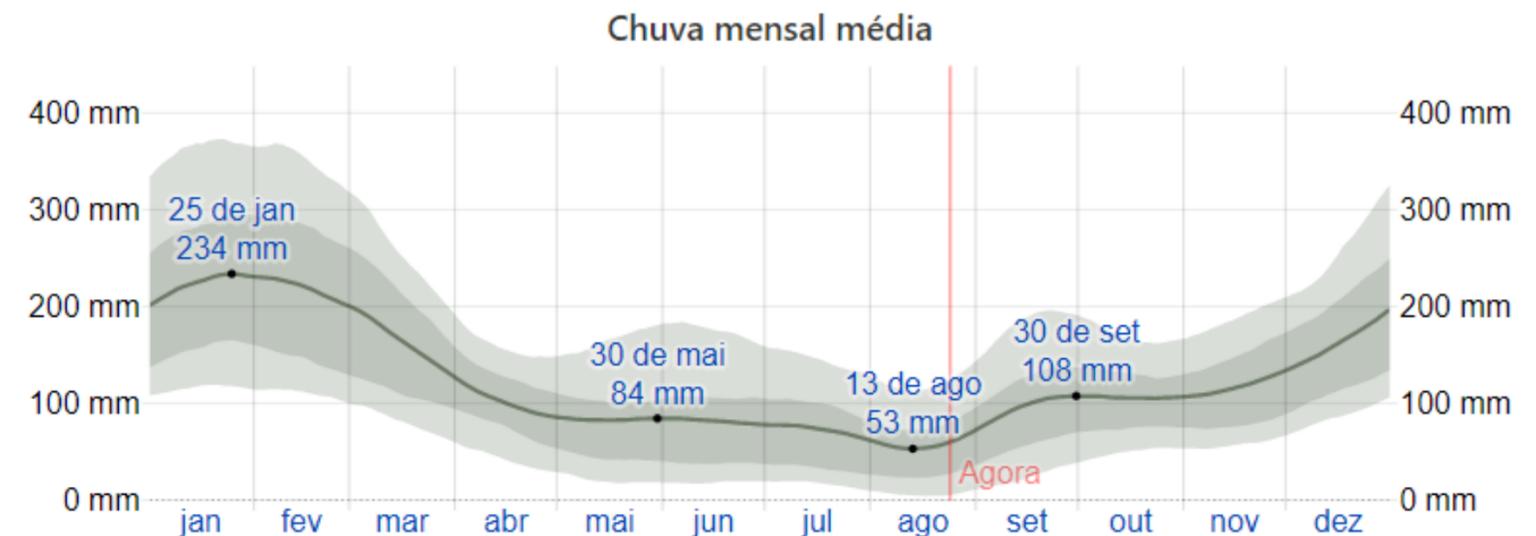
Os efeitos da temperatura são mais acentuados em gramíneas do que em leguminosas em razão da alta taxa de crescimento típica das espécies C4.



Precipitação média (linha contínua) acumulada durante o período contínuo de 31 dias ao redor do dia em questão, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. A linha fina pontilhada é a correspondente precipitação média de neve equivalente a líquido.

Pirassununga, SP

Em climas tropicais, com temperaturas médias anuais entre 24 e 30 °C e pequena variação na radiação solar, o fator térmico perde importância e a disponibilidade de água no solo torna-se o principal fator que afeta a produtividade das forragens tropicais (MÜLLER et al., 2002).



Precipitação média (linha contínua) acumulada durante o período contínuo de 31 dias ao redor do dia em questão, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. A linha fina pontilhada é a correspondente precipitação média de neve equivalente a líquido.

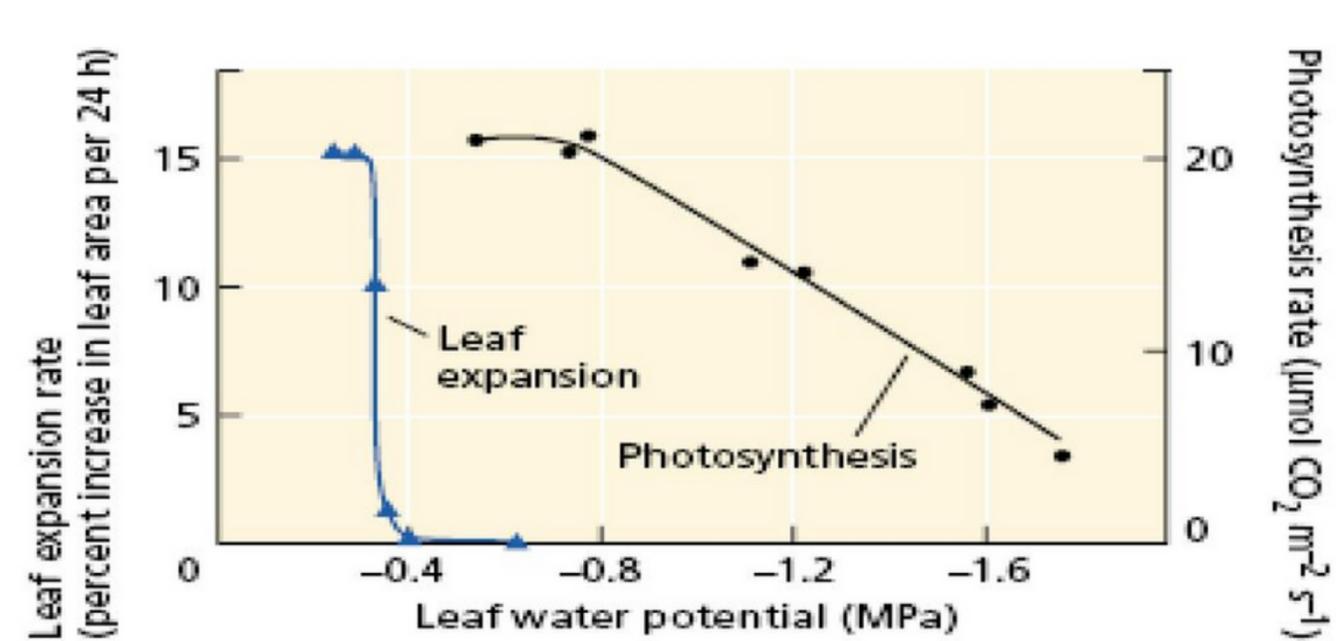
Registro, SP

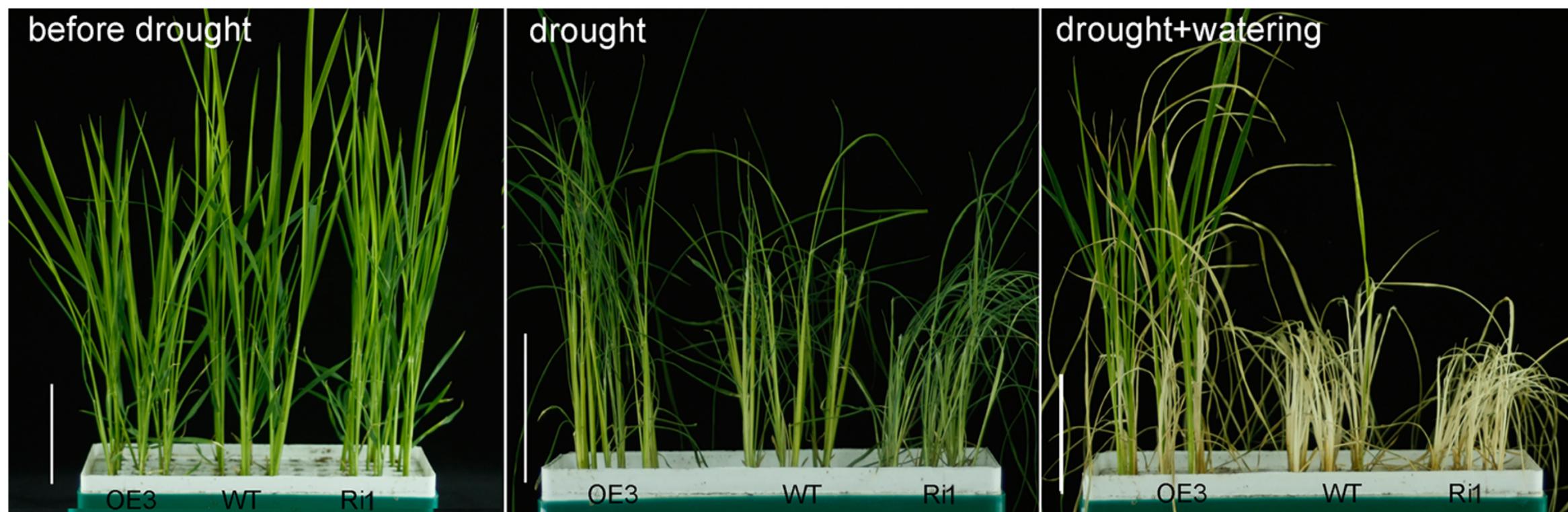
PRECIPITAÇÃO

A disponibilidade de água para as plantas na pastagem pode aumentar sob condições de pastejo, em decorrência da redução da superfície transpirante após desfolha pelos animais, o que gera a maior disponibilidade de água, estimulando então a fotossíntese.

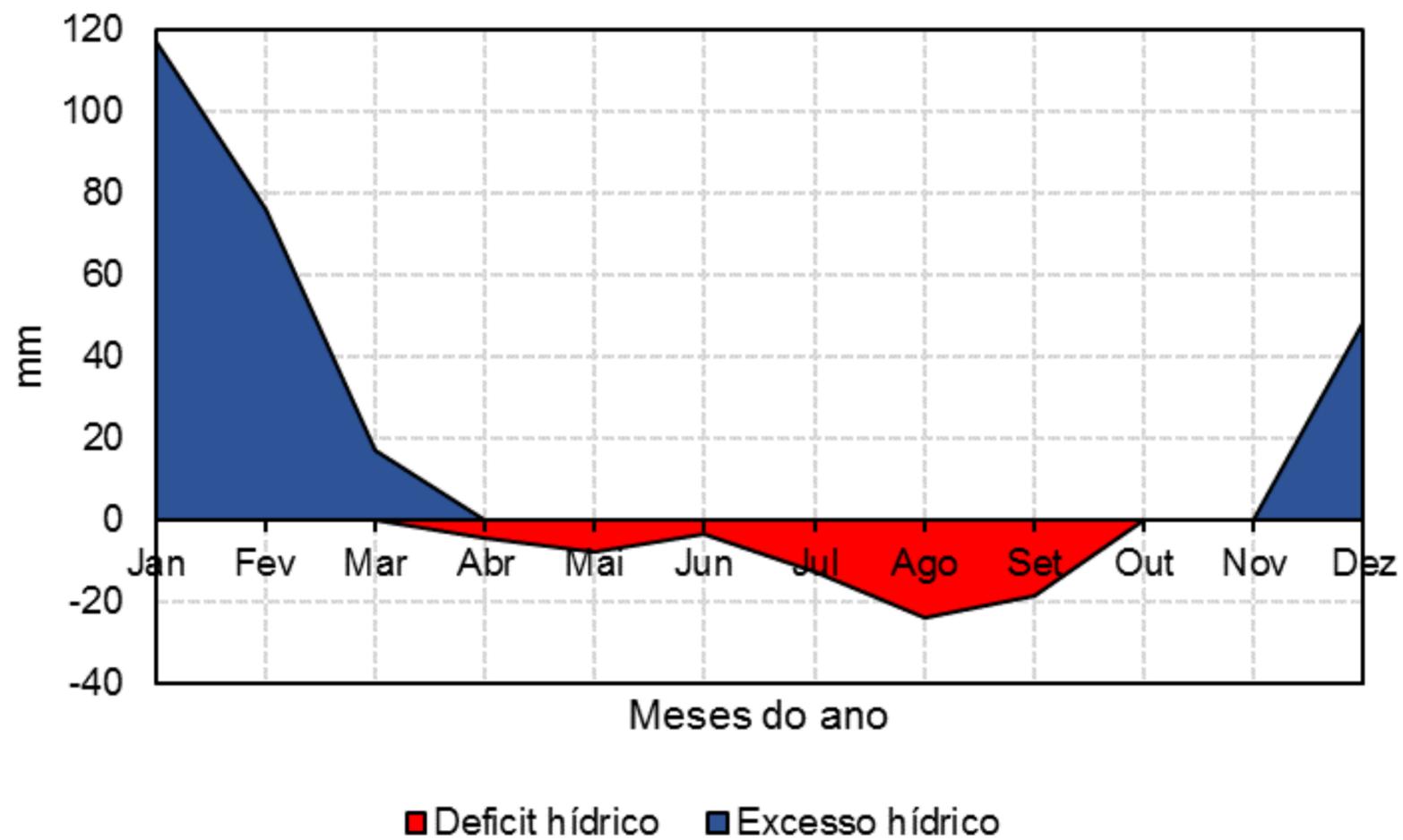
Quando a deficiência hídrica é severa, o crescimento das folhas cessa, as folhas curvam sua superfície (diminuindo a área de exposição ao sol), os estômatos se fecham (evitando a perda de água) e a fotossíntese e a transpiração são reduzidas a próxima de zero.

Em períodos de déficit moderado, como na maior parte dos veranicos, os prejuízos à produção das plantas e à sobrevivência são menores, já que, apesar de a expansão celular ser diminuída em decorrência da menor pressão de turgor das células, a multiplicação celular não cessa, permitindo que haja um crescimento compensatório com o restabelecimento dos níveis de água no solo

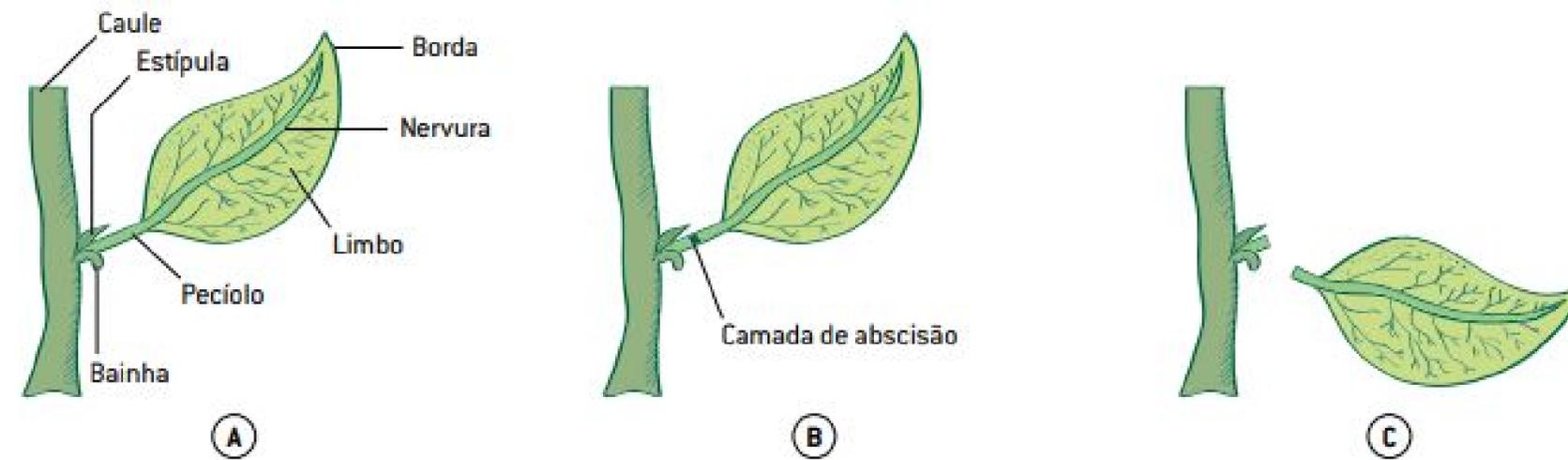




Déficit hídrico moderado embora produza melhoria de digestibilidade em gramíneas (atrasa a maturidade), promove normalmente alguma redução de produtividade, além de eventualmente, tornar mais pronunciado os efeitos tóxicos de alcalóides e glicosídeos cianogênico que possam estar presentes em algumas espécies forrageiras

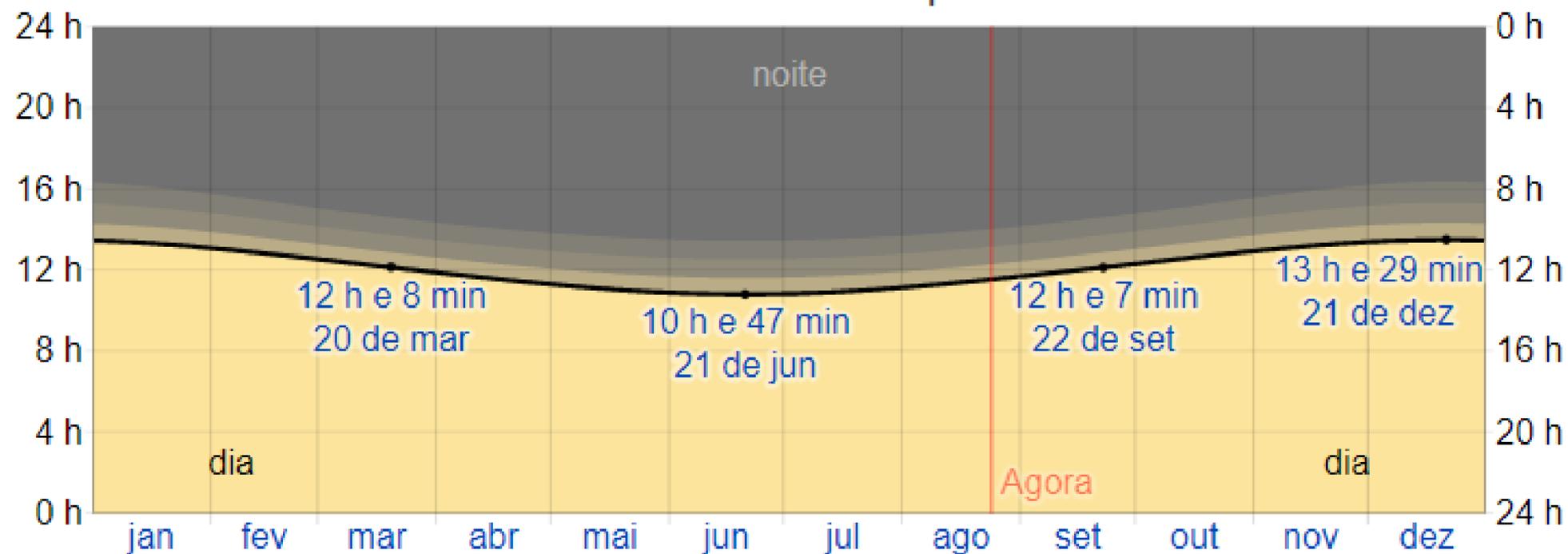


Leguminosas: déficit hídrico moderado impacta negativamente sobre o VN devido à abscisão foliar: queda de folíolos



O fator climático que mais limita a produção forrageira é a ausência de chuvas entre os meses de abril/maio a outubro. Embora os outros dois fatores (temperatura e luminosidade) comprometam a produção por ficarem em condições toleráveis, a pluviometria se mantém em déficit, limitando fortemente o potencial produtivo que ainda é fornecido pelos outros dois.

Horas de luz solar e crepúsculo



Número de horas em que o sol é visível (linha preta). De baixo (mais amarelo) para cima (mais cinza), as faixas coloridas indicam: luz solar total, crepúsculo (civil, náutico e astronômico) e noite total.

Relação Temperatura x Fotoperíodo

Temperatura (°C)
15 20 25 30 35 °C

FLORESCIMENTO

Fotoperíodo (h)
11 12 13 14

Dias para o
florescimento

Fa:

14 horas

13 horas

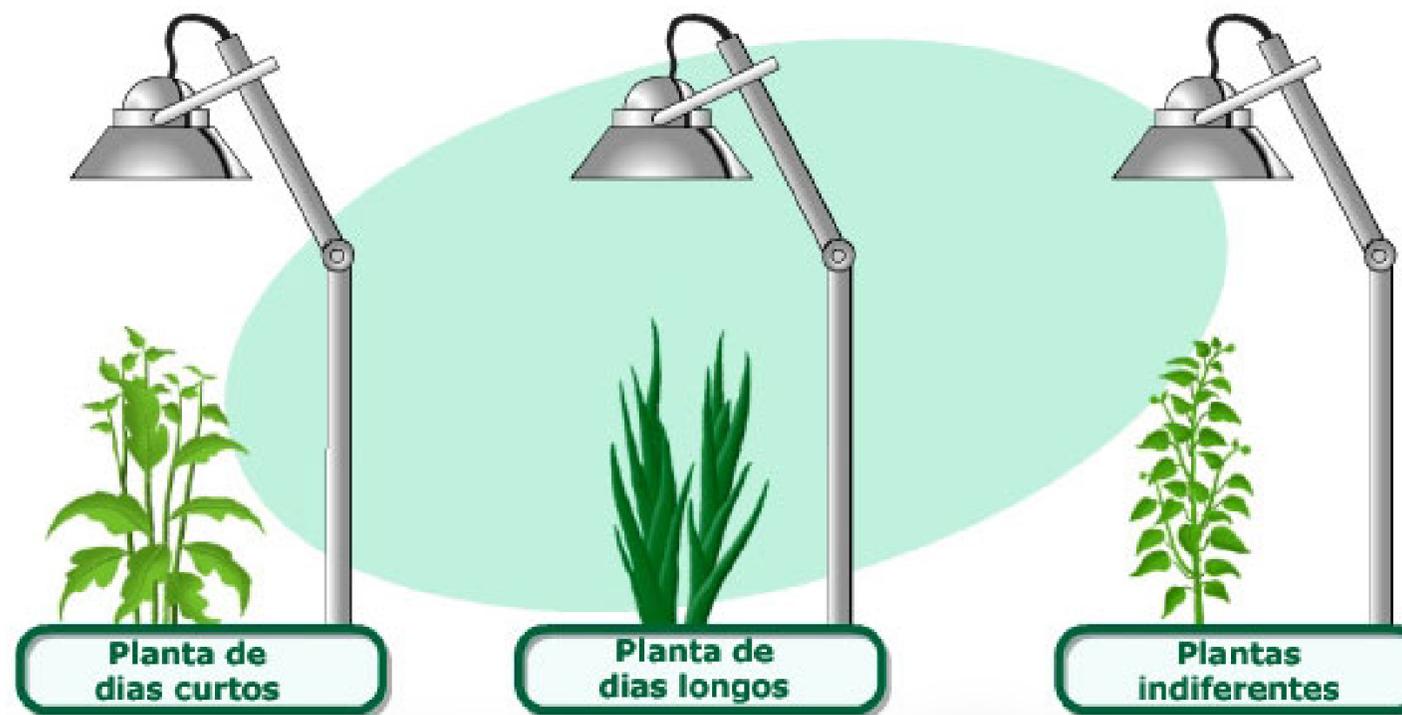
12 horas

11 horas

15 20 25 30 35 40

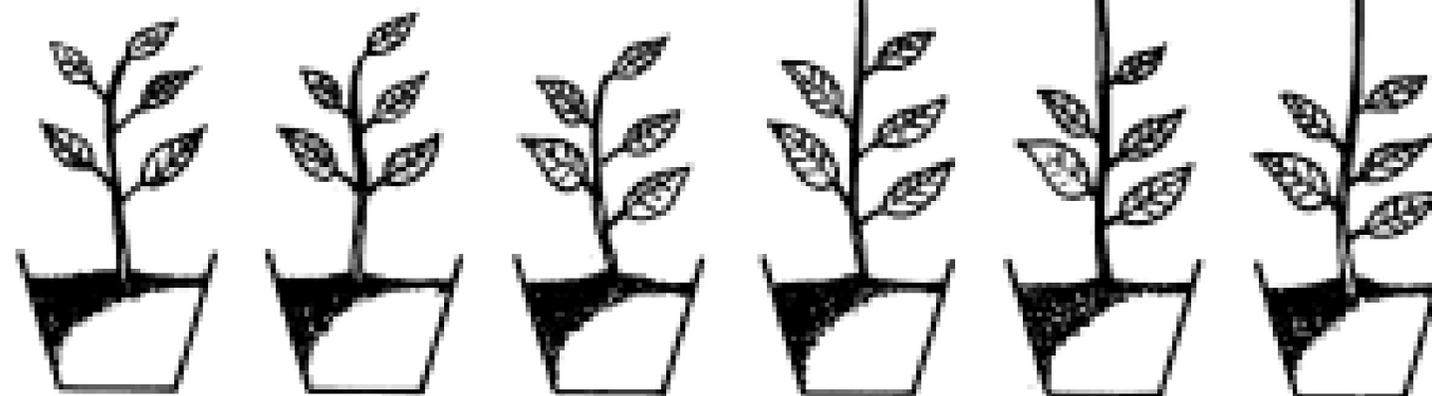
Temperatura (°C)

Barbosa AM, 2019



FOTOPERÍODO

Fotoperíodo crítico
15 horas.

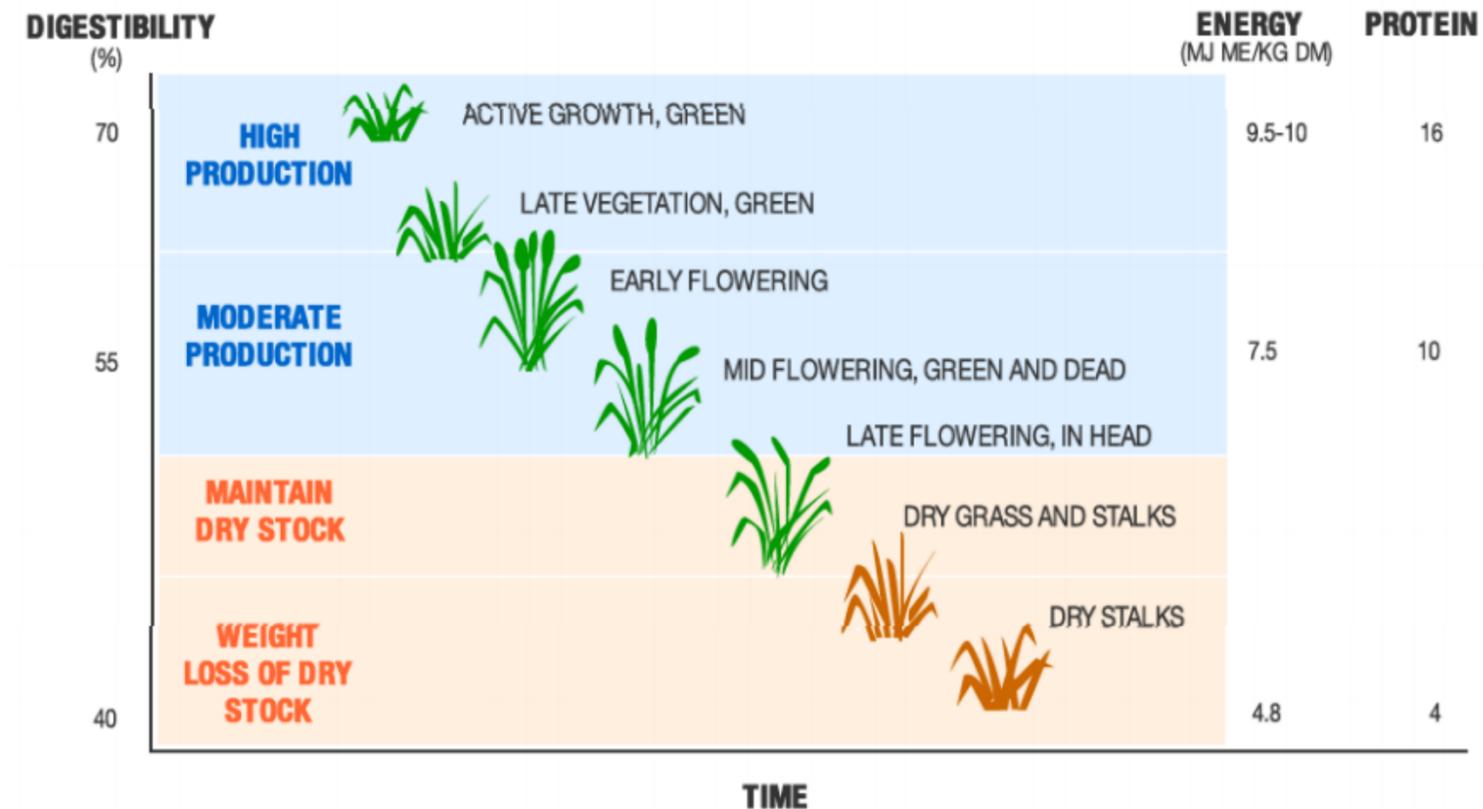


10 horas
12 horas
14 horas

Plantas que receberam luz abaixo do valor crítico não florescem.

16 horas
18 horas
20 horas

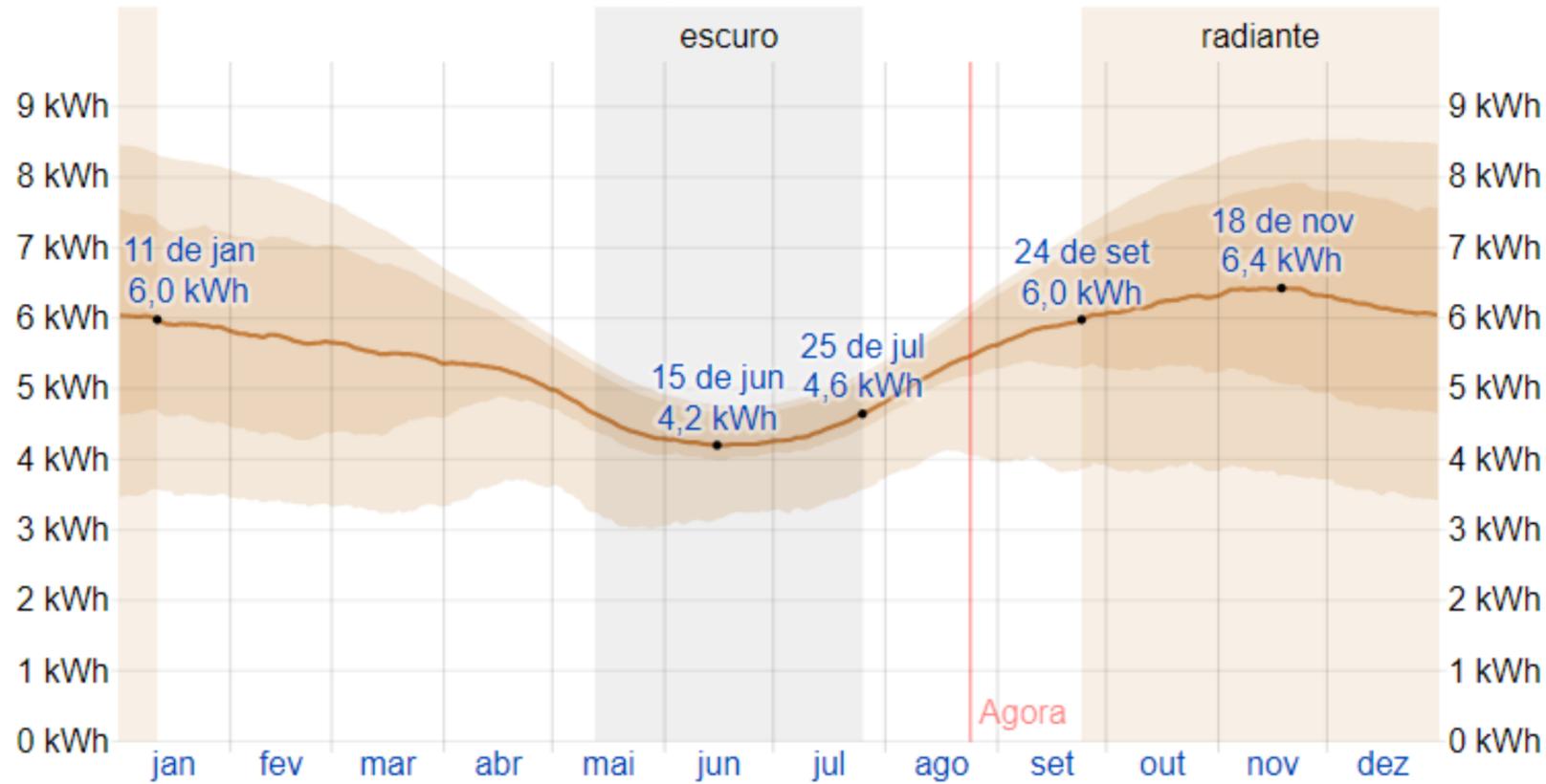
Plantas que receberam luz acima do valor crítico florescem.



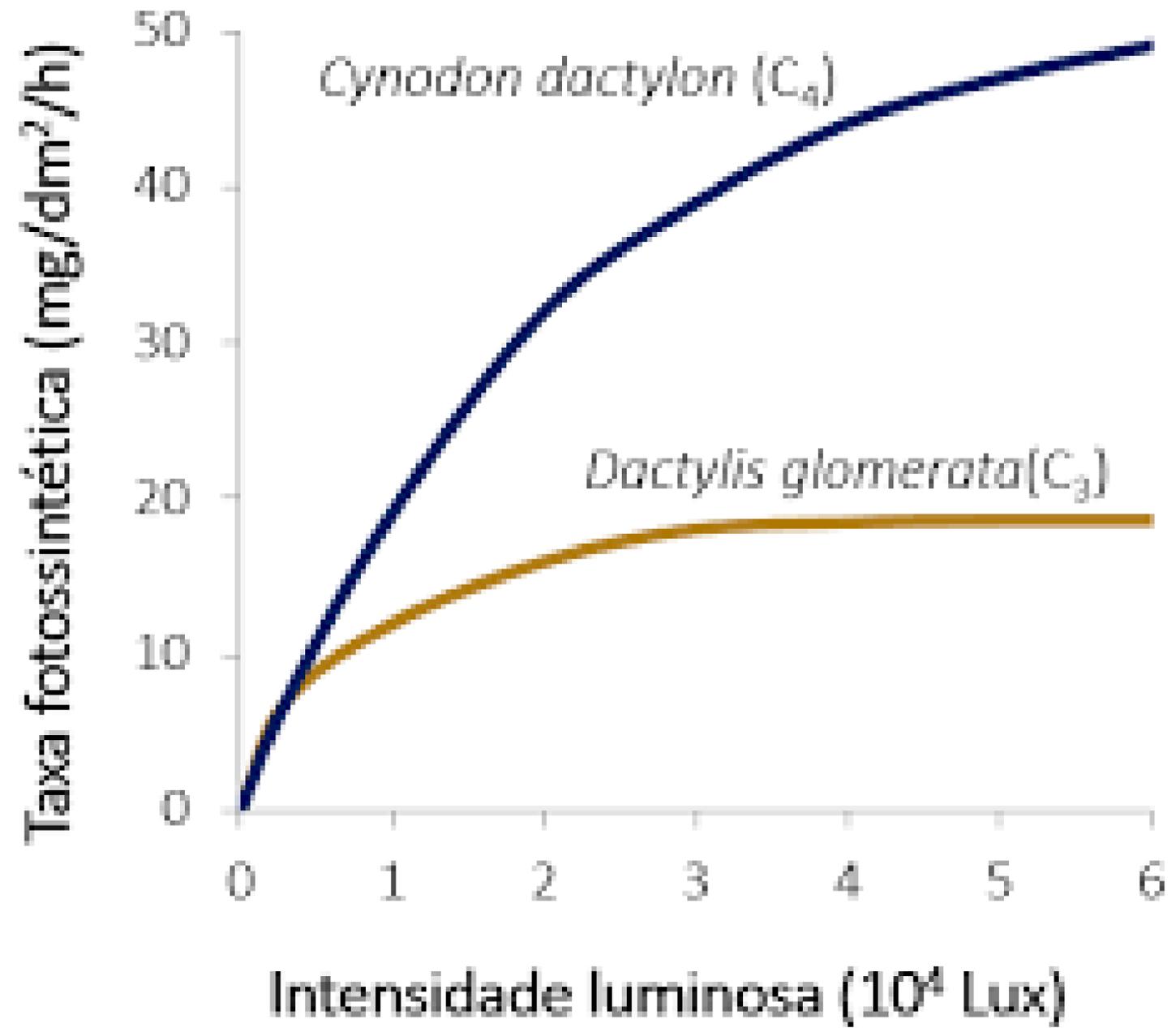
As plantas que florescem quando o fotoperíodo é menor que o valor crítico (algumas espécies tropicais), são consideradas de dia curto, e aquelas que florescem em resposta à comprimentos do dia acima do valor crítico (algumas espécies temperadas), são classificadas como de dia longo.

Mudanças de fotoperíodo induzem as plantas ao período reprodutivo: maturidade

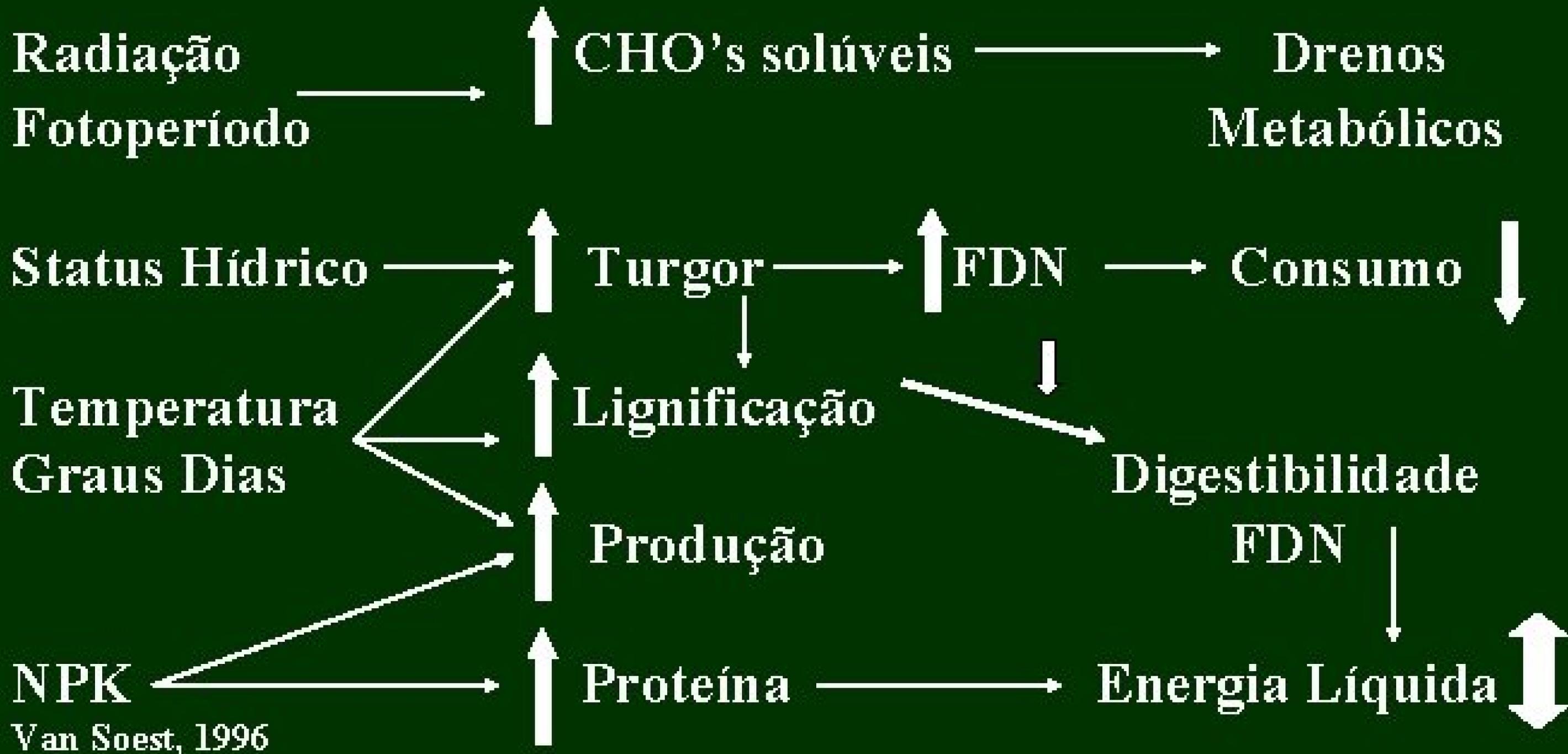
Média diária de energia solar de ondas curtas incidente



Energia solar de ondas curtas média que chega ao solo (linha laranja), por metro quadrado, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil.



RADIAÇÃO SOLAR

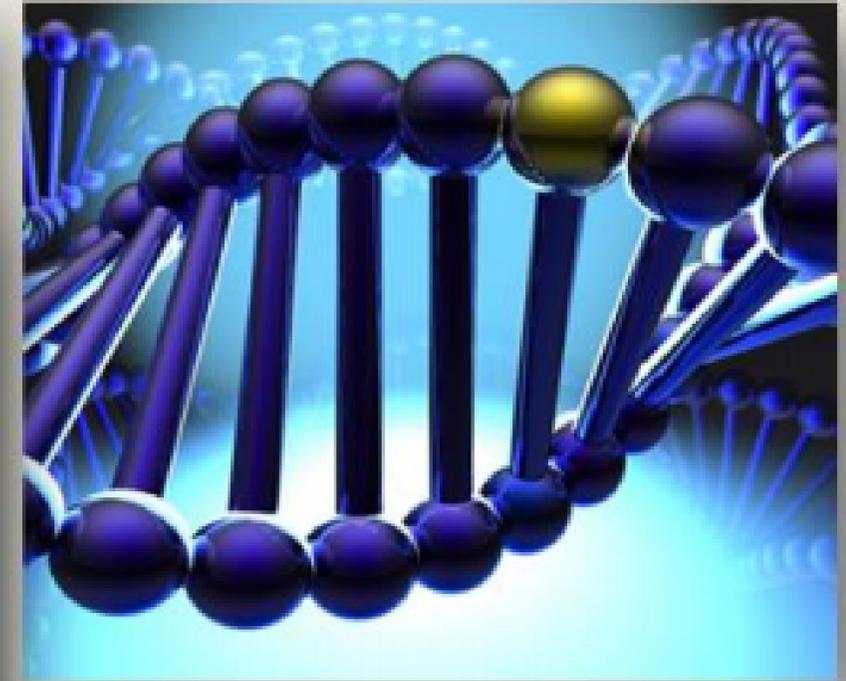


O que afeta o valor nutritivo?



Principais fatores que interferem no valor nutritivo:

- ↪ Maturidade da planta
- ↪ Genética
- ↪ Ambiente
- ↪ Manejo



(A)



Taxa de Lotação 900 kg/ha

Massa de forragem 3 ton./ha

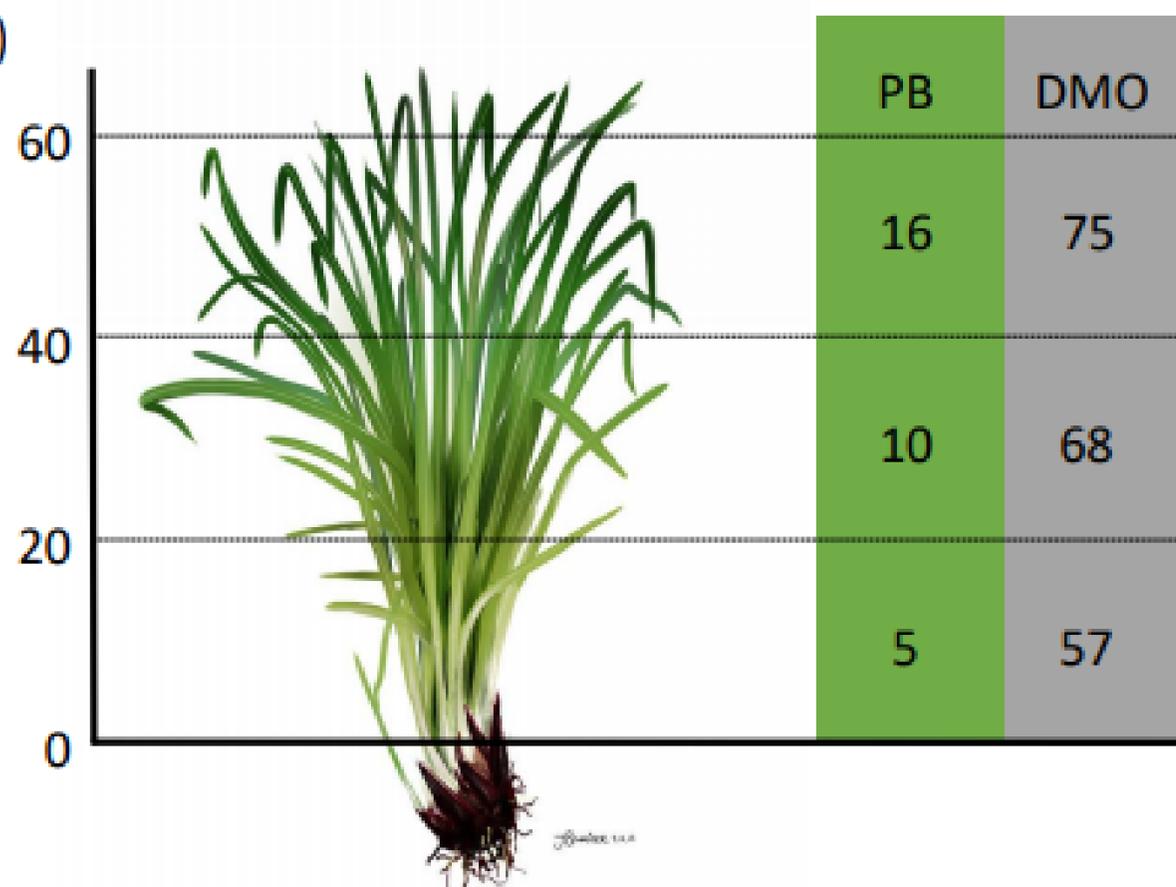
(B)



Taxa de Lotação 900 kg/ha

Massa de forragem 6 ton./ha

Altura (cm)



Item	Dias de Pastejo				Equações de regressão	CV(%)	R ²
	1	2	3	4			
MS (%)	13,3	12,8	12,3	11,7	$\hat{Y} = 13,82 - 0,5225 X$	13,2	0,31
MO(%MS)	84,9	84,7	85,5	84,3	Sem efeito		
PB (%MS)	15,3	13,7	12,1	10,5	$\hat{Y} = 16,86 - 1,6002 X$	15,8	0,51
FDN (%MS)	70,2	71,5	72,8	74,1	$\hat{Y} = 68,92 + 1,2863 X$	3,6	0,59
FDA (%MS)	35,4	36,8	38,1	39,5	$\hat{Y} = 34,04 + 1,3572 X$	7,6	0,40
Lignina (%MS)	5,6	6,1	6,5	6,9	$\hat{Y} = 5,21 + 0,4214 X$	25,1	0,21
DIVMS (%)	53,7	52,6	51,5	50,5	$\hat{Y} = 54,72 - 1,0582 X$	7,3	0,24

¹não significativo para P > 0,05.

	MO (% na MS)		
Napier	83,6 ± 1,08	84,4 ± 1,08	84,0 ± 0,86
Mombaça	84,4 ± 1,08	84,0 ± 1,08	84,2 ± 0,86
Média	84,0 ± 0,86	84,2 ± ,86	

	PB (% na MS)		
Napier	10,7 ± 0,55	9,6 ± 0,55	10,1 ± 0,39
Mombaça	10,0 ± 0,55	10,4 ± 0,55	10,2 ± 0,39
Média	10,3 ± 0,39	10,0 ± 0,39	

	FDN (% na MS)		
Napier	74,1 ± 1,02	75,4 ± 1,02	74,7 ± 0,72 b
Mombaça	78,3 ± 1,02	77,2 ± 1,02	77,7 ± 0,72 a
Média	76,2 ± 0,72	76,3 ± 0,72	

	FDA (% na MS)		
Napier	40,5 ± 0,63	39,3 ± 0,63	39,9 ± 0,45 b
Mombaça	43,5 ± 0,63	42,2 ± 0,63	42,9 ± 0,45 a
Média	42,0 ± 0,45	40,7 ± 0,45	

	LIGNINA(%na MS)		
Napier	6,7 ± 0,24	5,8 ± 0,24	6,2 ± 0,17 b
Mombaça	7,5 ± 0,24	7,6 ± 0,24	7,6 ± 0,17 a
Média	7,1 ± 0,17	6,7 ± 0,17	

	DIVMS (%)		
Napier	55,9 ± 2,07	57,5 ± 2,07	56,7 ± 1,46
Mombaça	51,0 ± 2,07	53,9 ± 2,07	52,4 ± 1,46
Média	53,4 ± 1,46	55,7 ± 1,46	

³Médias referentes a duas épocas secas, cada uma envolvendo 4 ciclos de pastejo com 4 dias de ocupação e 32 dias de descanso.

Tabela 4 - Composição química de amostras de extrusa em pré-pastejo de capim-elefante cv. Napier submetido a estratégias de pastejo rotativo caracterizadas pelas metas de 95% e máxima interceptação de luz de 2011 a abril de 2012

Época do ano	% PB			% FDN			% FDA		
	95%	Máx.	Média	95%	Máx.	Média	95%	Máx.	Média
Verão I	18,3 (0,65)	17,2 (0,65)	17,8AB (0,51)	50,3 (1,60)	54,5 (1,60)	52,3 (1,04)	26,2ABb (0,95)	30,0Aa (0,95)	28,1 (0,63)
Outono	17,6 (0,65)	18,5 (0,65)	18,1A (0,46)	48,9 (2,78)	53,8 (2,78)	51,3 (1,96)	25,0Ba (0,52)	25,2Ba (0,52)	25,1 (0,37)
Inverno	15,8 (0,65)	14,1 (0,65)	14,9D (0,46)	51,3 (1,13)	52,1 (1,13)	51,7 (0,80)	25,7ABa (0,57)	25,4Ba (0,57)	25,6 (0,40)
Primavera	17,8 (0,65)	15,1 (0,65)	16,5BC (0,46)	53,6 (0,74)	53,3 (0,74)	53,4 (0,52)	27,4Aa (0,63)	26,4Ba (0,63)	27,0 (0,44)
Verão II	16,9 (0,65)	15,9 (0,65)	16,4C (0,46)	52,3 (0,94)	54,1 (0,94)	53,2 (0,67)	26,1ABa (2,95)	29,7ABa (2,95)	27,9 (2,08)
Média	17,3a (0,36)	16,2b (0,35)		51,2b (0,76)	53,6a (0,76)		26,1 (0,52)	27,3 (0,52)	

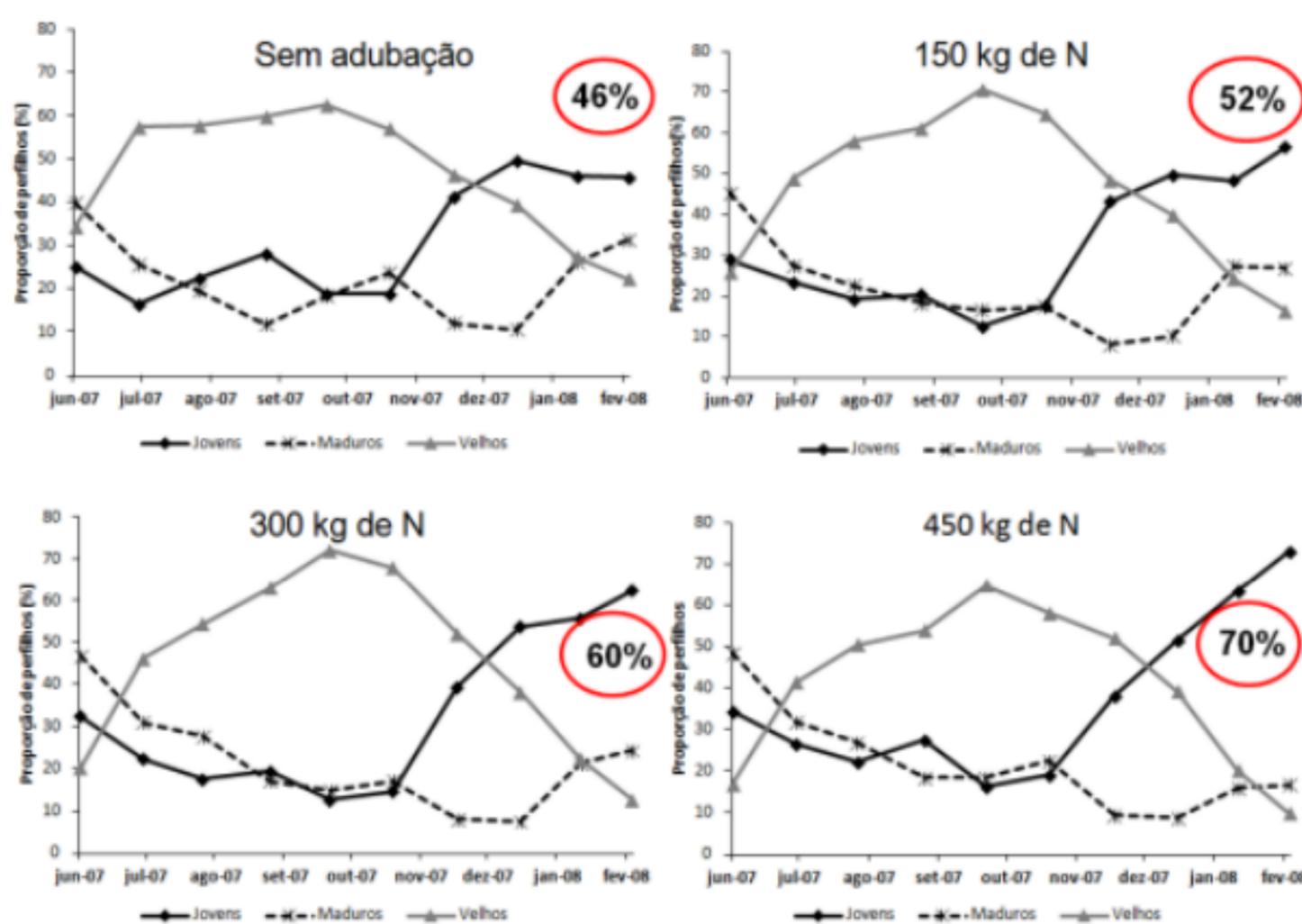
Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas e de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si ($P>0,05$). Valores entre parênteses corr padrão da média.

	MO (% na MS)		
Napier	83,6 ± 1,08	84,4 ± 1,08	84,0 ± 0,86
Mombaça	84,4 ± 1,08	84,0 ± 1,08	84,2 ± 0,86
Média	84,0 ± 0,86	84,2 ± ,86	
	PB (% na MS)		
Napier	10,7 ± 0,55	9,6 ± 0,55	10,1 ± 0,39
Mombaça	10,0 ± 0,55	10,4 ± 0,55	10,2 ± 0,39
Média	10,3 ± 0,39	10,0 ± 0,39	
	FDN (% na MS)		
Napier	74,1 ± 1,02	75,4 ± 1,02	74,7 ± 0,72 b
Mombaça	78,3 ± 1,02	77,2 ± 1,02	77,7 ± 0,72 a
Média	76,2 ± 0,72	76,3 ± 0,72	
	FDA (% na MS)		
Napier	40,5 ± 0,63	39,3 ± 0,63	39,9 ± 0,45 b
Mombaça	43,5 ± 0,63	42,2 ± 0,63	42,9 ± 0,45 a
Média	42,0 ± 0,45	40,7 ± 0,45	
	LIGNINA(%na MS)		
Napier	6,7 ± 0,24	5,8 ± 0,24	6,2 ± 0,17 b
Mombaça	7,5 ± 0,24	7,6 ± 0,24	7,6 ± 0,17 a
Média	7,1 ± 0,17	6,7 ± 0,17	
	DIVMS (%)		
Napier	55,9 ± 2,07	57,5 ± 2,07	56,7 ± 1,46
Mombaça	51,0 ± 2,07	53,9 ± 2,07	52,4 ± 1,46
Média	53,4 ± 1,46	55,7 ± 1,46	

¹Médias referentes a duas épocas secas, cada uma envolvendo 4 ciclos de pastejo com 4 dias de ocupação e 32 dias de descanso.

Tabela 5 - Digestibilidade "in vitro" da matéria seca da extrusa (%)na condição pré-pastejo em capim-elefante cv. Napier submetido a estratégias de pastejo rotativo de janeiro de 2011 a abril de 2012

Altura pós-pastejo (cm)	Verão I		EPM*
	95%	Máxima	
35	73,0 Aa	75,2 Aa	1,28
45	76,1 Aa	70,9 Aa	1,28
	Outono		
35	74,3 Aa	73,3 Aa	1,52
45	77,0 Aa	75,3 Aa	1,52
	Inverno		
35	67,0 Aa	65,9 Aa	1,83
45	65,1 Aa	70,3 Aa	1,83
	Primavera		
35	68,4 Aa	69,2 Aa	1,3
45	68,3 Aa	70,8 Aa	1,3
	Verão II		
35	74,3 Aa	71,2 Aa	1,47
45	73,4 Aa	73,6 Aa	1,47

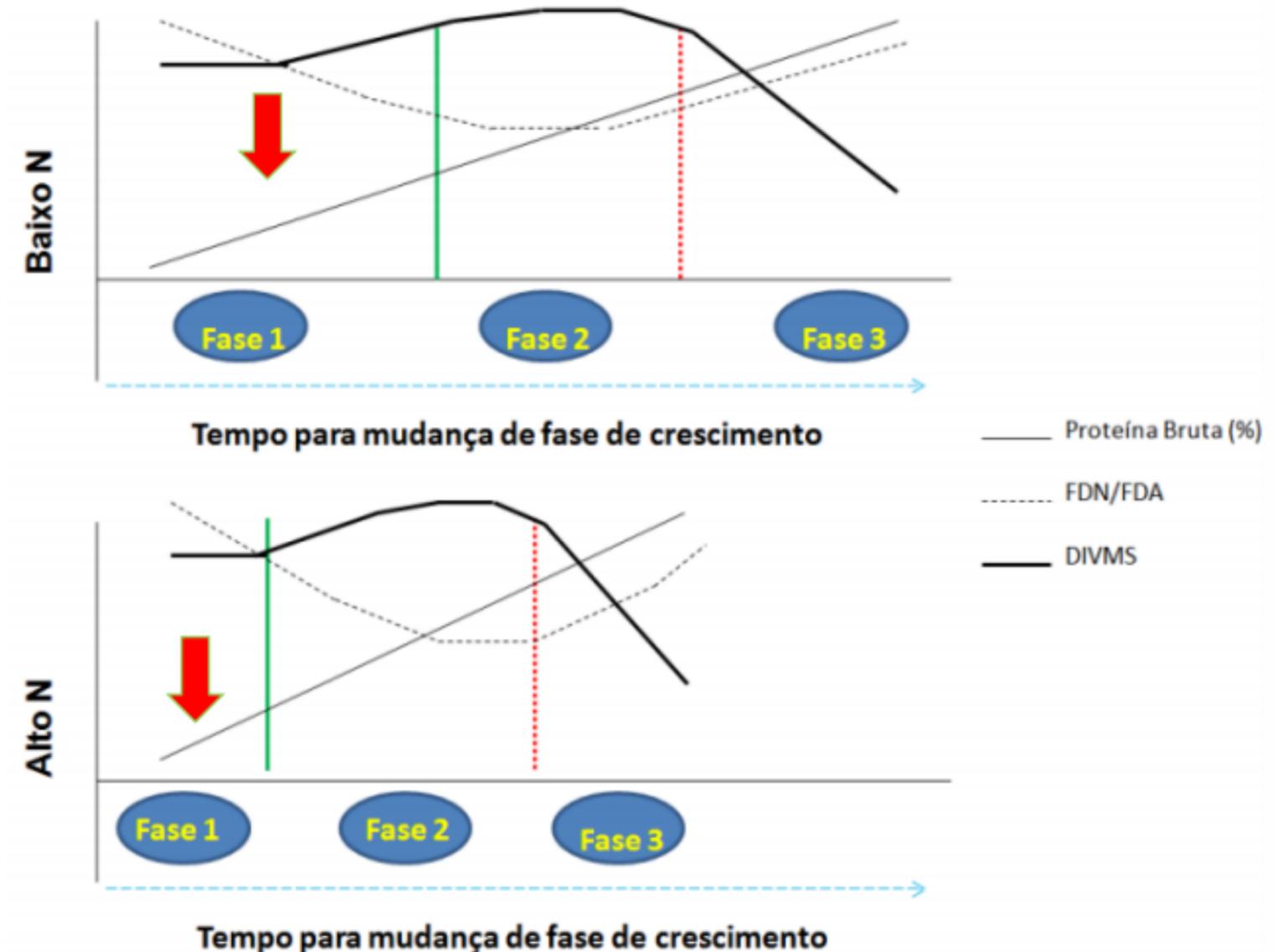


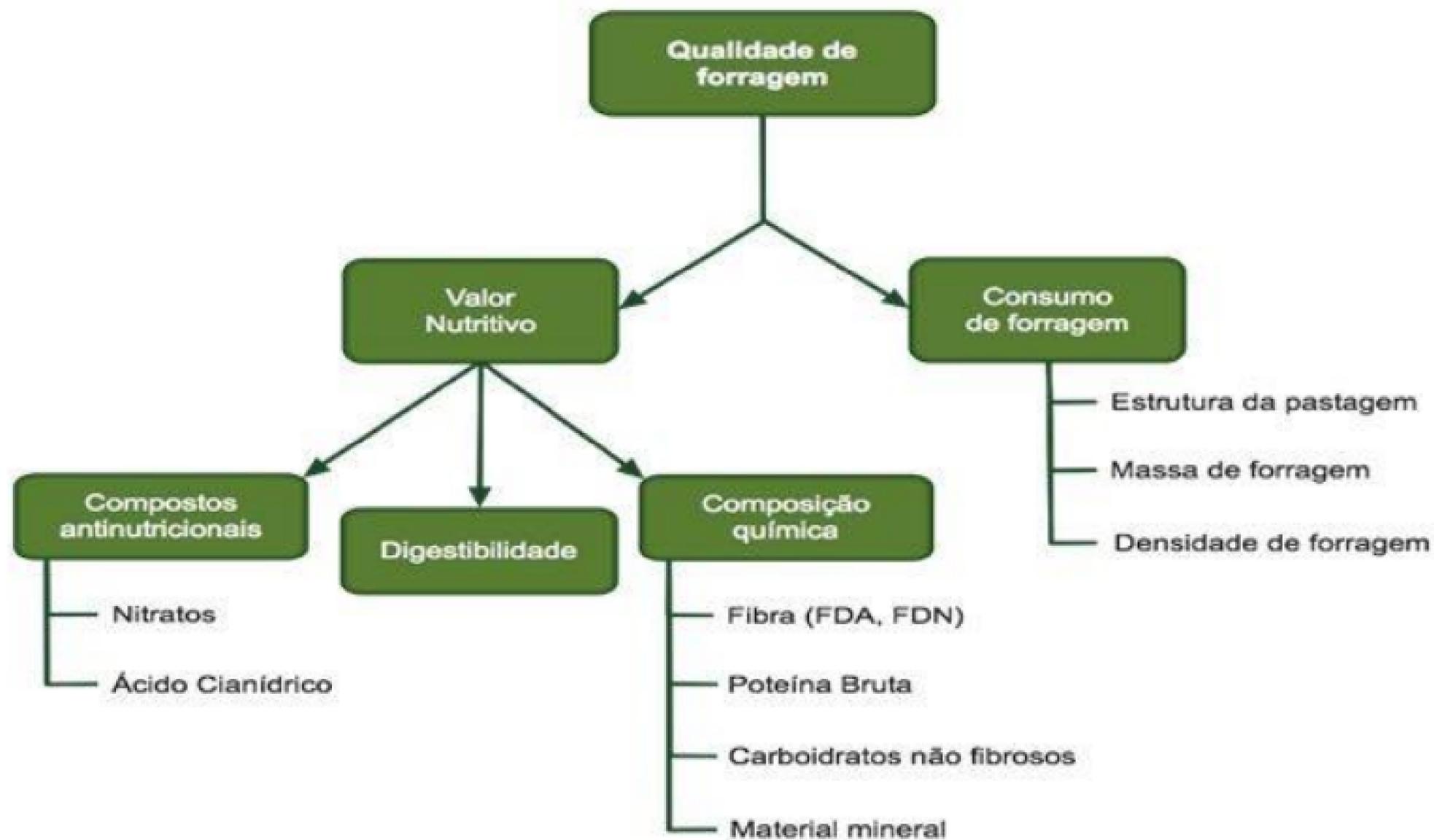
COM MANEJO ADEQUADO:

- Acelera a renovação da população
- Mais perfilhos jovens
- Mais tecidos jovens --> Melhor valor nutritivo

SEM MANEJO ADEQUADO:

- Acelera a maturação das plantas
- Induz lignificação e espessamento de paredes celulares
- Mais tecidos velhos --> Menor valor nutritivo





As variações na composição químico-bromatológica e na digestibilidade das frações das plantas estão associadas a fatores da própria planta, sua interação com o ambiente, época do ano e manejo da pastagem.

Qualidade da forragem está no potencial dessa forragem para produzir leite, carne, lã ou trabalho. O animal é a máquina que testa a qualidade da forragem e a produção animal é a medida crítica da qualidade.