A black and white cow with a white face and chest, grazing in a field. The cow is the central focus of the image, with its head lowered towards the ground. The background is a blurred field of grass and some distant trees.

Impacto das Práticas de alimentação volumosa (pasto + Forragens conservadas) na sustentabilidade da produção leiteira

Dra Elisa Cristina Modesto

Conceito de Sustentabilidade

- ❖ Sistema integrado de práticas com vegetais e animais adaptadas às condições específicas de cada estabelecimento:
 - ★ Satisfação das necessidades humanas;
 - ★ Melhoria da qualidade ambiental e dos recursos naturais dos quais depende a economia agropecuária;
 - ★ Utilização eficiente dos recursos não renováveis e dos recursos internos ou próprios do estabelecimento, integrando sempre que cabível ciclos e controles biológicos naturais;
 - ★ Viabilidade econômica.

☼ **Um ecossistema sustentável é caracterizado pôr:**

- ☺ grande quantidade de matéria seca circulando entre o solo e a cadeia alimentar da comunidade;
- ☺ as entradas e saídas de matéria estão essencialmente em balanço.

☼ **Fatores endógenos:** a fertilidade do solo, acidez, baixa disponibilidade de nutrientes e clima.

☼ **Fatores exógenos** - elementos sócio-econômicos externos ao componente físico-biológico de um sistema de produção.

☼ **Integração lavoura pecuária**

- ☺ Propriedades agrícolas - intensificar o uso da terra,
- ☺ ↑ a sustentabilidade dos sistemas de produção,
- ☺ melhorar a renda,
- ☺ diversificação,
- ☺ utilização de resíduos e palhadas (Figura 1).

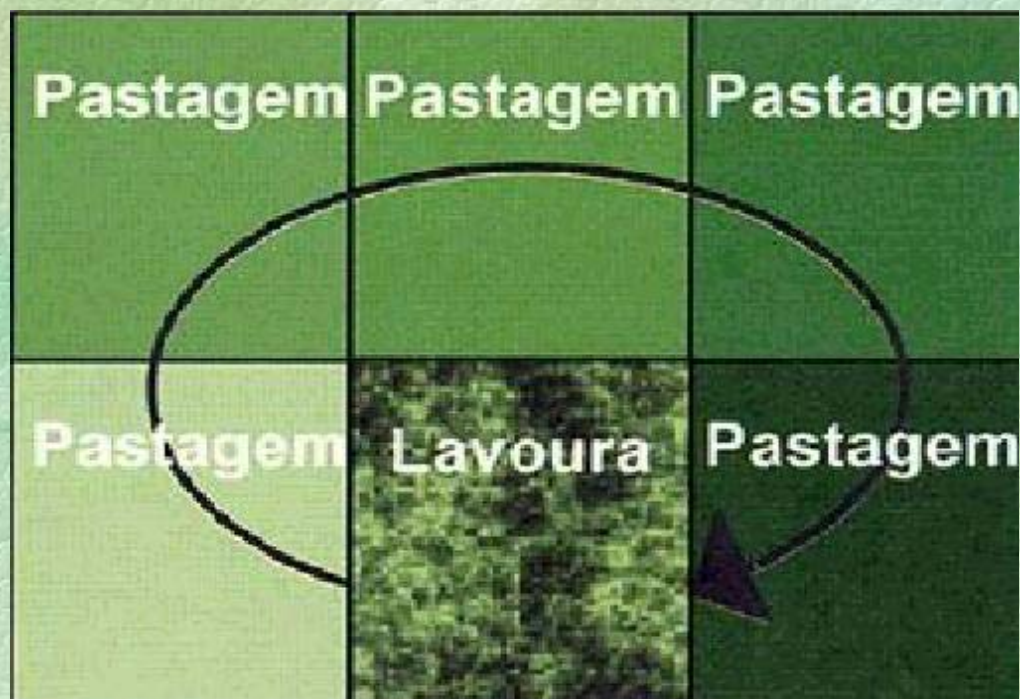
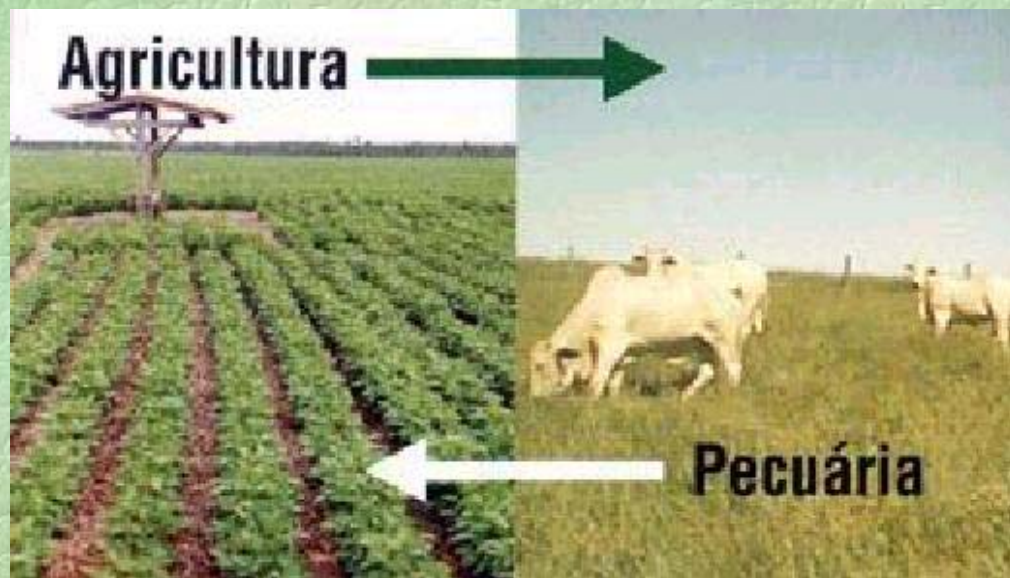


Figura 1 - A ***Integração Agricultura-Pecuária (IAP)*** tem sido reportada, atualmente, como uma excelente alternativa para produção ***estável economicamente*** e ***sustentável ambientalmente*** em todo o mundo. No caso do Brasil, particularmente para as regiões de clima tropical este programa torna viável a continuidade da atividade agropecuária, conferindo diversificação de renda ao produtor.

- ★ Recuperação de áreas degradadas,
- ★ Adubação de lavouras → Pastagens de qualidade → sistemas de alta demanda.

- ★ Soma das atividades {
 - Forragens de qualidade,
 - Produção animal ↑,
 - Geração de renda,
 - Sinergismo.

★ Benefícios econômicos da diversificação de propriedades agrícola:

- ★ aumento da rentabilidade;
- ★ diminuição de riscos de inviabilização do negócio agrícola;
- ★ aumento da produção de grãos,
- ★ aumento de liquidez e produção de leite de forma altamente competitiva em relação a custo e qualidade.

☉ Animais causam compactação??????

- Adoção de práticas no ecossistema Solo - Planta - Animal (Figura 2).

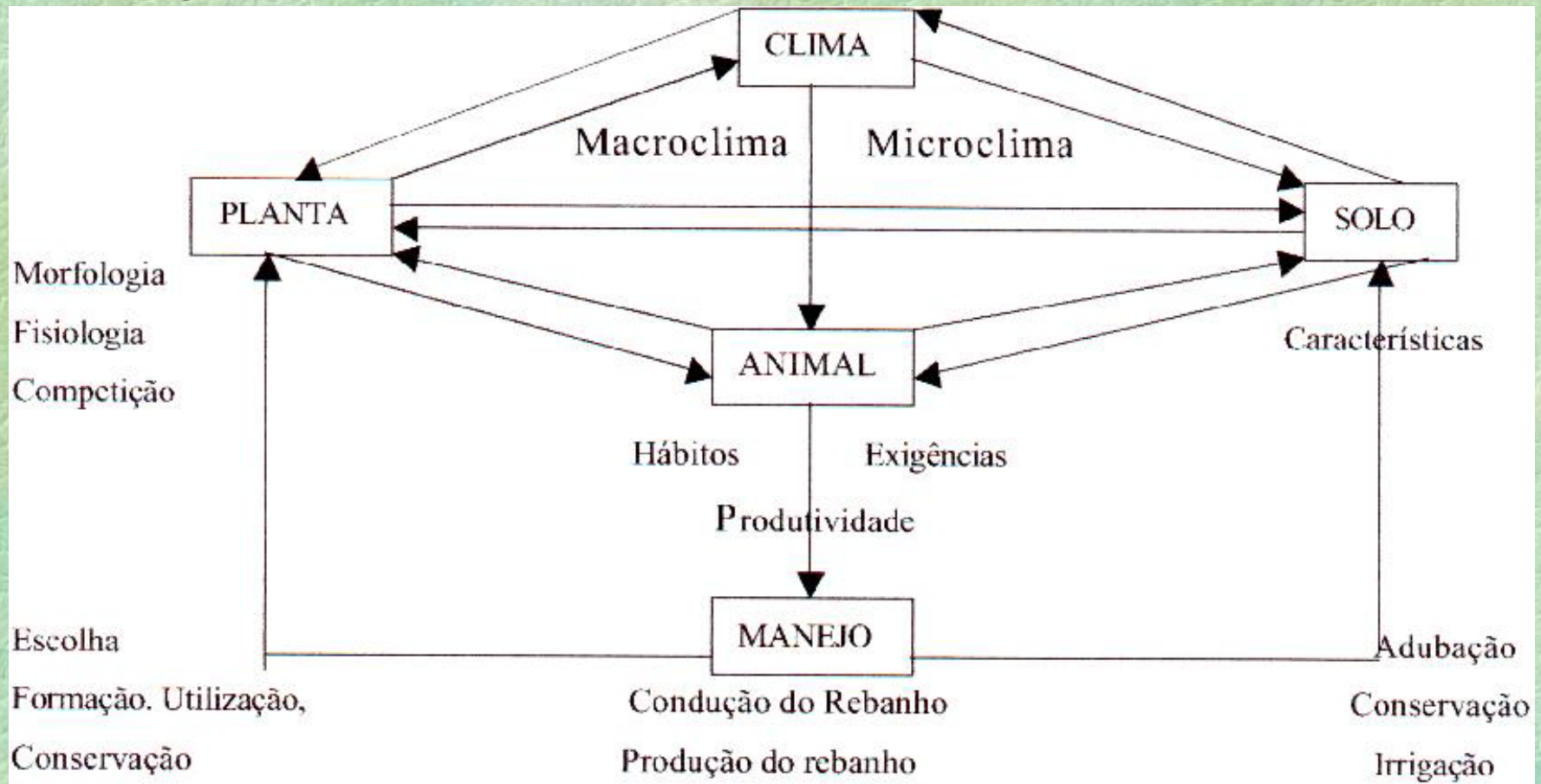


Figura 2 - Representação esquemática das interações que ocorrem no ecossistema de pastagem (Nascimento Júnior, 1994)

☾ Formas de prevenir:

☾ Calagem - adubação - ajuste da lotação

☾ Descompactação → sistema radicial → mesofauna do solo.

☾ Pastagem submetida a descaso, rotação de pastagens com cultivares agrícolas.

☾ Leite → deslocamento para regiões produtoras de grãos.

☾ Ordem de prioridades para a integração lavoura pecuária de leite em sistema de plantio direto: pastagem, silagem de milho e de gramíneas, grãos produzidos na propriedade (soja crua, milho úmido, cevada e trigo), resíduos industriais (casquinha de soja e radícula de cevada), farelos, minerais e aditivos.

☾ Áreas de pastagem

☹ Brasil → 180 milhões de hectares de pastagens formadas e nativas → 15,9 bilhões de toneladas de leite produzidos.

☹ Relação bovino/área de pastagens → 0,83 cabeças / ha,

☹ Produção média → 651 litros por ha/ano.

☹ ↑ Potencial produtivo forrageiro ↓ produtividade animal:
☹ 360 kg leite / ha.

☹ Sazonalidade da Produção

☹ Pastagem - sistema extrativista

☹ “ Aquela terra só serve para pasto!”

☾ Causas da degradação das pastagens:

- ☼ Germoplasma inadequado ao local;

- ☼ Má formação inicial- causada pela ausência ou mau uso de alguns dos itens:

- práticas de conservação de solos;
- preparo do solo;
- correção da acidez e/ou de adubação;
- escolha inadequada da espécie forrageira;
- sistemas e métodos de plantio;
- manejo animal na fase de formação;

- ☼ Manejo e práticas culturais:

- uso do fogo como rotina;
- métodos, épocas e excesso de roçagens;
- ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção;
- ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras;

- ☼ Manejo animal:

- excesso de lotação;
- sistemas inapropriados de pastejo;

- ☼ Ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após o uso relativo ou uso prolongado de pastejo (Figura 4) .

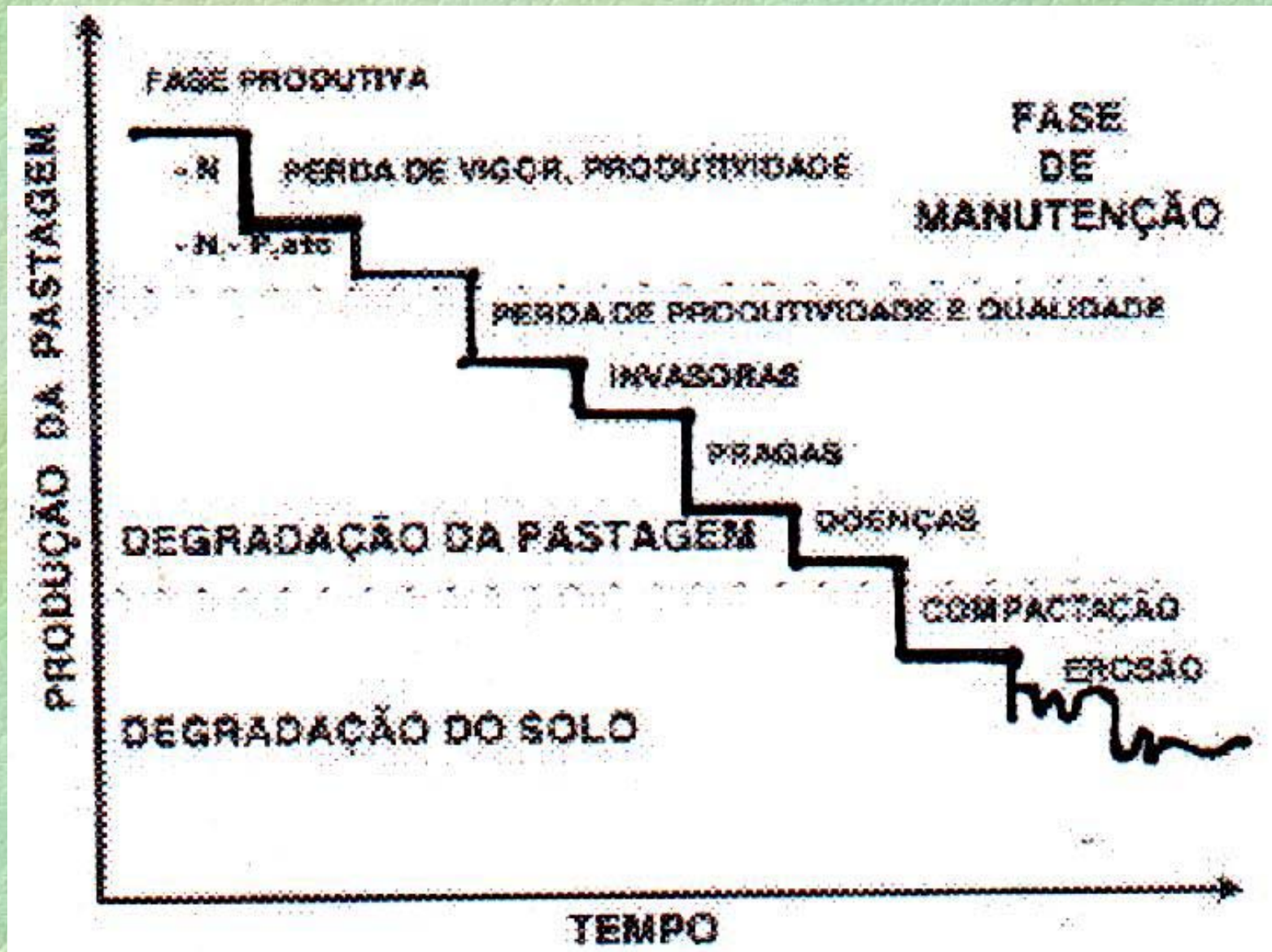


Figura 4 - Representação gráfica do processo de degradação de pastagens cultivadas etapas no tempo.

☼ Superpastejo:

- ☼ quebra o equilíbrio entre a reciclagem de nutrientes e o crescimento da gramínea,
- ☼ < produtividade e > competição com as invasoras,
- ☼ ↑ pressão de pastejo,
- ☼ ↑ desfolhação - perfilhamento, crescimento das raízes,
- ☼ modificação do ambiente de pastagem - penetração da luz, temperatura e umidade do solo.
- ☼ O estresse pelo pastejo é o fator mais manipulável no sistema, assim o homem, como manejador do sistema, pode definir o grau de dano a que o ecossistema pode ser submetido sem comprometer a produtividade e a persistência da pastagem.

☼ Figura 5

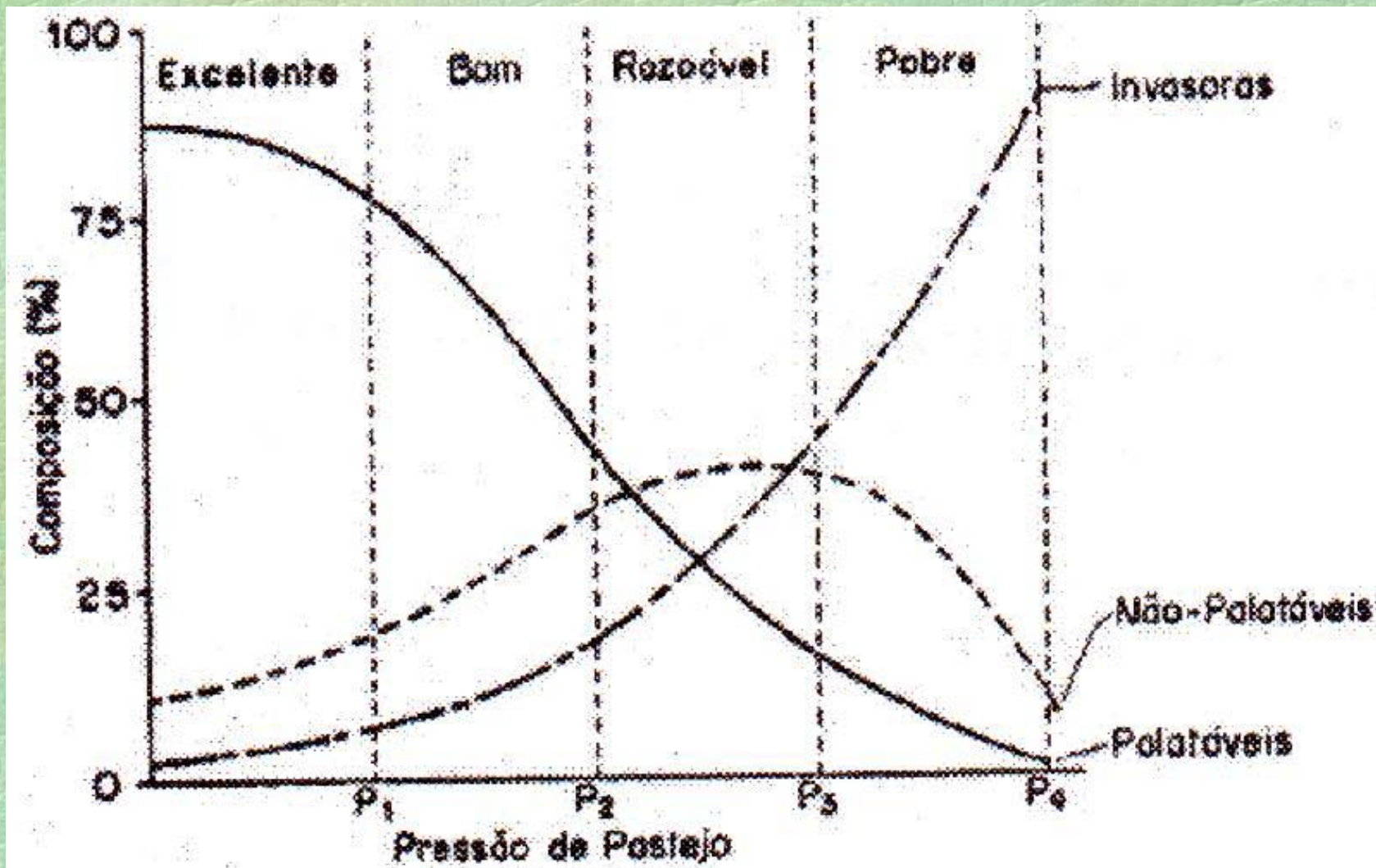


Figura 5 - Efeito da pressão de pastejo na composição botânica e proporção relativa de plantas palatáveis, não palatáveis e invasoras

Deficiência de Nutrientes

☉ Demanda de nutrientes pelas plantas forrageiras - função: do tipo de solo, níveis de adubação, espécies utilizadas e intensidade de uso das pastagens.

☉ Esgotamento: P, N e K exportados da pastagem através de produtos animais e pela ação do tempo.

☉ Perdas de N ocorrem pela: volatilização de amônia proveniente das excreções animais, erosão hídrica e eólica, lixiviação, remoção através de produtos animais e gases provenientes de queimadas periódicas das pastagens.

☉ $\downarrow P \rightarrow \downarrow$ produção da biomassa forrageira, \uparrow a % de invasoras \rightarrow retorno pelas fezes e urina ?

☉ K \rightarrow 90 % excretado pela urina (disponível para a planta)

☉ Superpastejo - > perda de K - lixiviação.

☼ Queimada - esgotamento das reservas do solo - ↓ N e S - ↓ produtividade e persistência de pastagens, ↓ umidade e ↑ enxurradas e evapotranspirações.

☼ Espécies forrageiras inadequadas,

☼ Doenças - Cercospora (↓ fotossíntese) e o carvão (↓ sementes viáveis) - comuns no *Panicum maximum*.

☼ Pragas - cigarrinhas, cupins e formigas

☼ Plantas invasoras - seqüestram o P das pastagens.

☼ Recuperação de áreas degradadas é uma atividade multidisciplinar - planejamento à longo prazo: manejo da pastagem, controle de invasoras, melhoramento da fertilidade do solo, introdução de espécies, uso de culturas anuais, uso de implementos, as quais podem ser tomadas em conjunto ou isoladamente.

☼ Figura 6



Figura 6 - Fotos de áreas degradadas por queimadas, solo descoberto, lixiviação.

☾ Controle de invasoras - queima, limpeza e enleiramento dos resíduos das plantas invasoras e da floresta original (tocos), utilizando trator de esteira, gradagem da área, semeadura e fertilização.

☾ **Melhoramento da fertilidade do solo**

☾ Para ↑ a sustentabilidade de pastagens cultivadas - baseia-se na ciclagem de nutrientes

☾ N - adubação química ou fixação biológica, microrganismos associados à raízes.

☾ P - importante na formação e quando aplicado em pastagens formadas.

☾ K - 80% do K consumido pelo animal retorna ao solo (urina).

☼ Uso de culturas anuais

☼ Introdução de culturas de ciclo curto (milho e arroz) -
↓ os \$ com o processo de recuperação de pastagens.

☼ Sistema barreirão (Figura 7 e 8).

☼ Consorciação milho mais Braquiária (Figura 9)



Foto 6- Pastagem velha (mínimo 15 anos) de Brachiaria brizantha, com alta incidência de plantas mortas. (Fazenda Brasil, Barra do Garças, MT).



Foto 7 - Pastagem velha de Brachiaria (mínimo 15 anos) ao lado da pastagem da foto 4. Rebrote após a seca se deve à aplicação de sistema barreirão há 5 anos.



Figura 9 - Colheita de milho em área onde o grão foi consorciado com braquiária; pasto para o gado no inverno.



• Implantação de Sistemas Agrosilvopastoris

- Árvores nas pastagens cultivadas -
 - Proteção do solo contra erosão e melhoria da fertilidade do solo.
 - ↑ P, K e CTC,
 - Sombra,
 - ↑ o suprimento de N,
 - Escolher forrageiras com tolerância a sombra (Figura 10).



Figura 10 - Sistema Agrosilvopastoris

☾ Abandono da Área e Desenvolvimento da Vegetação Secundária

- Pastagem restabelecida - produtividade > no 1° e 2° ano
- Estresse do pastejo + desfolhação - alteração na estrutura da pastagem.
- Figura 11

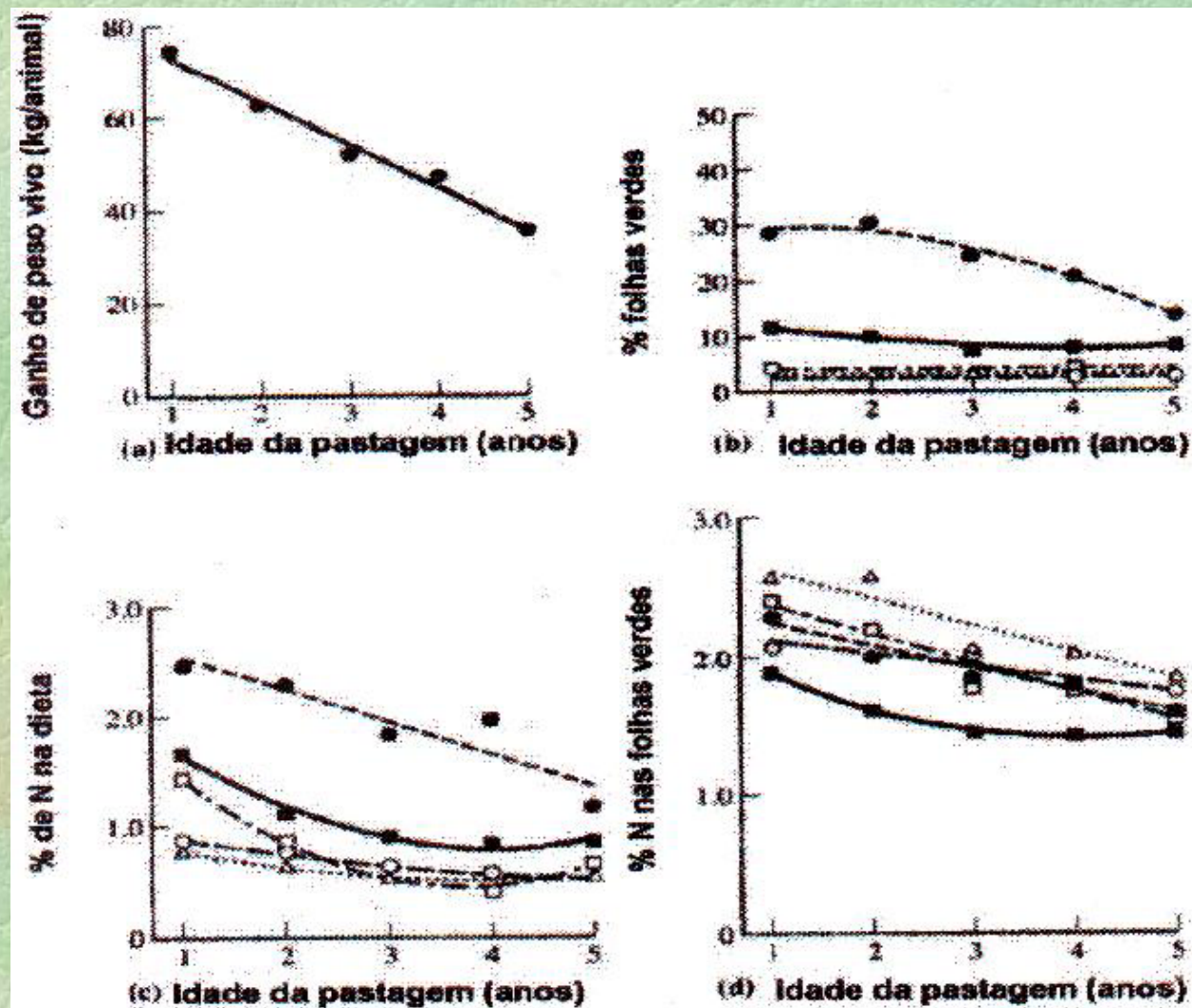


Figura 11 - Idade da pastagem de *Panicum maximum* var. *trichoglume* desde o plantio e sua relação com ganho de peso vivo (a); % folhas verdes (b); % de N na dieta de novilhos fistulados no esôfago (c); % de N das folhas verdes, em junho ■, julho ○; setembro △; outubro □; novembro ● (Robbins, 1987)

☉ Sazonalidade - métodos de conservação ensilagem e fenação,

- Silagem de milho - silagem padrão, depende da disponibilidade hídrica.

- Sorgo - > produção em regiões com deficiência hídrica.

- Silagem de resíduos - Rama de mandioca, girassol, abacaxi, pupunha, cana de açúcar.

- Feno de qualidade- relacionado a planta fenada, condições climáticas e o sistema de armazenamento empregado.

- \$ do produto confeccionado - sustentabilidade do sistema no manejo nutricional.

Qualidade



Exigência do Mercado



Pagamento diferenciado pela qualidade



Estímulo ao produtor



Receber programas de capacitação



Créditos com prazo e custos adequados

**Indústria
de insumos**

Captação

Distribuição

Consumo

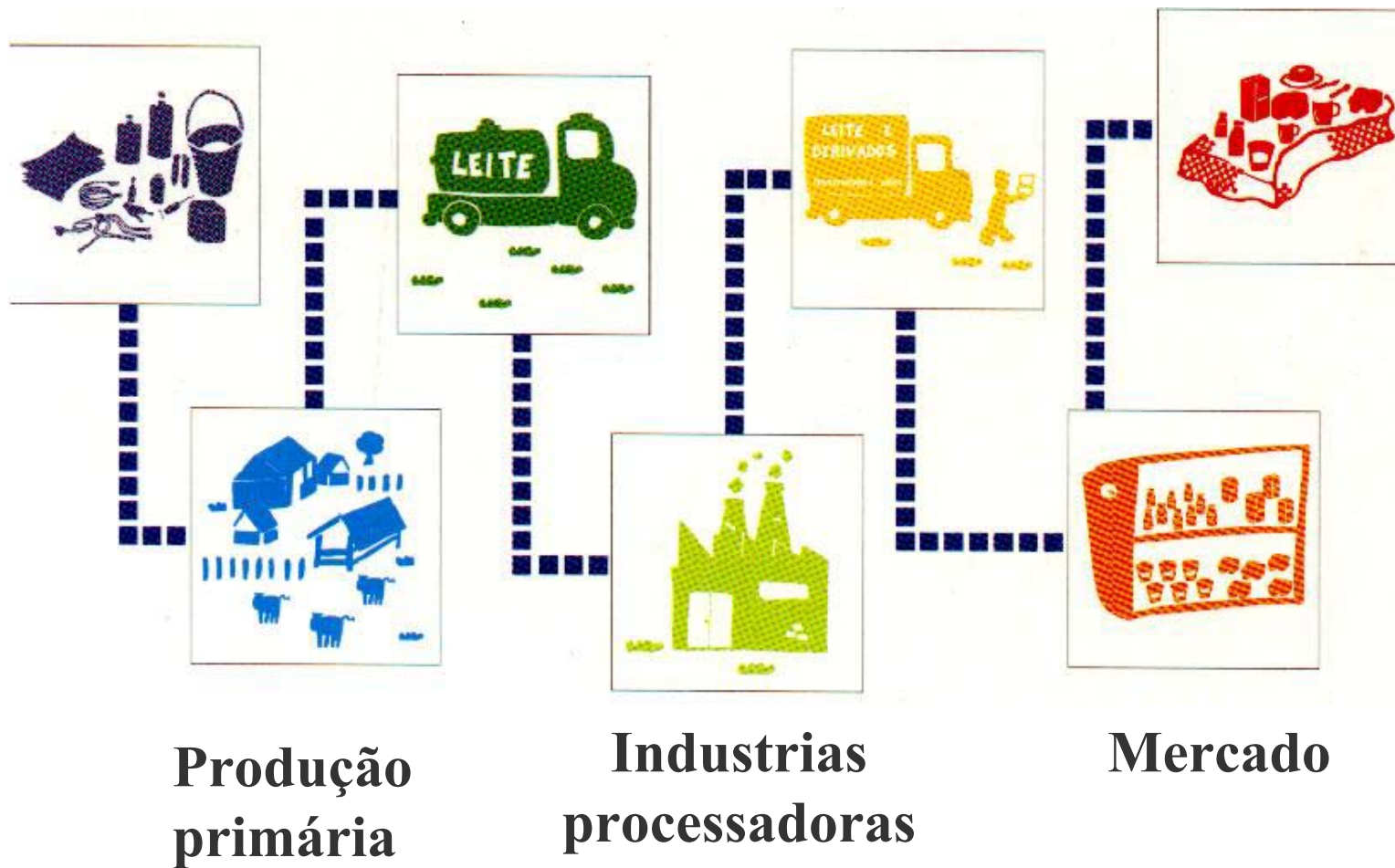


Figura 12 - Cadeia agroindustrial do leite (Jank et al. (1999))

CUSTOS COM OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE

País	Sistema de produção	Custo de produção US\$
Argentina, Nova Zelândia e Austrália	Pasto	0,10 à 0,14/Litro de leite
Japão e Suíça	Confinado	0,42 à 0,48 /Litro de leite
Brasil	Confinado	0,42 à 0,48 /Litro de leite
Brasil	Pasto	0,12 à 0,20 /Litro de leite

✪ Pasto - < custo de implantação < impacto negativo ao meio ambiente

✪ Tendência é a tecnificação dos pastos,

✪ Pastos com alta capacidade de suporte, uso de gramíneas mais produtivas, de melhor qualidade e que respondam a aplicação de fertilizantes (N).

Tabela 1 – Desempenho de vacas mestiças HZ em pastagens tropicais, no período chuvoso (primavera/verão)

Espécie (nome comum) + Fertilização Nitrogenada (N)	Lotação Vaca/ha	Produção de Leite	
		Kg/vaca/dia	Kg/ha/dia
<i>B. mutica</i> (Angola) + 125 kg N	1,8	9,7	17,4
<i>B. decubens</i> (Braquiaria) + 120 kg N	3,3	7,0	23,0
<i>D. decubens</i> (Pangola) + 50 kg N	2,5	10,0	25,0
<i>S. sphacelata</i> (Setária) + 100kg N	2,7	10,4	28,0
<i>P. maxiimum</i> (Colonião)	4,0	11,1	44,2
<i>C. dactylon</i> (coast-cross) + 400 kg N	3,6	13,1	43,8
<i>P. purpureum</i> (C. elefante) + 100 kg N	4,7	11,7	55,0
<i>P. purpureum</i> (C. elefante) + 200 kg N	5,0	13,5	60,1
<i>P. purpureum</i> (C. elefante) + 200 kg N	6,0	11,0	65,8
Média	3,7	10,9	40,3

Fonte: Vilela e Resende (2001)

- Pasto rotativo - 1 dia de ocupação de 32 descanso (seca) 25 (chuva)

Tabela 2 – Composição química das dietas utilizadas no dois sistemas de produção e a relação silagem de milho/concentrado (SM : C)

Dieta	Fases (semana)		
	1 - 12	13 - 26	27 - 40
Dieta completa			
MS %	61,5	57,0	38,2
PB % na MS	17,7	15,7	12,0
FDN % MS	42,2	44,2	52,2
DIVMS % na MS	74,2	65,1	68,4
Relação SM:C	45:55	55:45	74:26
Pasto de coast-cross			
Matéria seca %	22,7	23,6	24,1
Proteína bruta % na MS	17,0	16,4	17,2
FDN % na MS	60,3	65,9	59,1
DIVMS % na MS	63,4	66,2	61,7

Tabela 3 - Consumo de alimentos e produção de leite de vacas holandesas, em dois sistema de manejo (confinamento total e em pastagens de *coast-cross*)

Períodos (semanas)	Consumo de matéria seca (kg/vaca/dia)					
	Confinamento		Pastagem		Produção de Leite (kg/vaca/dia)	
	Silagem	Concentrado	Coast-cross	Concentrado	Confinamento	Pastagem
1 a 12	7,8	9,5	11,0	2,6	25,0	20,8
13 a 26	8,1	6,6	11,3	2,6	20,6	17,1
27 a 40	12,4	3,9	13,4	2,6	16,6	12,1
Média (1a40)	9,4	6,7	11,9	2,6	20,6	16,6

Fonte: Vilela et al. (1996)

Peso Vivo - 576 kg - 8 a 4,2 UA/ha chuva e seca

Tabela 5 - Produção de leite e taxa de lotação com vacas holandesas em pastagem de *coast-cross* nos períodos chuvosos (primavera/verão) e seco (outono/inverno)

Concentrado (kg/vaca/dia)	Produção Leite (kg/vaca/dia)			Lotação (UA/ha)		
	Primavera verão	Outono inverno	Média	Primavera verão	Outono inverno	Média
3	17,3	16,5	16,9	7,5	3,8	5,7
6	20,5	19,5	20,0	8,3	4,7	6,6

Fonte: Alvim et al. (1997)

	3 kg de concentrado	6 kg de concentrado
Pico de Lactação (produção kg de leite)	20,6	22,7
Persistência de lactação	Menor	Maior
Cio	122	99
Inseminação	1,33 - 1,75	1,78 - 2,75

6 kg []/vaca/dia - \uparrow 1 kg de leite/kg extra de [] - compensa se o preço do leite \geq [] (Figura 13)

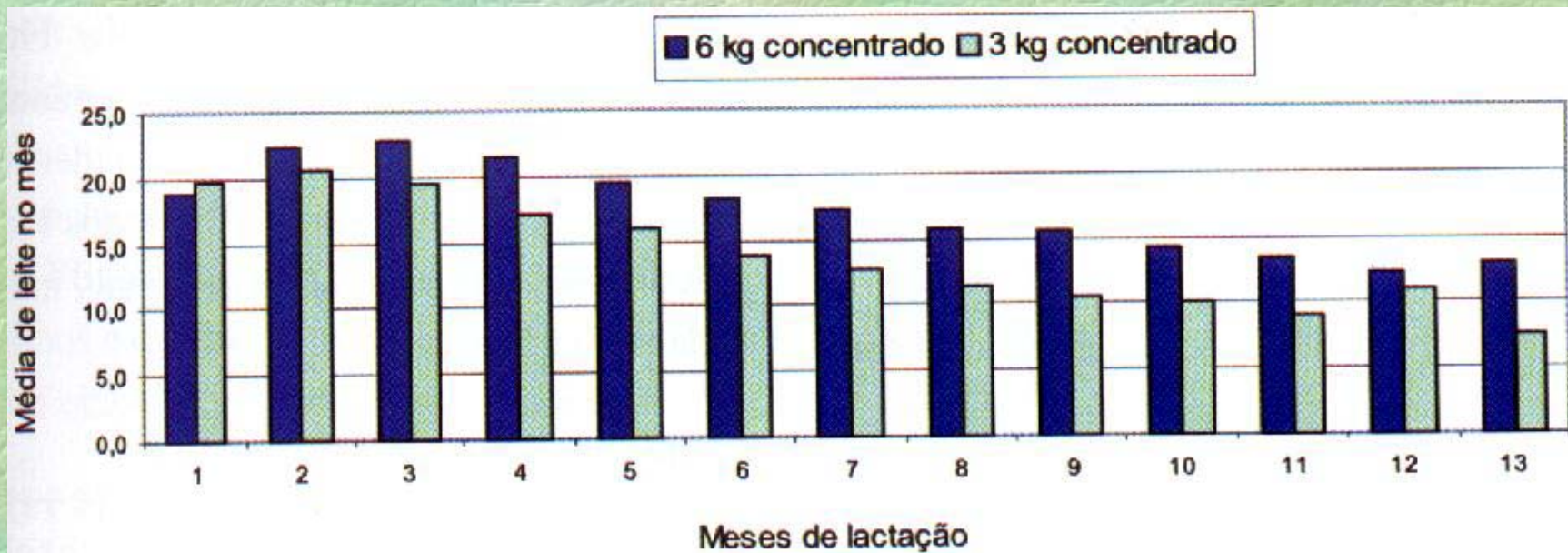


Figura 13 - Produção média de leite ao longo da lactação

Tabela 11 – Composição do custo de implantação e custo anual de utilização da pastagem de *Coast-cross* na Embrapa Gado de Leite

	US\$/ha	%
Custo de implantação		
Plantio e estabelecimento	352,13	100
Custo de utilização		
Fertilizantes	385,35	61,5
Irrigação	120,11	19,2
Cercas	66,31	10,6
Outros ¹	54,96	8,7
Custo médio de utilização da pastagem	626,73	100

¹ Refere-se à depreciação do capital de formação e juros sobre o capital de formação e de manutenção. Fonte: Resende (1996) atualização para preços de setembro de 2001.

Tabela 12 – Custos operacionais, receitas e margens brutas dos sistemas de produção de leite com vacas Holandesas puras em pastagem de *Coast-cross* e em confinamento

	US\$/vaca/40 semanas	
	Confinamento	Pastagem
Custos Operacionais		
Pastagem de coast-cross	0,00	99,05
Silagem de milho	116,21	0,00
Concentrado	301,84	117,60
Free-stall	24,45	0,00
Outros ¹	41,94	0,00
Total (a)	484,43	216,65
Receita Bruta (leite vendido ²)	807,52	650,72
Margem Bruta	323,09	434,07

¹ Custos relativos à distribuição dos alimento, mão de obra e taxas levantado no mês de abril de 1994 e atualizados para as condições de preços de setembro de 2001. Na análise, seguiu-se o pressuposto de que os demais itens de custo dos dois sistemas são semelhantes.

² Preço do leite ao produtor na região de Juiz de Fora, MG: US\$ 0,14/kg em setembro de 2001.

Fonte: Vilela et al.(1994)

Tabela 8 – Produção de vacas em pastagem de alfafa e em confinamento em 35 semanas, porcentagem de gordura do leite

Produção de leite (kg/vaca/dia)	Pastagem	Confinamento
Semanas 1 a 10	23,6 ± 0,5	25,1 ± 0,2
Semanas 11 a 23	23,2 ± 0,6	21,4 ± 0,3
Semanas 24 a 35	16,7 ± 0,6	16,7 ± 0,4
Total de 35 semanas	20,0 ± 0,2	20,9 ± 0,1
Teor de gordura %	3,5 ± 0,3	4,1 ± 0,1
Produção de leite 4% MG (kg/vaca/dia)		
Semanas 1 a 10	21,3 ± 0,9	25,5 ± 0,1
Semanas 11 a 23	19,0 ± 1,2	21,6 ± 0,7
Semanas 24 a 35	16,2 ± 1,6	17,3 ± 0,9
Total de 35 semanas	18,6 ± 0,8	21,2 ± 0,4

Fonte: Vilela et al. (1994)

- Alfafa suporta 3 vacas / ha → 20 kg/vaca/dia e 23 kg/vaca/dia
- Suplementação do pasto de alfafa com silagem de milho ↑ produção de leite → fonte de fibra e energia → ↑ na taxa de lotação

Tabela 13 - Custo operacionais, receitas e margens brutas dos sistemas de produção de leite com vacas Holandesas puras em pastagem de alfafa e em confinamento

	US\$/vaca/35 semanas	
	Confinamento	Pastagem
Custo operacional das pastagem ¹	0.00	140.00
Silagem + concentrados	273.00	0.00
Mão-de-obra + free-stall	44.00	0.00
Total	317.00	140.00
Produção de leite (litros/245 dias)	5194	4557
Receita Bruta com leite ²	883.00	775.00
Margem Bruta	566.00	635.00

¹ Refere-se à: depreciação e juros sobre o capital de formação da pastagem e despesas com fertilizantes, defensivos e mão de obra para manutenção

² Receita obtida com a venda de leite atribuída a cada vaca, em 35 semanas, corrigidas para 4% de gordura. Médias de produção diária de 18,6 kg na pastagem de alfafa e 21,2 kg no confinamento. Fonte: Vilela et al (1994), com valores atualizados para setembro de 2001.

Tabela 14 – Custos totais de sistema intensivo de produção de leite com rebanho mestiço Holandês x Zebu e em sistema confinado com rebanho puro da raça Holandesa, no período outubro/200 a setembro/2001 (valores totais expressos em R\$/ano)

Item de custo	Pastagem ¹	Confinamento ²
Mão de Obra	21.774,75	21.509,02
Silagem e feno ³	7.337,98	28.907,44
Pastagem e forragem verde pucada ⁴	3.869,68	258,87
Concentrados	26.932,66	56.434,33
Leite para bezerros	3.132,27	7.624,83
Minerais	973,75	2.576,80
Medicamentos	5.446,83	4.156,21
Inseminação e material de ordenha	4.634,34	13.477,90
Energia e combustível	2.398,66	11.115,71
Impostos/taxas/reparos/outros custos	6.563,79	12.583,96
Depreciações	4.698,64	6.319,46
Juros sobre Capital	16.677,30	24.535,33
Custo Total (R\$/ano)	102.211,73	189.499,86
Custo total (R\$/litro)	0,35	0,40

1 sistema de produção de leite a pasto, com vacas mestiças Holandês x Zebu, implantado em 1976, no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG

2 Sistema de produção de leite em confinamento, com vacas Puras Holandesas, implantado em 1990, no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG

3 O sistema em confinamento utiliza também o feno.

4 O sistema em confinamento utiliza a forragem verde em alguns meses do ano.

Tabela 15 - Composição da renda e custos de produção de leite em quatro períodos

Especificação	Período			
	1978/1982 (%)	1983/1987 (%)	1988/1995 (%)	1995/1999 (%)
Renda bruta	100	100	100	100
Leite	85,4	88,8	82,9	86,6
Animais	14,6	11,2	17,1	13,4
Custos de produção				
Custo operacional efetivo	100	100	100	100
Mão-de-obra	31,9	28,9	24,9	26,2
Pastagens	(1)	(1)	(1)	3,2
Forrageiras (cana-de-açúcar, capim-elefante)	(1)	(1)	(1)	1,4
Silagem	(1)	3,8	15,4	8,8
Concentrados + sal mineral	31,0	31,7	35,9	33,6
Leite para bezerros	(1)	(1)	(1)	3,8
Medicamentos	6,7	5,7	6,3	6,6
Material de ordenha	(1)	(1)	(1)	2,5
Transporte do leite	8,9	9,3	8,7	(2)
Energia e combustível	2,8	2,8	3,0	2,9
Inseminação artificial	—	3,7	4,6	3,0
Impostos e taxas	3,9	3,9	3,9	5,8
Reparos de benfeitorias e máquinas	0,7	0,7	0,7	2,0
Outros gastos de custeio	13,0	6,4	6,9	0,1
Custo operacional total	100	100	100	100
Custo operacional efetivo	89,3	88,0	95,3	94,6
Depreciação	10,7	12,0	4,7	5,4
Custo total	100	100	100	100
Custo operacional total	89,0	87,7	86,5	85,9
Remuneração capital	11,0	12,3	13,5	14,1

FONTE: Dados básicos: Novaes et al. (2001).

(1) Incluído em outros gastos de custeio. (2) Coleta de leite a granel.

☛ A necessidade de mudar os paradigmas de desenvolvimento foi evidenciado a partir do evento Rio-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento), quando se reconheceu a importância de caminhar para a **sustentabilidade** do desenvolvimento das nações.

☛ Produção de alimentos que estejam em harmonia com o meio ambiente - produções mais conservacionistas.

☛ Agricultura orgânica

☛ Desta forma, a tendência mundial do consumidor é exigir produtos “limpos”, isentos de agrotóxicos e demais pesticidas considerados nocivos à saúde do ser humano e à preservação ambiental.