

## **PESQUISA ANALÍTICA E SISTÊMICA EM ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS E SEUS RESULTADOS NA INTENSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Airton Manzano<sup>1</sup>

### **1. Introdução**

Uma das regras fundamentais, dentro da moderna concepção de desenvolvimento, é a articulação de elementos já existentes na economia, permitindo juntar forças e experiências, para resultados mais amplos do que os resultados individuais de cada parte.

Dentro deste enfoque, entendemos que a pesquisa analítica procura soluções para problemas específicos, enquanto a pesquisa sistêmica avalia o sistema de produção como um todo. Entretanto, estudos desta natureza devem inicialmente utilizar informações provenientes da pesquisa analítica, agregando seus resultados aos sistemas, para posterior avaliação. É importante ressaltar que a pesquisa com enfoque sistêmico diagnosticará problemas a serem resolvidos pela pesquisa analítica.

As novas políticas de órgãos financiadores de pesquisa, tais como a FINEP, dão prioridade à produção de conhecimentos diretamente aplicáveis na solução dos problemas da sociedade brasileira, ou seja pesquisas voltadas ao desenvolvimento econômico e social. A busca de maior articulação entre a produção e a demanda por conhecimento reflete também a qualidade dos projetos.

Esta nova visão fez com que a Embrapa voltasse suas atividades para o agronegócio brasileiro. O termo agronegócio refere-se a todos os segmentos em que a atividade agrícola está envolvida, gerando riqueza, produção, produtividade e renda. Assim, chamamos de agronegócio o conjunto dos setores envolvidos com atividade agropecuária e que inclui desde o desenvolvimento e a produção de insumos (sementes, adubos, máquinas e implementos) até o processamento industrial, o armazenamento, o transporte e a colocação do produto no mercado. Logicamente, passa pela produção propriamente dita, incluindo do empresário ao agricultor de subsistência (EMBRAPA-III PDE, 1998).

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>., Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

Dentro deste contexto, surge o negócio da Embrapa, que é a pesquisa e desenvolvimento (P&D) para o agronegócio brasileiro. Isso quer dizer que o negócio da Embrapa é colocar no mercado o resultado da sua pesquisa, de modo que possa ser adotado por todos aqueles envolvidos diretamente no agronegócio, e acompanhar os benefícios que sua tecnologia trouxe para a sociedade. A Empresa deve atuar no mercado de conhecimento e tecnologia, viabilizando soluções que causem impacto no agronegócio e que promovam o bem-estar dos brasileiros (EMBRAPA - III PDE, 1998).

Para ilustrar o enfoque de pesquisa analítica e sistêmica na produção animal, serão apresentados alguns resultados envolvendo nutrição animal obtidos de experimentos realizados na Embrapa Pecuária Sudeste e de um projeto de agricultura familiar iniciado em 1.999, utilizando-se dados de estabelecimentos familiares de dois municípios, Muriaé, MG, e São Carlos, SP.

## 2. Resultados de Pesquisa Analítica

### 2.1 Alimentação e aspectos reprodutivos

Um dos principais problemas que influencia a produção de gado de corte nos trópicos é o prolongado anestro *post-partum*, agravado em vacas primíparas. Vários fatores contribuem para que isto ocorra, sendo alguns dos principais a época de parição e as condições corporais da vaca por ocasião do parto. O primeiro está diretamente relacionado com o fotoperíodo e a temperatura ambiente, e o segundo, com a disponibilidade de pasto e a suplementação alimentar, *pré e post-partum*.

O objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos de nível constante de proteína e/ou de cana-de-açúcar à vontade no desempenho reprodutivo de vacas Canchim de primeira cria. Foram utilizadas 78 vacas de primeira prenhez, com média de peso de 430 kg e três anos de idade, selecionadas por estágio de gestação, idade e peso e distribuídas de forma homogênea em quatro tratamentos: (T) Testemunha (pasto); (S) pasto + suplementação protéica; (C) pasto + cana-de-açúcar; e (C+S) pasto + suplementação protéica + cana-de-açúcar. Os animais do tratamento T ficaram em regime exclusivo de pasto, e a suplementação protéica foi constituída de 700 g de farelo de soja/animal/dia. A cana-de-açúcar foi fornecida à vontade e o período de suplementação foi de junho a setembro, durante os anos de 1982/83. As vacas eram pesadas a cada 28 dias, quando mudavam de piquetes,

obedecendo um esquema de rodízio. Cada piquete tinha 25 ha e era constituído de grama-batatais (*Paspalum notatum*, Flügge) e capim-pangola (*Digitaria decumbens*, Stent). Os resultados encontram-se na Tabela 1 e mostram que o intervalo parto-1º estro no tratamento C+S foi superior ( $P < 0,01$ ) ao de T e semelhante ao de C e este, semelhante ao de S. As demais variáveis reprodutivas estudadas: período de serviço, intervalo entre partos e n.º de estros/concepção não revelaram diferenças estatísticas (Manzano et al., 1987a). O consumo diário de proteína bruta (PB) foi de 0,292, 0,124 e 0,492 kg e de NDT (nutrientes digestíveis totais) de 0,464, 2,454 e 4,419 kg para os tratamentos S, C e C+S, respectivamente.

Tabela 1- Efeitos dos tratamentos sobre os diferentes parâmetros reprodutivos.

Tratamento	Intervalo parto-1º estro (dias)*	Período de serviço (dias)	Intervalo entre partos (dias)	Peso à desmama		Nº de estros/concepção
				Bezerro (kg)	Vaca (kg)	
T	288,8 ± 15 a	299,9 ± 25	580,5 ± 25	212,6 ± 5	400,4 ± 12	1,5 ± 0,3
S	251,8 ± 12 ab	277,6 ± 20	565,5 ± 20	212,1 ± 5	416,8 ± 10	1,9 ± 0,3
C	230,3 ± 14 bc	263,1 ± 24	554,3 ± 24	203,3 ± 5	393,3 ± 11	2,2 ± 0,3
C + S	208,0 ± 15 c	233,1 ± 23	520,8 ± 23	207,2 ± 5	409,6 ± 12	1,4 ± 0,3

\* Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ( $P < 0,01$ ) pelo teste t.

Fonte: Manzano et al. (1987a).

Em outro experimento, utilizando-se os mesmos tratamentos e com objetivo de avaliar a influência das suplementações, no peso à puberdade e nas idades à puberdade e aos 300 kg de peso vivo, foram utilizadas 84 fêmeas com médias de 159 kg de peso vivo e 232 dias de idade. As suplementações foram fornecidas em pastagens de *Brachiaria decumbens*, durante os meses de junho a setembro de 1982/83 e 84. A interação ano x tratamentos foi significativa ( $P < 0,05$ ) para peso e idade à puberdade e idade aos 300 kg, mostrando que os efeitos da suplementação de fêmeas a pasto são dependentes das condições das pastagens (Manzano et al., 1993). A suplementação com cana-de-açúcar + farelo de soja é recomendada para novilhas mantidas em pastos de pior qualidade (Manzano et al., 1994).

## 2.2 Interação genótipo ambiente

A produção animal, avaliada em termos de reprodução, produção de carne ou de leite, é o resultado da ação do genótipo e do ambiente. Partindo-se deste enfoque básico, é evidente que todos os esforços devem ser dirigidos no sentido de combinar adequadamente o binômio genótipo-ambiente, seja para melhorar a

eficiência de produção, seja para maximizar a produção animal. As pesquisas em alimentação animal realizadas no Brasil, baseadas nos requerimentos nutritivos publicados em tabelas americanas ou européias, têm mostrado níveis de desenvolvimento diferentes dos esperados, especialmente quando os animais utilizados são zebuínos. O estudo de Manzano et al. (1987b), teve como objetivo comparar a eficiência de utilização de nutrientes entre as raças Nelore e Canchim, e cruzados Holandês x Zebu em três rações com diferentes níveis nutricionais, procurando-se, assim, sistemas de alimentação adequados aos diferentes grupos genéticos.

Trinta e nove fêmeas foram confinadas e mantidas individualmente em estábulo de alvenaria, com idade variando de 11 a 14 meses e média de peso inicial de 211 a 215 kg, e foram distribuídas em três dietas experimentais (13 por tratamento), cujas relações concentrado:volumoso foram R1 (30:70), R2 (50:50) e R3 (60:40). A composição química das dietas foi a seguinte: 10,7, 12,0 e 13,7% de proteína bruta e 4,46, 4,67 e 4,43 Kcal/grama de energia bruta, para R1, R2 e R3, respectivamente.

Os parâmetros estudados foram: coeficientes aparentes de digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta, da fibra bruta, da celulose, da hemicelulose, e da energia bruta, e balanço de nitrogênio, cujos resultados encontram-se nas Tabelas 2 e 3. A média de consumo de matéria seca foi de 4,650, 6,486 e 7,644 kg/animal/dia, para as três rações estudadas.

Tabela 2- Médias de coeficientes de digestibilidade (%) da matéria seca e dos nutrientes por grupo genético e tratamento.

Item	Tratamento											
	R <sub>1</sub>				R <sub>2</sub>				R <sub>3</sub>			
	Nel.	Can.	Hol-Zeb	Média	Nel.	Can.	Hol-Zeb	Média	Nel.	Can.	Hol-Zeb	Média
MS	56,9	56,1	55,2	56,1 A	63,1	65,6	66,2	65,0 B	65,7	67,2	66,8	66,6 B
PB	55,6	56,0	57,3	56,3 A	59,9	62,9	64,3	62,4 B	62,3	63,8	66,8	64,3 B
FB	31,9 b	30,6 b	26,2 a	29,6 A	49,0 c	52,8 cd	53,8 d	51,9 B	50,7 cd	52,5 cd	52,2 cd	51,8 B
Hem.	44,3	44,9	44,4	44,5 A	59,7	60,2	59,7	59,9 B	61,4	63,7	61,7	62,1 B
Cel.	45,7	44,5	42,3	44,2 A	54,9	57,4	57,0	56,4 B	57,8	58,2	59,2	58,4 B
EB	56,1	54,6	54,1	54,9 A	64,7	65,6	66,1	65,5 B	63,2	64,4	64,4	64,0 B

Letras maiúsculas indicam diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos.

Letras minúsculas indicam diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre grupos genéticos dentro de tratamentos.

Nel.= Nelore Can.= Canchim Hol-Zeb.= Holandês-Zebu

Fonte: Manzano et al. (1987b).

Tabela 3- Ingestão, excreção e balanço de nitrogênio por grupo genético e tratamento.

Tratamento	Grupo Genético	N-ingerido	N-fecal (g/dia)	N-urinário	N-Retido		mg de N-kg <sup>3/4</sup> retido/ N-ingerido
					(g/dia)	(mg/kg <sup>3/4</sup> )	
R <sub>1</sub>	Nelore	87,24		21,88			5,07
	Canchim	87,24		20,76			5,09
	Mestiço	87,24		26,98			5,15
R <sub>2</sub>	Nelore	127,25	44,83	45,05	37,37	571	4,49
	Canchim	127,25	43,92	39,39	43,94	705	5,54
	Mestiço	137,30	47,46	45,40	44,44	706	5,14
R <sub>3</sub>	Nelore	150,24	52,33	56,40	41,51	591	3,93
	Canchim	147,65	51,88	45,21	50,56	742	5,03
	Mestiço	154,56	50,16	48,52	55,88	814	5,27

Fonte: Manzano et al. (1987b).

Os resultados permitiram concluir que o Nelore mostrou melhor aproveitamento de nutrientes na ração com maior teor de fibra, enquanto na rações com maior percentagem de concentrado o Holandês x Zebu e o Canchim foram superiores ao Nelore. O Holandês x Zebu revelou tendência a reter mais nitrogênio que os outros dois grupos genéticos.

Ainda, dentro do mesmo enfoque, Manzano et al.(1999) estudaram a interação grupos genéticos x dietas com novilhas das raças Canchim e Nelore e cruzadas 1/2 Canchim + 1/2 Nelore e três dietas, com diferentes níveis nutricionais: manutenção, nos animais no teste 1, ganhos de 700 g/animal/dia no teste 2 e de 1.200 g/animal/dia no teste 3.

No projeto foram utilizadas 72 novilhas, 24 em cada teste e oito de cada grupo genético, cuja média de peso foi de 280 kg e 19 meses de média de idade.

Os testes foram antecedidos por período de 30 dias de adaptação dos animais e divididos em três etapas: a) desempenho, de 90 dias, em que foram determinados os consumos diários e os ganhos em peso individual; b) coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), da PB, da energia bruta (EB), da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) e o balanço de nitrogênio, em 14 dias e c) estimativa da taxa de passagem da fase líquida da digesta, durante quatro dias.

Os resultados, que se encontram nas Tabelas 4, 5, 6 e 7, mostram que os animais Nelore tiveram desempenho semelhante aos animais Canchim e ½ Canchim + ½ Nelore, nas três dietas estudadas.

Tabela 4- Médias do peso final, do ganho diário em peso, do consumo de matéria seca e da conversão alimentar, por teste, de bovinos Canchim (CA), Canchim-Nelore (CANE) e Nelore (NE).

Característica	Teste 1			Teste 2			Teste 3			E.P.M.	C.V. %
	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE		
Peso inicial, kg	251,1	246,6	240,8	297,8	261,3	219,7	307,6	314,8	235,4	6,0	6,6
Peso final, kg	285,4a	272,0a	263,1a	366,6a	332,9a	281,4a	404,8a	417,6 <sup>a</sup>	334,1a	3,0	4,5
Ganho diário, g	381a	282a	248a	765a	796a	686a	1080a	1142a	1097a	31	21
Consumo diário, kg MS	5,2a	4,9a	4,2a	6,8a	6,5a	5,4a	8,6a	9,4a	7,9a	0,2	11,8
Conversão alimentar, kg MS/kg ganho	15,6a	18,1a	15,5a	9,2a	8,6a	8,0a	8,0a	8,3a	7,3a	0,8	37,0
Consumo, g MS/kg <sup>0,75</sup>	78,0a	73,9a	65,8a	89,0a	92,9a	88,3a	105,4a	112,0a	114,0a	1,9	10,7

E.P.M. = erro padrão da média

C.V. = coeficiente de variação

<sup>a</sup> Dentro de teste, mesma letra na mesma linha indica não significância pelo teste de REGWQ.

Fonte: Manzano et al. (1999).

Tabela 5. Médias de coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da energia bruta, da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido, obtidas de animais Canchim (CA), Canchim-Nelore (CANE) e Nelore (NE).

Coeficiente de digestibilidade, %	Teste 1			Teste 2			Teste 3			E.P.M.	C.V. %
	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE		
Matéria seca	52,3a	50,5a	50,9a	71,2a	66,6a	65,6a	73,6a	75,0a	75,5a	0,9	6,6
Proteína bruta	47,4a	46,5a	45,9a	66,2a	62,6a	61,8a	72,5a	73,2a	73,4a	0,9	7,9
Energia bruta	52,4a	50,7a	51,2a	73,6a	69,4a	68,9a	70,9a	73,8a	73,5a	0,9	6,6
Fibra em detergente neutro	22,9a	21,3a	20,9a	63,2a	57,3a	56,6a	52,6a	57,4a	56,4a	1,4	14,7
Fibra em detergente ácido	16,3a	12,7a	15,0a	46,5a	41,0a	41,2a	45,0a	46,3a	43,5a	1,7	25,1

E.P.M. = erro padrão da média

C.V. = coeficiente de variação

<sup>a</sup> Dentro de teste, mesma letra na mesma linha indica não significância pelo teste de REGWQ.

Fonte: Manzano et al. (1999).

Tabela 6- Ingestão, excreção e balanço de nitrogênio de bovinos Canchim (CA), Canchim-Nelore (CANE) e Nelore (NE).

Característica	Teste 1			Teste 2			Teste 3			E.P.M	C.V.%
	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE	CA	CANE	NE		
N ingerido, g/dia	51,4a	47,4a	39,3a	143,8a	130,1a	111,2a	222,1a	222,1a	167,4a	3,2	12,8
N fecal, g/dia	21,9a	19,1a	17,2a	43,2a	46,1a	39,8a	58,3a	52,0a	41,9a	1,4	12,8
N urinário, g/dia	13,4a	14,1a	11,8a	50,5a	49,8a	42,5a	84,4a	91,1a	69,0a	1,3	13,5
N retido, g/dia	16,1a	14,2a	10,3a	50,1a	34,2a	28,9a	79,5a	79,1a	56,5a	2,8	32,8
N retido/kg <sup>0,75</sup> , mg/dia	239a	221a	162a	636a	496a	468a	947a	915a	828a	36	32
N retido:N ingerido,%	31,3a	29,9a	26,3a	41,3a	26,3a	30,0a	35,8a	35,6a	33,7a	1,9	29,7

E.P.M. = erro padrão da média

C.V. = coeficiente de variação

<sup>a</sup> Dentro de teste, mesma letra na mesma linha indica não significância pelo teste de REGWQ.

Fonte: Manzano et al. (1999).

Tabela 7- Médias das taxas de passagem da fase líquida (% / hora).

Teste	Canchim	Canchim-Nelore	Nelore	E.P.M.	C.V.%
1	5,0 a	5,0 a	4,7 a	0,4	10,0
2	7,2 a	6,5 a	6,9 a	0,6	28,7
3	5,5 a	5,9 a	5,9 a	0,4	10,3

E.P.M. = erro padrão da média

C.V. = coeficiente de variação

<sup>a</sup> Dentro de teste, mesma letra na mesma linha indica não significância pelo teste de REGWQ.

Fonte: Manzano et al.(1999).

### 2.3 Alimentos e confinamento

As pesquisas em nutrição animal devem priorizar a utilização de alimentos não adequados ao consumo humano, a fim de evitar a competição entre o homem e outros animais pelos grãos. Dentro desse enfoque, têm-se o milho, que, além de utilizado na alimentação humana, é o principal suplemento energético na alimentação animal. Uma opção energética que não compete com a alimentação humana é a polpa de citros peletizada, cuja produção no Brasil em 1999 foi 1,3 milhões de toneladas/ano (Garcia, 2000).

O objetivo do projeto desenvolvido por Esteves et al. (1987) foi verificar por meio de ganho em peso, coeficientes de digestibilidade aparente, balanço de

nitrogênio e teor ácidos graxos voláteis do líquido ruminal, o efeito da substituição da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo (MDPS) pela polpa de citros peletizada (PCP) até o nível de 35,5% em MS de uma ração para bovinos da raça Canchim, em confinamento.

Foram confinados, por 121 dias, 50 bovinos inteiros da raça Canchim, com média de idade de 24 meses e 330 kg de média de peso. Os animais, permaneceram em piquetes a céu aberto, com área de 10 m<sup>2</sup>/animal, dotados de cochos de madeira cobertos para a alimentação. Os tratamentos eram constituídos por três níveis de substituição do MDPS pela PCP: no tratamento 1, somente MDPS; e no 2 e 3, substituíram-se 50% e 100% o MDPS pela PCP. A relação concentrado:volumoso foi de 66:34, nas três dietas.

Na determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, da PB, da fibra bruta (FB), e da EB, do balanço de nitrogênio e dos teores de ácidos graxos voláteis, foram utilizadas três novilhas Holandês x Zebu fistuladas no rúmen.

Os resultados na Tabela 8 mostram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para os ganhos em peso, sendo a dieta 2 superior à dieta 1, e semelhante à dieta 3. A inclusão da polpa de citros peletizada nas rações não alterou significativamente os coeficientes de digestibilidade aparente (Tabela 9), o balanço de nitrogênio (Tabela 10) e a porcentagem molar dos ácidos graxos voláteis (Tabela 11).

Tabela 8. Médias de ganho diário em peso, consumo diário e conversão alimentar de matéria seca dos novilhos submetidos a três tratamentos.

	Tratamentos			CV (%)
	1	2	3	
Número de animais	17	17	16	
Peso inicial (kg)	331,41 ± 34 <sup>1</sup>	326,88 ± 34	331,19 ± 38	
Peso final (kg)	525,01 ± 60	537,60 ± 48	539,62 ± 54	
Ganho (kg/animal/dia)*	1,60 ± 0,25a	1,75 ± 0,2b	1,72 ± 0,2ab	10,7
Consumo (kg de MS/dia)	12,51	12,44	12,15	
Conversão alimentar (MS)	7,82	7,11	7,06	

(\*) Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

C.V.= Coeficiente de variação.

1 – Erro padrão da média.

Fonte: Esteves et al. (1987)

Tabela 9. Médias de coeficientes de digestibilidade aparente (%) da matéria seca e dos nutrientes, por tratamento.

	Tratamentos			CV (%)
	1	2	3	
Matéria seca	61,46 ± 5 <sup>1</sup>	62,64 ± 2	68,05 ± 3	11,18
Proteína bruta	62,28 ± 6	62,29 ± 4	65,09 ± 3	13,99
Fibra bruta	39,83 ± 2	33,28 ± 5	39,64 ± 5	10,11
Energia bruta	64,02 ± 5	64,83 ± 2	69,52 ± 3	9,28

1 – Erro padrão da média. C.V.= Coeficiente de variação.  
 Fonte: Esteves et al. (1987).

Tabela 10- Balanço de nitrogênio por tratamento.

	Tratamentos			CV (%)
	1	2	3	
Consumo de N (g/dia)	240,42 ± 9 <sup>1</sup>	231,10 ± 34	217,45 ± 17	20,50
Excreção de N (g/dia)				
--- fezes	90,25 ± 17	86,99 ± 14	76,28 ± 17	28,78
--- urina	110,47 ± 28	104,26 ± 12	102,93 ± 16	35,70
N retido (g/dia)	39,70 ± 10	39,84 ± 17	38,24 ± 9	27,20
N retido (mg <sup>0,75</sup> )	402,30 ± 142	375,00 ± 135	368,90 ± 77	10,92

1 – Erro padrão da média. C.V.= Coeficiente de variação.  
 Fonte: Esteves et al. (1987)

Tabela 11- Médias dos valores de ácidos graxos voláteis (AGV), acético (C<sub>2</sub>), propiônico (C<sub>3</sub>) e butírico (C<sub>4</sub>), no período de 6 horas, das dietas experimentais<sup>1</sup>.

AGV	Tratamentos	Tempo de Colheita					Média
		0	1	2	4	6	
		(% molar)					
C <sub>2</sub>	1	59 ± 6,9 <sup>2</sup>	59 ± 3,5	63 ± 6,5	52 ± 5,7	57 ± 5,8	58 ± 5,7
	2	61 ± 0,8	62 ± 2,6	61 ± 5,7	58 ± 3,8	59 ± 3,7	60 ± 3,3
	3	61 ± 5,0	60 ± 5,2	62 ± 5,7	60 ± 1,1	56 ± 2,7	60 ± 3,9
C <sub>3</sub>	1	27 ± 4,1	27 ± 2,7	26 ± 5,9	30 ± 3,2	30 ± 4,5	28 ± 4,0
	2	27 ± 1,6	27 ± 2,1	26 ± 2,9	29 ± 3,2	29 ± 4,4	27 ± 2,8
	3	28 ± 4,6	26 ± 4,9	27 ± 4,3	30 ± 1,9	30 ± 2,3	28 ± 3,6
C <sub>4</sub>	1	14 ± 2,7	14 ± 2,3	11 ± 1,6	18 ± 1,4	13 ± 1,4	14 ± 2,1
	2	12 ± 2,0	11 ± 0,6	13 ± 1,3	13 ± 1,3	12 ± 1,0	12 ± 1,5
	3	11 ± 0,5	14 ± 2,9	11 ± 2,2	11 ± 0,8	15 ± 0,5	12 ± 1,4

1 – Cada valor é a média de três observações.  
 2 – Erro padrão da média.  
 Fonte: Esteves et al. (1987).

A produção de carne nas condições brasileiras, depende quase que exclusivamente da utilização de pastagens. Em 1985, 60% era representada pelas pastagens nativas e 40% pelas cultivadas. Entretanto, em 1995 foi estimado que as pastagens cultivadas já representavam cerca de 105 milhões de ha, correspondente a cerca de 58% do total da área de pastagem (Zimmer e Euclides Filho, 1997).

A proteína normalmente é a fração que mais onera a ração de ruminantes. Assim, o guandu, leguminosa tropical, com bom desenvolvimento em solo de cerrado, com média de 14,8% de PB, 4 a 14 t de matéria seca/ha/ano e boa aceitação pelos animais no período seco, foi avaliado como volumoso em dietas de engorda intensiva.

O trabalho de Manzano et al. (1988) teve como objetivo verificar os efeitos de níveis de guandu sobre o ganho em peso, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar de novilhos da raça Canchim em confinamento. Quarenta e cinco novilhos, com média de idade de 22 meses e 292 kg de média de peso, foram distribuídos uniformemente em três tratamentos, que se caracterizavam por possuir três níveis: I (0%), II (55%) e III (65%) de guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp), na matéria seca da ração.

Os resultados na Tabela 12, mostram que o ganho em peso dos animais dos tratamentos I e II foi superiores ( $P < 0,01$ ) ao do tratamento III. Houve menor consumo de matéria seca pelos animais que ingeriram guandu, ou seja 9,6, 9,3 e 8,4 kg de MS/dia, nos tratamentos I; II e III, respectivamente. Conclui-se que o guandu pode ser utilizado como volumoso até o nível de 55% na matéria seca da ração.

A atividade de engorda de bovinos de corte em confinamento, ou seja com alimentação intensiva até sua subsequente entrega à indústria abatedora, vem crescendo no Brasil. Diante dessa realidade, o confinamento ganhou força, principalmente nos últimos anos, sendo que em 1998 foram confinados 1.415 mil animais, correspondendo a 5,3% da carne produzida neste ano (ANUALPEC, 1999).

Tabela 12- Médias de ganho diário em peso, consumo diário e conversão alimentar em matéria secas dos novilhos submetidos aos três tratamentos.

	Tratamentos			CV (%)
	I	II	III	
Número de animais	15	15	15	
Peso médio inicial (kg)	292,06 ± 6 <sup>1</sup> a	292,00 ± 6a	291,80a	5,88
Peso médio final (kg)	413,25 ± 6a	409,40 ± 6a	387,33 ± 6b	8,50
Ganho (kg/animal/dia)	1,140 ± 0,06a	1,110 ± 0,06a	0,900 ± 0,06ab	21,31
Consumo (kg/MS/dia)	9,629	9,297	8,406	
Conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho)	8,447	8,378	9,344	

1 = Erro padrão da média.

a,b = As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste "t" (P > 0,01).

C.V.= Coeficiente de variação.

Fonte: Manzano et al. (1988)

Os alimentos utilizados nos sistemas de engorda têm sido milho, tortas, farelos de oleaginosas, uréia, silagens e cana-de-açúcar, entre outros. Entretanto, a elevação constante dos preços de cereais e farelos proteínicos vem forçando a busca de novos alimentos para comporem as rações de engorda, visando tornar o processo mais econômico.

### 3. Resultados de pesquisa sistêmica

A promoção da agricultura familiar, como linha estratégica de desenvolvimento rural, trará muitas vantagens para a sociedade brasileira. É o que mostra tanto a experiência histórica das nações mais avançadas quanto os dois principais modelos de produção agropecuária, existentes no Brasil, o familiar e o patronal.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é provável que a sociedade brasileira venha a optar pelo fortalecimento e pela expansão de sua agricultura familiar. Isto foi o que aconteceu nos países desenvolvidos, nos quais a imensa prosperidade na produção de alimentos deve-se à maior flexibilidade da empresa agrícola de caráter familiar.

É preciso, portanto, promover uma reformulação das políticas governamentais para o conjunto do agronegócio, para eliminar os obstáculos à expansão e ao fortalecimento da agricultura familiar (Guanziroli et al., 1995).

Com os objetivos básicos de gerar, promover e adaptar conhecimentos e tecnologias para os sistemas em uso, visando ao fortalecimento agro-sócio-econômico dos estabelecimentos familiares de maneira sustentável e implementar ações de pesquisa e desenvolvimento e gerenciais sob o enfoque sistêmico, a Embrapa Pecuária Sudeste está desenvolvendo dois projetos, o primeiro teve seu início em 1999 nas regiões de São Carlos, SP, e Muriaé, MG, e o segundo começou em 2.000, nas regiões de Jales e Votuporanga, no Estado de São Paulo.

Em cada região foram escolhidos oito estabelecimentos familiares (EFs), que apresentavam, entre outras, as seguintes características: ser produtor de leite, independentemente da escala de produção e produtividade; possuir até 50 ha de área útil e ser indicado por um órgão representante da classe. A cada produtor foi aplicado um questionário para caracterizar o perfil tecnológico dos estabelecimentos, abrangendo os aspectos técnico, ambiental, social e econômico. As tecnologias adequadas para cada caso foram definidas, de comum acordo, sendo os recursos financeiros para sua implantação próprios e/ou provenientes de financiamento bancário. As principais ações propostas foram: a) práticas agropecuárias: alimentação, uso intensivo de pastagens, suplementação no período seco, reprodução, melhoramento genético e controle sanitário; b) práticas ambientais: recuperação e conservação da fertilidade do solo e de outros recursos naturais, controle de efluentes e melhoria da qualidade da água; c) práticas gerenciais: controle zootécnico do rebanho, análise econômica, noções de contabilidade, comercialização dos produtos, sendo que na atividade leiteira são estimuladas práticas de agregação de valor.

Os dados de caráter qualitativo e quantitativo são coletados na propriedade por técnicos em agropecuária, pertencentes aos órgãos de extensão (CATI, EMATER, Cooperativas, Sindicatos) em planilhas especialmente preparadas e armazenados em um banco de dados. O acompanhamento dos trabalhos é realizado por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste, sendo que a Universidade Federal de São Carlos, a Associação de Escolas Reunidas-ASSER, de São Carlos, e os órgãos de extensão participam como parceiros.

Os resultados em cada EF estão sendo medidos por meio de mudanças qualitativas e quantitativas dos índices zootécnicos, econômicos, ambientais e gerenciais, em relação ao diagnóstico inicial.

Alguns dos resultados obtidos nos EFs de São Carlos e Muriaé são apresentados a seguir (FAPESP, 1999):

a) Caracterização do produtor

A maior percentagem dos produtores possui até o primário; quanto aos filhos, observou-se que 8% em São Carlos e 10% em Muriaé possuía nível superior; entretanto, em Muriaé existem 10% de analfabetos.

A maioria dos produtores tem interesse em receber treinamento; nos últimos doze meses, eles receberam assistência técnica mensal e a falta de recursos financeiros foi um dos motivos para a não implantação de tecnologias, pois a maioria não dispõe de reservas. Os produtores de Muriaé são mais eficientes na procura de órgãos de financiamento e de assistência técnica, sendo as cooperativas as mais procuradas para soluções de seus problemas. Em Muriaé cinco proprietários fizeram financiamentos nos últimos cinco anos, enquanto que em São Carlos somente dois recorreram a esta prática. Em São Carlos o órgão de assistência técnica do Estado (CATI) não foi consultado por nenhum dos produtores assistidos pelo projeto, enquanto que Muriaé, 50% foram orientados pela EMATER.

b) Caracterização das propriedades

As áreas das propriedades variam de 3,5 a 25 ha em São Carlos, e de 12 a 55 ha, em Muriaé. Todas usam semente melhorada, adubação orgânica e química; possuem água permanente e têm nascente de água de boa qualidade. Quanto ao preparo de solo, em São Carlos, todos o fazem mecanicamente, porém apenas 37% fazem análise de solo, enquanto na região de Muriaé o preparo de solo é por tração animal, mas todos fazem análise de solo.

Quanto às instalações, em São Carlos 100% dos animais são ordenhados em estábulos, e 50% das propriedades possuem silos; por outro lado, em Muriaé 70% do leite é produzido com animais ordenhados em estábulo, porém nenhuma propriedade possui silo. Em relação às máquinas e equipamentos, de modo geral, os estabelecimentos familiares estão bem equipados, entretanto, a maioria deles tem

mais de 10 anos de uso. Outro fato que desperta atenção é que os equipamentos de Muriaé são de tração animal.

Quanto ao número de produtores que possuem benfeitorias e construção, máquinas e equipamentos, verifica-se que em São Carlos as propriedades estão bem equipadas com tratores, estábulos, cerca elétrica e silos e todos os proprietários possuem automóvel. Diferentemente, na região de Muriaé, as propriedades não possuem tratores e apenas um proprietário possui automóvel. Em ambas as regiões, há carência de resfriador de leite, o que reduz a qualidade do produto.

#### c) Caracterização zootécnica

Embora todos usem suplemento mineral, ambas as regiões são diferentes quanto à reprodução, ou seja, 50% dos produtores de São Carlos adotam a inseminação artificial e 28%, dos de Muriaé; diferem também nos critérios de cobertura de novilhas. Dos produtores escolhidos em São Carlos, 75% deles utilizam ordenha mecânica e a suplementação alimentar no inverno é com cana-de-açúcar e/ou capineiras. Em ambos os municípios, 50% dos produtores ainda usam aleitamento natural e bezerreiros coletivos, cuja utilização exige mais mão-de-obra para o trato dos bezerros e oferece ambiente inadequado para o bom desenvolvimento dos animais, devido à maior ocorrência de diarreia e de pneumonia. O tipo de bezerreiro ideal é o individual, o qual é utilizado por apenas 50% em São Carlos e por nenhum em Muriaé. Fato semelhante ocorre com o teste de mamite. Quanto ao tipo de ordenha, a mecânica é usada por 83% dos produtores de São Carlos, enquanto que em Muriaé todos usam a manual. Quanto ao número de animais, em São Carlos variou de 20 a 110, e de 9 a 50 eram vacas em lactação, enquanto em Muriaé de 25 a 65 animais, sendo que de 6 a 22 eram animais em lactação. A idade ao primeiro parto em São Carlos foi de 28 a 48 meses e em Muriaé de 30 a 40 meses.

#### d) Caracterização econômica

A planilha adotada para avaliação econômica dos estabelecimentos familiares leva em consideração as seguintes informações: *mão-de-obra utilizada* (familiar, familiar extra, temporária e permanente), *dados do rebanho* (valor do rebanho e valor dos animais de serviço), *dados de produção de leite* (total de

produção, venda do leite, venda de bovinos), *alimentação do rebanho* (concentrados, volumosos, cana-de-açúcar, uréia, silagem, mistura mineral, sementes, mudas e insumos), *benfeitorias, máquinas e equipamentos* (instalações), *terras* (áreas da propriedade, de pastagem cultivada, de pastagem nativa e áreas de culturas e entre outras), *despesas gerais* (transporte do leite, medicamentos e vacinas, inseminação artificial, manutenção de ativos, impostos e taxas, assistência técnica, combustível, energia elétrica, aluguel de pasto, aluguel de máquinas e equipamentos, etc.).

A análise inicial realizada nos estabelecimentos em estudo revelou que havia somente duas propriedades em São Carlos e duas em Muriaé que não estavam perdendo dinheiro com produção de leite.

Após a reunião com os produtores, ficou acordado a execução das seguintes atividades: aplicação do programa 5S (remoção de todo material inservível da propriedade), amostragem e análise de solos, levantamento plani-altimétrico, introdução de controle zootécnico e econômico por meio de planilhas, identificação de todo o rebanho por meio de brincos, exame de saúde dos animais (brucelose e tuberculose). Além das atividades, foram propostas e adotadas as seguintes tecnologias: preservação dos mananciais e distribuição de água, descarte de vacas com problemas de sanidade e de reprodução, utilização de cana-de-açúcar + uréia para o período da seca, uso do manejo rotacionado de pastagens, uso de cerca elétrica e melhoria do conforto térmico dos animais por meio de sombreamento das pastagens.

Todas as atividades são acompanhadas por pesquisadores da Embrapa, por meio de visitas periódicas e por técnicos de extensão parceiros no projeto.

Resultados parciais mostram que as diferentes práticas adotadas têm proporcionado aos EFs em estudo aumentos significativos na produção de leite, diminuição do uso de concentrados, e eliminação de animais improdutivos e doentes. Além disso, a prática do associativismo foi adotada na região de Muriaé, permitindo aos produtores maior poder de negociação junto às cooperativas quanto ao valor do leite recebido, assim como a aquisição de resfriadores de leite e ordenha mecânica.

Há três propriedades em São Carlos e três em Muriaé, já atuando como unidades demonstrativas, ou seja, propriedades utilizadas para demonstrar aos produtores da região, os resultados alcançados com a adoção de práticas

gerenciais, econômicas, ambientais e zootécnicas, pelos produtores familiares em estudo.

#### 4. Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. ANUALPEC 99. 1999. São Paulo. 447p.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. FAPESP. 1999. Implantação e avaliação de tecnologias agropecuárias em estabelecimentos familiares com produção de leite nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. (relatório de andamento, período julho/98 a junho/99).
- GUANZIROLI, C.E., VEIGA, J.E. da, ROMEIRO, A.R. et al. 1995. Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável. Resumo do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036, Segunda versão, FAO/IN CRA, 24p.
- GARCIA, A. [abecitrus@abecitrus.com.br](mailto:abecitrus@abecitrus.com.br). *Produção de polpa de citros peletizada*. Abril de 2.000.
- EMBRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. 1998. *III Plano Diretor da Embrapa: realinhamento estratégico. 1999-2003*. Brasília: Embrapa-SPI, 40p.
- ESTEVES, S.N., MANZANO, A., NOVAES, N.J. 1987. Substituição da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo pela polpa de citrus peletizada na engorda de bovinos Canchim. *R.Soc.Bras.Zootec.*, 16(6):507-516.
- MANZANO, A., ESTEVES, S.N., NOVAES, N.J. 1987a. Efeitos da suplementação sobre o intervalo entre partos de vacas da raça Canchim. *Pesq.agropec.bras.*, 22(7):759-765.
- MANZANO, A., NOVAES, N.J., ESTEVES, S.N. 1987b. Eficiência de utilização de nutrientes pelas raças Nelore e Canchim e mestiços Holandês-Zebu. *Pesq.agropec.bras.*, 22(8):873-880.
- MANZANO, A., NOVAES, N.J., ESTEVES, S.N., VITTI, G.C. 1988. Desempenho de novilhos Canchim alimentados com guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp) em confinamento. *R.Soc.Bras.Zootec.*, 17(2):165-171.
- MANZANO, A., BARBOSA, P.F., ALENCAR, M.M., NOVAES, N.J. 1993. Influência da suplementação sobre o peso à puberdade e as idades à puberdade e aos trezentos quilos de fêmeas da raça Canchim. *R.Soc.Bras.Zootec.*, 22(2):341-349.
- MANZANO, A., BARBOSA, P.F., ALENCAR, M.M., NOVAES, N.J. 1994. Influência da suplementação alimentar sobre o desempenho pós-desmama de bezerras da raça Canchim. *R.Soc.Bras.Zootec.*, 23(1):38-46.

MANZANO, A., ESTEVES, S.N., FREITAS, A.R., et al. 1999. Eficiência de utilização de nutrientes em novilhas das raças Canchim e Nelore e cruzadas Canchim-Nelore. *R.Soc.Bras.Zootec.*, 28(6):1335-1381.

ZIMMER, A. H., EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: *Simpósio Internacional sobre Produção Animal*, 1997, Viçosa. *Anais...* Viçosa, 1997. P.349-379.