

# AMAZONPEC

Encontro Internacional da Pecuária da Amazônia 2008  
Belém-PA

## **Sustentabilidade de Criação de Ovinos em Sistema Silvipastoril, Adotando-se o Pastejo Rotacionado Intensivo – PRI**

Italo Claudio Falesi\*

### • **Introdução**

• A Fattoria Piave, inovando sempre as suas atividades sustentáveis, estabeleceu em 2008 um sistema silvipastoril em uma área total estimada de 6,2 hectares, ocupada com consórcio florestal e SAF's instalados respectivamente em 2001 e 1991, conduzido em pastejo rotacionado intensivo–PRI.

A propriedade fica localizada na Travessa Pantoja, km 2 da Colônia de Jambuassu, município de Igarapé-Açu, estado do Pará, nas coordenadas geográficas de 1°6'36.15'' Lat S e 47°34'.28'' Long.O Gr., distando 6 km da sede do município.

As espécies florestais componentes do consórcio, constituídas de Tachi-preto, Sumaúma, Copaíba, Jucá, Nim-indiano, Castanheira-do-Pará e *Acacia mangium*, encontram-se com 6 anos e 9 meses de idade e crescimento vegetativo compatíveis com às espécies.

As espécies componentes do SAF 91 compõem-se de diversas fruteiras dispersas no sistema, destacando-se, entre elas a bacabeira, o patauá, a bacabinha, o coqueiro, a mangueira, a caramboleira e o santol e entre as florestais citam-se: o mogno-africano, o mogno-verdadeiro, a teca, o jenipapo e a sumaumeira, com idades de 16 anos, exceto a teca e a sumaumeira que possuem 8 anos de plantio.

O espaçamento inicial deste SAF foi o 5x5 m, encontrando-se atualmente, após os desbastes com densidade mais ampla.

Após a realização de um desbaste seletivo, eliminando-se as árvores defeituosas, destinadas à produção de carvão, a área ficou apta, com luminosidade adequada, acima de 70%, proporcionando as condições satisfatórias para a implantação do Sistema Silvipastoril em pastejo rotacionado intensivo, adotando-se o manejo com ovinos da raça Santa Inês.

As espécies arbóreas contribuem significativamente para o sistema silvipastoril, através da sombra para os animais, evitando ou reduzindo o estresse provocado pelo calor que causa desconforto a eles e contribuindo diretamente na produtividade – Tabela 1. As árvores ainda, melhoram as condições físicas e químicas do solo e portanto a sua fertilidade, refletindo na qualidade do pasto.

---

Eng. Agrônomo – Pesquisador Fattoria Piave  
Diretor Científico do Instituto Alerta Pará  
falesi@hotmail.com

---

⇒ **Aumento da produtividade de 12 a 15 % na produção de leite**

⇒ **Aumento de 20 % na taxa de concepção (nascimentos)**

⇒ **Aumento de 50 % no número de serviços / concepção dos animais.**

---

**Os meses mais quentes com estiagem acentuada torna o ambiente estressante com desconforto aos animais.**

---

Tabela 1 – Resultados positivos dos efeitos do conforto animal proporcionados pela sombra das árvores.

Resultados de pesquisas realizadas pela Embrapa Gado de Leite, evidenciou um aumento médio de 22% de nitrogênio e 17% de potássio nas folhas verdes de *Brachiaria decumbens* situada embaixo das áreas de influência das copas das árvores. Também se observou resultados positivos obtidos com a forrageira *Brachiaria brizantha*, com aumento médio de 38% de nitrogênio e 35% de potássio. Isto quer dizer que as gramíneas que se desenvolveram sob as árvores cultivadas são mais nutritivas para os animais em pastejo, com aumento na produção de leite e carne. (CARVALHO et.al., 1999)

A adoção aos Sistemas Silvopastoris principalmente em manejo com PRI, interfere positivamente na sustentabilidade da pecuária na medida em que protege o ambiente assegurando a recuperação dos recursos naturais ameaçados. (DUBOIS,1996)

A implantação de Sistemas Silvopastoris é sem dúvida uma alternativa viável para aumentar a eficiência econômica e agrônômica, da mesma maneira a diversidade biológica e promover a conservação dos nutrientes e da água nessas áreas recuperadas. (DIAS-FILHO, 2007)

- **Área e o Ambiente Edafoclimático.**

- Solo

A unidade pedológica dominante é formada pelo Latossolo Amarelo Coeso Distrófico, textura média, bem drenado, com baixa saturação de bases, baixa capacidade de troca catiônica, baixo valor de fósforo assimilável e médio a baixo conteúdo de matéria orgânica. Trata-se portanto, de um solo de baixa fertilidade química embora apresente características físicas satisfatórias.

Por ser desenvolvido diageneticamente em área incluída nos tabuleiros costeiros do Terciário, possui camada coesa, densa localizada entre 20 a 25 cm e 40 a 45 cm do perfil do solo.(JACOMINE, 2001)

- Clima

O ambiente climático apresenta um período de 5 meses bastante chuvoso, com quedas de chuvas torrenciais, abrangendo de janeiro a maio; um período intermediário de estiagem pouco pronunciada de junho a agosto e outro período praticamente sem queda pluviométrica abrangendo os meses de segunda quinzena de setembro, outubro, novembro e a primeira quinzena de dezembro. Este último período é preocupante principalmente nos dois primeiros anos de crescimento da

maioria das espécies cultivadas, devido à deficiência hídrica acentuada nos primeiros horizontes genéticos do perfil do solo.

Como consequência a este fator, a semeadura deve ser efetuada no início das chuvas ocorrentes em janeiro, para assegurar durante o período de 5 a 6 meses de chuvas diárias o crescimento vegetativo e a expansão do sistema radicular das plantas e com isto assegurar, durante o período de estiagem a pouca disponibilidade de água e de nutrientes.

- **Metodologia**

- Preparo do Solo

O estabelecimento da pastagem cultivada que deu suporte a alimentação das ovelhas e borregas, foi concretizado em áreas ocupadas com consórcios florestais e sistemas agroflorestais, cuja distribuição e número de espécies estão expostas na tabela 2. obedeceu a um sistema de preparo do solo através de uma gradagem superficial passando-se a uma distância mínima de 1 m das árvores e nos locais abertos, visando-se o menor dano possível do sistema radicular das plantas arbóreas cultivadas, distribuído desde a superfície até aproximadamente 45cm do perfil do solo.

<b>Sistema</b>					
Tachi xNim xCastanheira	Tipo	Arvore	n°	Total	
Piquete 1	Florestal	Nim	175		
	Florestal	Tachi	20		
	Florestal	Castanheira	4		199
<hr/>					
“Ex – PRI”	Tipo	Arvore	n°		
Piquete 2	Florestal	Acácia	134		
	Florestal	Tachi	71		
	Florestal	Sumaúma	18		
	Florestal	Freijó	9		
	Florestal	Jucá	4		
	Florestal	Copaíba	4		
	Florestal	Andiroba	4		
	Fruteira	Ginjas	31		
	Fruteira	Mangueiras	21		
	Fruteira	Abieiros	20		
	Fruteira	Coqueiros	12		
	Fruteira	Marmeleiros	10		338
	<hr/>				
Citros 93	Tipo	Arvore	n°		
Piquete 3	Fruteira	Laranjeiras	113		
	Florestal	Sumaúma	21		
	Florestal	Teca	19		
	Fruteira	Tangerinas	10		
	Fruteira	Limoeiros	6		
	Florestal	Paricá	145		
	Florestal	Acácia	28		352
<hr/>					
SAF 91	Tipo	Arvore	n°		
Piquete 4	Fruteira	Outras fruteiras	60		
	Florestal	Mogno	56		
	Florestal	Mogno-africano	39		
	Fruteira	Coqueiros	39		
	Florestal	Teca	33		
	Fruteira	Bacaba	22		
	Fruteira	Jenipapo	11		
	Fruteira	Patauá	10		
	Fruteira	Abieiros	6		
	Fruteira	Bacabi	4		
	Florestal	Sumaúma	3		283
<hr/>					
Total					1.162

Tabela 2 - População das espécies arbóreas e arbustivas do sistema

- Semeadura das Forrageiras

Após o preparo do solo, houve a infestação de vegetação considerada não forrageira, como vassoura-de-botão, ciperáceas e plantas herbáceas de folhas largas controlada com capina através de enxada, proporcionando a limpeza total da área, tornando-a apta ao plantio da gramínea forrageira *Brachyaria brizantha* (braquiarião), na quantidade de 15kg/ha com CV de 32%.

A semeadura feita em sulcos distanciados 30 cm misturando-se o braquiário, 5 kg de sementes com 15 kg de superfosfato simples, em quadras de 50 x 50 m, 2500 m<sup>2</sup>, visando-se atingir uma boa distribuição das sementes na área plantada.

Quando necessárias foram feitas capinas para estirpar as prováveis invasoras, além de nova aplicação localizada de fertilizante, usando-se a mistura de sulfato de amônia, cloreto de potássio e superfosfato simples.

- **Adubação**

Com base em análises de solo aplicou-se fertilizantes químicos com o objetivo de corrigir as deficiências de nutrientes. Inicialmente o superfosfato simples foi fornecido juntamente com as sementes de braquiário no momento da semeadura. Após a germinação, quando as plantas alcançaram 30 dias de nascidas, fez-se a adubação com 10.28.20 na base de 50kg/ha por ser mais imediata a resposta.

A aplicação do potássio e novamente do fósforo foi feita posteriormente, quando a gramínea se encontrava com aproximadamente 30 cm de altura, usando-se a mistura de 50kg de superfosfato simples com 50kg de cloreto de potássio, por ser mais econômico e mais duradoura a ação principalmente do fósforo.

Após o estabelecimento da pastagem, a reposição de nutrientes será feita a base de esterco de ovinos curtido produzido na propriedade.

- **Estabelecimento do Sistema Silvipastoril**

O sistema silvipastoril obedecerá ao manejo adotando-se o pastejo rotacionado intensivo–PRI e está sintetizado no desenho conforme a figura 1.

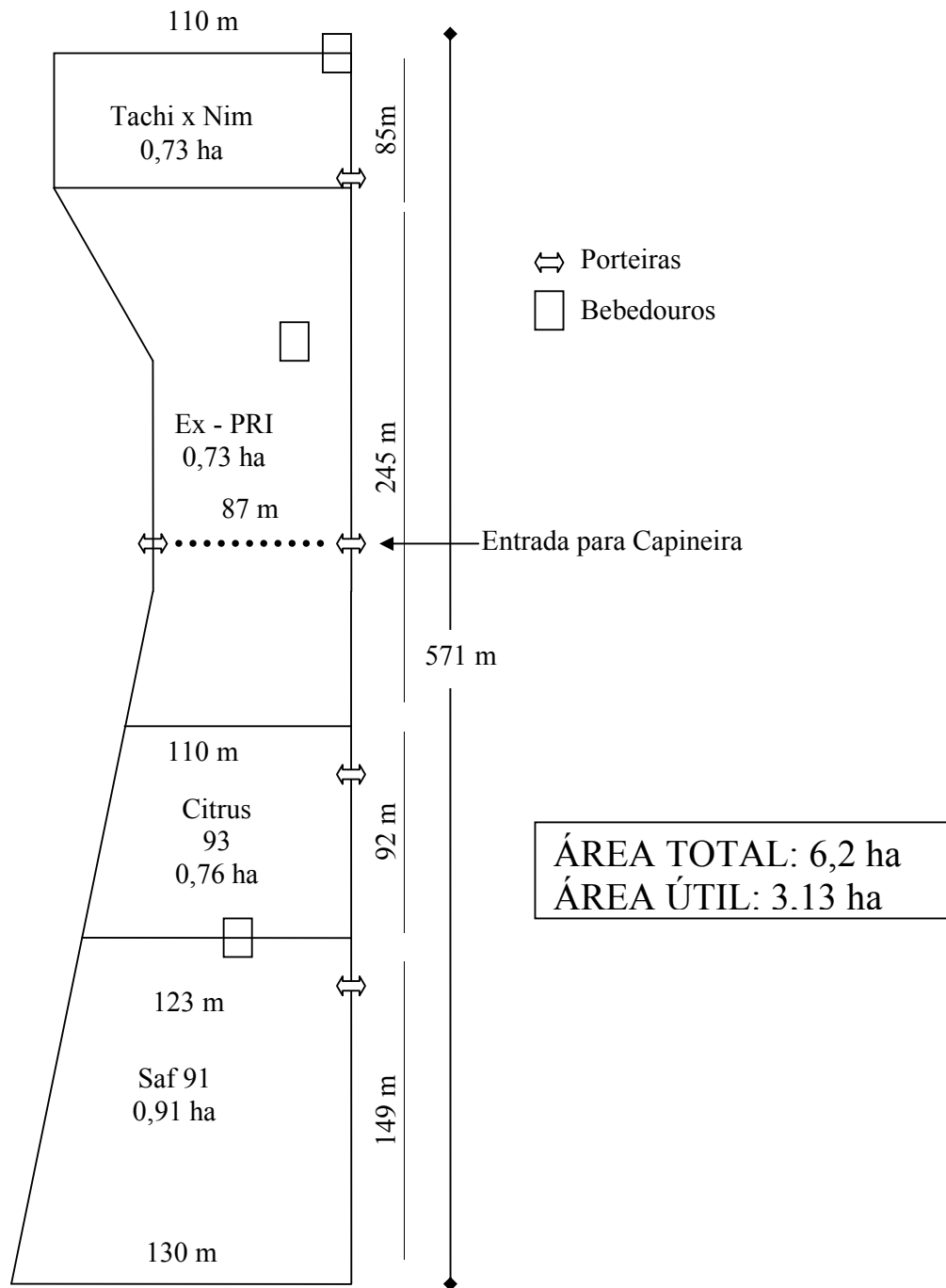


Figura 1: Desenho esquemático do Sistema Silvopastoril – PRI - 2008

Na tabela 3, observam-se as áreas de cada potreiro e as respectivas médias de 0,8 ha, atingindo o equilíbrio com 50 ovelhas, o correspondente a 62,5 ovelhas/ha

<b>Sistema Florestal</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Tachi x Nim	7300	0,73
Ex-PRI	7200	0,72
Citros 93	7643	0,76
SAF 91/92	9058	0,91
<b>Totais</b>	<b>31201</b>	<b>3,12</b>
<b>Média</b>	<b>-</b>	<b>0,80</b>

Tabela 3 – Áreas úteis de pastagem por piquete

- **INFRAESTRUTURA DO SISTEMA**

- Construção de 1412 m de cercas
- Material:
  - 941 esteiotes de 2,2 m de comprimento e diâmetro de 16 a 18 cm, retirados de plantio de acácia conduzido na Fattoria Piave;
  - 8472 m de arame liso = 9 rolos de 1000 m
  - 30 kg de grampos
  - 10 l de óleo queimado
  - 1 galão de piche
- Insumos básicos:
  - Forrageiras
    - Capim Braquiarião
  - Fertilizantes
    - 3 sacos de superfosfato simples – 50 kg/saco – 150 kg
    - 3 sacos de 10.28.20 – 50 kg/saco – 150 kg
    - 3 sacos de KCl – 50 kg/saco – 150 kg
    - 3 sacos de sulfato de amônio – 50 kg/saco

**Custos estimativos e %**

<b>1</b>	<b>Cerca</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>
	9 rolos de arame liso – R\$ 205,00	1.845,00	62,5
	30 kg grampos – R\$ 4,50	135	4,6
	1 gl piche – R\$ 18,00	18	0,6
	580 esteiotes (mão-de-obra) – Piave	320	10,8
	50 l óleo queimado - R\$ 1,00	50	1,7
	Mão-de-obra construção das cercas	360	12,2
<b>2</b>	<b>Fertilizantes químicos</b>	-	
	3 sacos 10.28.20 – R\$ 52,00/saco	156	5,3
	3 sacos de KCl – R\$ 52,00/saco	156	5,3
	3 sacos de SS R\$ 52,00/saco	156	5,3
	3 sacos de sulfato de amônio R\$ 38,00/saco	114	3,9
	<b>TOTAL</b>	<b>2.950,00</b>	<b>100</b>

Tabela 4 – custos estimativos e %

- **Equipamentos e Instalações**

3 bebedouros em alvenaria cobertos – figura 2

1 cocho coberto para sal mineral, móvel – modelo Piave – Figura 3

Instalação hidráulica – mangueira, bóias e conexões

6 porteiras do tipo guilhotina 1m de largura x 1,10 altura– modelo Piave –  
Figura 4



Figura 2- Bebedouro



Figura 3 - Cocho coberto – saleiro



Figura 4 – Porteira Guilhotina Piave

- **Manutenção do Sistema**

- No decorrer do estabelecimento da pastagem foram realizadas duas capinas e arranquio de plantas herbáceas, com a finalidade de controlar a concorrência com a forrageira. Do mesmo modo fez-se a aplicação de fertilizantes químicos no momento em que a pastagem se encontrava com 15 cm de altura após a semeadura, e, na primeira e segunda saída das ovelhas dos piquetes.

- **Manejo do Sistema**

Ovelhas de reprodução e borregas, todas numeradas, estão sendo manejadas nesse sistema produtivo, visando fornecer uma melhor alimentação, refletindo no crescimento, disposição para a reprodução e saúde.

Nos primeiros 30 dias observou-se a tendência da capacidade de suporte da pastagem definindo-se a unidade animal, mantendo em equilíbrio o sistema silvipastoril. Estima-se que o sistema poderá abrigar 50 cabeças em manejo rotacionado o correspondente a 62,5 cabeças/ha.

Na figura 5 observa-se a evolução do estabelecimento da pastagem até alcançar o desejado equilíbrio solo x planta x animal.





Figura 5 – Evolução do estabelecimento da pastagem de braquiarião no sistema silvipastoril/PRI

O fornecimento de sal mineral para ovinos + folhas de nim trituradas, servidos em cocho coberto vai assegurar a suplementação de minerais carentes no solo e controle de verminose.

No decorrer do criatório far-se-á a observação e seleção das ovelhas que permanecerão no sistema produtivo e ovelhas que serão destinadas ao abate. A cobertura controlada, se processará no aprisco de reprodução, no final da tarde onde 1 ou 2 reprodutores entrarão para esse objetivo.

As ovelhas cobertas e em adiantado estado de gestação, faltando 8 a 10 dias para a concepção, são levadas para o aprisco maternidade e instaladas em boxes destinados à parição.

As borregas serão recolhidas no final da tarde, no aprisco de cria para não terem contato com os reprodutores.

Periodicamente, por amostragem, os animais serão pesados e avaliados o ganho de peso nos períodos, comprovando ou não a eficácia do sistema adotado, tabela 5.

<b>Peso das Ovelhas PRI 2008</b>				
<b>Nº ovelha</b>	<b>Junho 2008 (kg)</b>	<b>Agosto 2008 (kg)</b>	<b>Ganho peso (kg)</b>	<b>Ganho peso Diário (g)</b>
202	40	48	8	88,8
022	34	47	13	144,4
041	37	49	12	133,3
211	37	50	13	144,4
224	31	37	6	66,6
249	35	45	10	111,1
219	38	46	8	88,8
235	30	38	8	88,8
245	34	45	11	122,2
252	44	50	14	155,5
205	44	50	16	177,7
254	36	50	14	155,5
329	33	45	12	133,3
015	37	46	9	100,0
255	31	40	9	100,0
<b>médias</b>	<b>36</b>	<b>45,7</b>	<b>10,9</b>	<b>120,7</b>

**Tabela 5- Avaliação por amostragem das alterações de pesos em quilogramas, das ovelhas após três meses de pastejo intensivo.**

Registra-se que os animais adultos, no caso específico deste sistema pecuário, as ovelhas, a principal finalidade é manter o estado corporal desses animais em equilíbrio. O ganho de peso diário é reduzido quando comparado com classes de ovinos em crescimento, cordeiros e borregos.

A cada 30 dias, durante o período chuvoso, é efetuado a vermifugação para o controle de parasitas intestinais ou através de OPG.

Quinzenalmente é feita a revisão dos cascos e o conseqüente casqueamento, quando necessário, como medida profilática à pododermite. Reforçando este manejo, no aprisco encontra-se instalado o pedilúvio contendo uma mistura de cal com sulfato de zinco

- **Os Componentes Arbóreos**

Antes do estabelecimento da pastagem no sistema planejado, as árvores florestais foram numeradas para a avaliação por amostragem 20% de cada espécie, em altura e diâmetro a altura do peito (DAP). A cada ano novas medições serão efetuadas, visando observar a influência do manejo quando comparadas com árvores de mesma espécie e de mesma idade, plantadas em outros locais da Fattoria Piave, com o manejo tradicional. –Tabela 6

<b>Espécies</b>	<b>Nº árvores</b>
Nim	35
Acácia	32
Paricá	29
Tachi	18
Mogno verdadeiro	11
Teca	10
Mogno-africano	8
Sumaúma	8

Tabela 6 – Espécies florestais componentes do sistema e respectivos números de árvores para a avaliação

Da mesma maneira, se observará os efeitos desse sistema nas fruteiras, notadamente no pomar cítrico de 15 anos de idade.

- **Cronograma de Implantação**

- Janeiro 2008
  - Retirada dos esteiotes destinados à construção das cercas
  - Gradagem cruzada ate 20 cm e nivelamento
  - Construção das cercas.
- Fevereiro 2008
  - Semeadura do Braquiarião misturada com o superfosfato simples nas dosagens definidas – 20 kg/ha e 50kg/ha respectivamente.
  - Paralelamente, capina onde necessária.
- Março 2008
  - Acompanhamento do crescimento e consolidação das forrageiras.
  - Adubação com KCl e Super fosfato simples e capina onde necessária.
  - Neste momento, todas as etapas terão que estar concluídas para em maio/junho, ao alcançar mais de 60 dias do estabelecimento da pastagem, iniciar a entrada das ovelhas e borregas.

- **Espécies Florestais**

Na Tabela 8 acha-se representado o número de cada espécie florestal componentes do sistema, totalizando 787 árvores florestais, correspondendo a 187 árvores por hectare .

<b>Espécie</b>	<b>Nº árvores</b>
----------------	-------------------

Nim	175
Acácia	162
Paricá	145
Tachi	91
Mogno	56
Teca	52
Sumaúma	42
Mogno-africano	39
Freijó	9
Andiroba	4
Castanheira	4
Copaíba	4
Jucá	4
<b>Total</b>	<b>787</b>

Total geral – 1162 árvores: Florestais e Frutíferas
787 Florestais
375 Frutíferas

Tabela 8 – espécies florestais e totais de árvores e fruteiras componentes do sistema.

- Manejo das Ovelhas

As 50 ovelhas componentes do sistema silvipastoril são manejadas obedecendo as normas do pastejo rotacionado intensivo – PRI, após o estabelecimento da pastagem. No dia 1 de junho iniciando o calendário de pastejo esses ovinos entraram no piquete 1 – Tachi x Nim, onde permaneceram por 10 dias. Ao saírem deste piquete, entraram nos demais componentes do sistema permanecendo em cada um o mesmo período de dias até o dia 30 de setembro. A partir de primeiro de outubro reduziu-se o tempo de permanência em cada piquete para 7 dias. Deve-se salientar que a biomassa do braquiário nesses 3 meses de consumo pelas ovelhas está suportando muito bem a pressão de pastejo, evidenciando o equilíbrio sustentável da relação solo x planta x animal, sob a condução do homem.

A participação das ovelhas no sistema, além da principal finalidade que é a reprodução, contribuem significativamente para a fertilização do solo, através do lançamento diário das dejeções sólidas e líquidas (esterco fresco e urina). Salienta-se que 1000g de esterco fresco de ovinos contem 2,07 g/kg de N; 1,03 g/kg de P e 0,52 g/kg de K, além da matéria orgânica e micronutrientes. No relativo à urina desses animais, estima-se esta mesma quantidade em 19g/kg de N e 23g/kg de K. Transformando esses valores em fertilizantes químicos, obtém-se o correspondente ao que se observa na tabela 9. (FALESI & BAENA, 1999)

Fertilizante	Dejeções sólidas de ovinos (g/kg)	
	Seco	Fresco
Uréia (N)	13,33	4,60

Super triplo (P)	15,26	5,26
Cloreto de potássio (K)	3,01	1,03

Tabela 9 – Correspondências entre valores de NPK em g/kg, contidos nas dejeções sólidas de ovinos e fertilizantes químicos.

As quantidades de nutrientes lançadas pelos ovinos no sistema variam em função do número de animais/unidade de área. No caso dos ovinos, em 1000 kg de peso vivo desses animais, produz 11kg de dejeções sólidas e 6 quilos de dejeções líquidas, correspondendo a 17 kg totais/dia e a 6 toneladas/ano. Os ovinos, portanto, além do fornecimento da carne e do couro, são uma fonte produtora de fertilizantes basicamente orgânicos enriquecidos de macro e de microtrientes. (MALAVOLTA, 1981)

A passagem dos nutrientes pelo organismo animal representa uma importante via na reciclagem desses nutrientes no sistema da pastagem. Estima-se que até 90% dos nutrientes minerais, incluindo o nitrogênio, pode ser retornados ao sistema pelas excreções animais. (MOTT&POPENOE, 1977)

### **Considerações sobre o sistema silvipastoril adotado**

Embora o desenho do sistema formado por árvores florestais e espécies frutíferas, pastagem de braquiário e ovelhas de reprodução em manejo intensivo se encontre com 5 meses de funcionamento, observa-se que a produtividade e a sustentabilidade desse sistema está alcançando o que se pretende, que é a recuperação ambiental e a satisfação econômica do produtor rural, através do equilíbrio relativo a solo x planta x animal x homem.

Alguns fatores positivos são considerados com a adoção desse sistema silvipastoril.

- Fácil manejo dos animais, usando-se o homem somente para dar entrada e saída em cada piquete
- Capacidade de suporte elevada, em manejo com 50 ovelhas em 0,8 ha em rotação a cada 7 dias, o correspondente a 62,5 ovelhas por ha
- Fornecimento de alimentação a base de forragem fresca e sadia
- Supressão do fornecimento de concentrado, reduzindo consideravelmente os custos operacionais
- Conforto animal fornecido pela sombra das árvores componentes do sistema – ambiência
- Produção “orgânica” de carne em sistema exclusivo a pasto
- A introdução de árvores e arbustos em pastagens contribui para a melhoria da produção animal e abre caminho para uma pecuária mais sustentável e mais rendosa
- A pecuária na Amazônia deve estar alicerçada ao aumento de produtividade, com adoção de novas tecnologias, poupando o desgaste da floresta natural
- Estabelecimento de pastagem em áreas alteradas – antropizadas com adoção de árvores de valor econômico e ambiental visando uma atividade produtiva sustentável

- Os SSPs bem planejados e portanto, apropriados a realidade regional, com certeza promovem o aumento considerável da sustentabilidade das pastagens.
- “Poupança verde” ao produtor, através do futuro uso das árvores florestais componentes do sistema

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARVALHO, M. M. ; FREITAS, V. P. ; XAVIER, D. F. . Comportamento de cinco leguminosas arbóreas exóticas em pastagem formada em Latossolo Vermelho-Amarelo de baixa fertilidade.. Revista Árvore, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 187-192, 1999.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação/ por Moacyr Bernardino Dias Filho. – 3.ed.- Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental 2007. 190p.

DUBOIS, Jean C.L. Manual agroflorestal para a Amazônia, volume 1/ Jean C.L.Dubois, Virgilio Mauricio Viana, Anthony B. Anderson. Rio de Janeiro: REBRAAF 1996, 228p.

FALESI, I.C.;BAENA, A.R.C. Mogno-africano *Khaya ivorensis* A.Chev. em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 4.

JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p. 19-46.

MALAVOLTA, E. Manual de Química Agrícola: Adubos e Adubação, 3.ed., São Paulo: Agronômica CERES, 1981.

MOTT, G.O. & POPENOE, H.L. Grasslands. In: P.T. ALVIM & T.T. KOZLOWSKI (eds.), Ecophysiology of tropical crops. New York, Academic Press, 1977,p. 157-186